Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ա. Ա. ՇԱԽՐԵՐՅԱՆ

ՏԱՐՐԱԼԱՅԻՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

65257

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ
Ս. Ա. ՇԱԽՐԵՐՅԱՆ

ՏԱՐՈՒԲԱՅԻՆ ԶԻՋԻՈԼՈԳԻԱ

Թույլատրված է ՀՍՍՀ լուսավորության միևիստրության կողմից որպես ուսումնական ձեռնարկ մանկավարժական բուհերի ուսանողների համար

2271-80

ՀԱՅԿ. ԱՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ՀԱՆՐԱՊԵՏԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ
ԱԿՍԴԵՄԻԱՅԻ

«ԼՈՒՅՍ» ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
ԵՐԵՎԱՆ 1981

5A2. 2. ինդեքս ԳՄԴ 28. 903. g 73
Կ=294

Կրախոսողներ՝ հոգեբան. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր է. Ա. Ալեքսանդրյան
կենս. գիտ. թեկ. Ռ. Ա. Հարությունյան

Կարապետյան Ս. Կ., Շախերյան Ս. Ա.

Կ294 *Տարիքային ֆիզիոլոգիա: Ուս. ձեռնարկ բուհերի ուսանողների համար: Եր.: Լույս: 1981.— 264 էջ:*

«Տարիքային ֆիզիոլոգիա» ուսումնական ձեռնարկը հեղինակների երկարամյա մանկավարժական փորձի և ուսումնասիրության արդյունքն է: Նրանում շարադրված են մարդու անհատական զարգացման տարբեր ժամանակաշրջանների աճի, բարձրագույն նյարդային գործունեության, վերլուծիչների, ներզատիչ գեղձերի և վեգետատիվ գործառույթների կարգավորման տարիքային առանձնահատկությունները:

Ձեռնարկի յուրաքանչյուր գլուխ լուսաբանվում է համապատասխան նկարներով, որոնք ավելի մատչելի են դարձնում նյութի յուրացումը:

Ձեռնարկը նախատեսված է բուհերի կենսաբանական ֆակուլտետների ուսանողների համար: Ձեռնարկից կարող են օգտվել նաև մանկավարժության և առողջապահության բնագավառի աշխատողները:

Կ 2702000000. (4) .153.1981
702 (01) .1981

5A 2.2
ԳՄԴ 28. 903 g 73

С. К. Карапетян, С. А. Шахерян
ВОЗРАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ
Учебное пособие для студентов вузов
(на армянском языке)
Издательство «Луйс»
Ереван—1981

© *«Լույս» հրատարակչություն, 1981*

Ն Ե Ր Ա Ծ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Տարիքային ֆիզիոլոգիան (բնախոսությունը) պատկանում է կենսաբանական գիտությունների շարքին։ Այն ուսումնասիրում է մարդու օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական գործառույթների (ֆունկցիաների) կազմավորման ու զարգացման օրինաչափությունները նրա անհատական զարգացման ամբողջ ուղու ընթացքում՝ բեղմնավորումից մինչև կյանքի վերջը։ Մանկավարժական բուհերի ուսումնական ծրագրի մեջ մտցված տարիքային ֆիզիոլոգիայի դասընթացը պարունակում է ժամանակակից հիմնական գիտելիքներ երեխաների ու դեռահասների կազմաբանական ու ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունների մասին։ Դասընթացն ընդգրկում է հիմնականում նախադպրոցական ու դպրոցական ժամանակաշրջանի երեխաների կազմաբանաֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունը։

Տարիքային ֆիզիոլոգիայի դասընթացում նախատեսված գիտելիքներն անհրաժեշտ են հատկապես մանկավարժության, նախադպրոցական ու դպրոցական մեթոդիկայի, հոգեբանության և կենսաբանական ֆակուլտետների ուսանողներին։ Այդ գիտելիքները հնարավորություն են տալիս սովորողներին ինստիտուտն ավարտելուց հետո ռացիոնալ կերպով կազմակերպել ուսուցումն ու դաստիարակությունը նախադպրոցական հիմնարկում, դպրոցում և ընտանիքում։

Տարիքային ֆիզիոլոգիայի դասընթացում ներկայացված գիտելիքները շատ անհրաժեշտ են նաև մանկավարժության ու հոգեբանության խոր ուսումնասիրության համար։

Երեխաների ու դեռահասների տարիքային ֆիզիոլոգիան իրավացիորեն համարվում է մանկավարժահոգեբանական գիտությունների հիմքը, քանի որ ուսումնասիրում է մանկավարժության օբյեկտը, նրա կառուցվածքն ու գործառույթները։ Ինքնըստինքյան հասկանալի է, որ մանկավարժական գիտության ուսումնասիրությունն առանց նրա օբյեկտի շատ թերի է։ Ն. Կ. Կրուպսկայան նշել է, որ ուսուցիչն ան-

պայմանորեն պետք է ուսումնասիրի մանկավարժության օբյեկտը և այդ առթիվ ասել է, որ ինչպես արտադրանք տվող, թողարկող ֆաբրիկայում պարտադիր է հումքի հետազոտությունը, այնպես էլ մանկավարժի համար պարտադիր է երեխայի տարիքային առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունը:

Մանկավարժության ու հոգեբանության առջև արդի ժամանակաշրջանում դրված շատ խնդիրներ հնարավոր չէ հաջողությամբ լուծել առանց տարիքային ֆիզիոլոգիայի ու տարիքային հոգեբանության: Երեխաների ու դեռահասների տարիքային կազմաբանաֆիզիոլոգիական ու հոգեկան առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունն առավել արդյունավետ է դարձնում աճող սերնդի ուսուցումը, դաստիարակությունը և բազմակողմանի զարգացումը: Տարիքային մանկավարժությունը և հոգեբանությունը կարող են արդյունավետ կերպով զարգանալ այն դեպքում, երբ հենվում են երեխաների ու դեռահասների տարիքային առանձնահատկությունների կազմաբանության ու ֆիզիոլոգիայի վրա:

Երեխաների ու դեռահասների ֆիզիկական դաստիարակությունը, սպորտային վաղ մասնագիտացման իրականացումը պահանջում են օրգանիզմի զարգացման տարիքային օրինաչափությունների համակողմանի ուսումնասիրություն, քանի որ երեխայի ֆիզիկական գերծանրաբեռնվածությունը կարող է վնասել նրա առողջությանը:

Մեծ է երեխաների ու դեռահասների ֆիզիոլոգիայի և առողջապահության դերն աճող ու զարգացող օրգանիզմի ֆիզիկական ու մտավոր ունակությունների զարգացման մեջ: Ֆիզիկապես առողջ երեխան, որն իր տարիքին համապատասխան զբաղվում է ֆիզիկական աշխատանքով, ֆիզկուլտուրայով և սպորտով, ունի բավարար չափով զարգացած բանականություն: Ուսուցման ու գեղագիտական դաստիարակության շնորհիվ կատարելագործվում են նրա և՛ աշխատանքային, և՛ մտավոր ունակությունները: Ներդաշնակորեն զարգացած անձնավորության դաստիարակումն ու ուսուցումը հիմնված է տարիքային կազմաբանական ու ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունների ուսումնասիրության, մանկան ֆիզիոլոգիական ու հոգեբանական առանձնահատկությունների զարգացման ճիշտ օգտագործման վրա:

Երեխաների ու դեռահասների տարիքային ֆիզիոլոգիան բացահայտում է բոլոր տարիքի երեխաների և դեռահասների ամբողջական օրգանիզմի, նրա համակարգերի ու առանձին օրգանների կառուցվածքի և գործառության զարգացման օրինաչափությունները: Այդ օրինաչափությունները գիտենալն անհրաժեշտ է երեխայի և դեռահասի օր-

դանիզմի կատարելագործման համար՝ նրանց ուսուցման ու բազմակողմանի դաստիարակության պրոցեսում։

Երեխաների ու դեռահասների տարիքային ֆիզիոլոգիայի ուսումնասիրությունը ապագա ուսուցչին տալիս է բնագիտական, մասնավորապես, ֆիզիոլոգիական խոր նախապատրաստում։

Բացի դրանից, երեխաների և դեռահասների տարիքային ֆիզիոլոգիան ունի նաև մի այլ կարևոր նշանակություն. դպրոցական առողջապահության հետ համատեղ այն կատարում է կանխարգելող՝ պրոֆիլակտիկ բժշկական գիտության դեր։

ԳԼՈՒԽ ԱՌԱՋԻՆ

ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ԴԵՐԸ ՄԱՆԿԱՎԱՐԺԱԿԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

Սովետական մանկավարժությունը հետևողականորեն մշակում է աճող սերնդի կոմունիստական դաստիարակության այն կարևոր խընդիրները, որոնք կապված են աշխատանքի և շրջապատի մարդկանց նկատմամբ ունեցած նրանց վերաբերմունքի, պարտականությունների ու իրավունքների ճիշտ ըմբռնման հետ։ Մանկավարժության հիմնական խնդիրներից բացի երեխաների ու պատանիների առողջության պահպանման հարցերը դեռ վաղ ժամանակներում զբաղեցրել են մանկավարժական գիտությանը՝ դպրոցական հիգիենայի հետ միասին։

Ինչպես մանկավարժությունը, այնպես էլ դպրոցական հիգիենան իրենց որոնումների մեջ ելնում են երեխաների ու դեռահասների կազմաբանության և ֆիզիոլոգիայի տվյալներից, որոնք մինչև վերջին տարիները, ցավոք, շատ սակավաթիվ էին։ Տարբեր տարիքի երեխաների օրգանիզմի գործառության վերաբերյալ վերջին ժամանակներս կուտակված գիտելիքները հիմք հանդիսացան ստեղծելու հատուկ գիտություն՝ «Մարդու տարիքային ֆիզիոլոգիա» անվան տակ, որը դասվում է բժշկակենսաբանական գիտությունների շարքին և ուսումնասիրում է մարդու օրգանիզմի ձևավորման և զարգացման ֆիզիոլոգիական գործառությունների օրինաչափությունները նրա կյանքի ամբողջ ընթացքում։ Տարիքային ֆիզիոլոգիան կարևոր է բնորոշել նաև որպես ընդհանուր ֆիզիոլոգիայի ճյուղ կամ որպես մասնավոր ֆիզիոլոգիա։ Մսուրային, մանկապարտեզային և դպրոցական տարիքի երեխաների ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունների իմացությունը անհրաժեշտ է ապագա դպրոցական բժիշկ-հիգիենիստներին և մանկավարժական բուհերում ու ֆիզիկական կուլտուրայի ինստիտուտներում սովորողներին։ Երեխաների ու դեռահասների տարիքային ֆիզիոլոգիայի դասընթացն անհրաժեշտ գիտելիքներ է տալիս նշված բարձրագույն ուսումնական հաստատությունների շրջանա-

վարիչներին՝ ճիշտ կազմակերպելու դաստիարակությունը և ուսուցումը մանկամսուրում, մանկապարտեզում, դպրոցում։

Մանկավարժության հիմնական խնդիրների ճիշտ լուծման համար հատկապես պարտադիր է ֆիզիոլոգիական այն տվյալների խոր ուսումնասիրումը, որոնք անհրաժեշտ են աշխատանքի ճիշտ կազմակերպման և աճող օրգանիզմի վրա արտաքին ու ներքին միջավայրերի բազմաթիվ գործոնների ազդեցությունը ճիշտ ըմբռնելու համար։

Տարիքային ֆիզիոլոգիայի նշանակությունն այն է, որ լուրջ դեր է խաղում հիգիենիկ գիտության տեսական հիմքերի ամրապնդման համար, որի գլխավոր խնդիրն է մարդու աշխատունակ կյանքի երկարացումը և անժամանակ ծերանալու կանխումը։

Շնորհիվ մարդու տարիքային ֆիզիոլոգիայի, որը ստեղծվել և զարգանում է գլխավորապես հայրենական գիտնականների ջանքերով, փորձարարական ճանապարհով ապացուցվում է, որ աճող և զարգացող օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունները ավելի ակնհայտորեն են դրսևորվում մարդու կյանքի վաղ ժամանակաշրջաններում։ Շատ տարիքային առանձնահատկություններ կարող են հասկանալի դառնալ միայն ֆիզիոլոգիական ուսումնասիրությունների ընթացքում, ընդ որում, մանկան օրգանիզմի գործառույթին տեղաշարժերը գիտության կողմից քննարկվում են ոչ թե մեկուսացված, այլ մեծահասակ օրգանիզմի համեմատությամբ (այստեղից էլ առարկայի ընդունված անվանումը՝ «Տարիքային ֆիզիոլոգիա»)։

Ինչպես հայտնի է, այդ առարկան ընդամենը տասը տարի է, ինչ մտցված է մեր երկրի մանկավարժական ինստիտուտների բոլոր ֆակուլտետների ուսումնական պլանների մեջ։ Դա պայմանավորված է հիմնականում նրանով, որ մանկավարժական կրթության մեջ նկատելի են դարձել մի շարք թերություններ, որոնք հետևանք են մարդու աճող օրգանիզմի առանձնահատկությունների թերի ուսումնասիրության։ Վերջինս բացասաբար էր ազդում ինչպես մանկավարժական գիտության զարգացման, այնպես էլ ուսուցչի կամ դաստիարակի գործունեության վրա, որոնց բնագիտական պատրաստությունն անբավարար էր։ Բայց միաժամանակ պետք է նկատի ունենալ, որ տարիքային ֆիզիոլոգիայի նոր դասընթացը մտցվել է ամենից առաջ մանկավարժության և հոգեբանության դասընթացների ավելի խոր ըմբռնման համար։

Հայտնի է, որ ուսուցումը և դաստիարակությունը հոգեբանական և ֆիզիոլոգիական այն շարժիչ ուժերն են, որոնք երեխայի անձի վրա թողնում են ձևավորող ազդեցություն, բայց ոչ թե անմիջականորեն, այլ ներքին ֆիզիոլոգիական գործոնների միջոցով։ Համակողմանի հաշվի առնելով տարիքային զարգացման առանձնահատկությունները, տարիքային ֆիզիոլոգիան անգնահատելի ծառայություն է մատուցում

մանկավարժական գիտությանը, բացահայտելով աճող և զարգացող մարդու օրգանիզմի ֆիզիկական և մտավոր զարգացման մեխանիզմները:

Տարիքային առանձնահատկությունները, անշուշտ, ուղղակի կապ ունեն մտավոր և ֆիզիկական կարողությունների հետ: Տարիքային ֆիզիոլոգիան քննարկում է մարդու ֆիզիկական և հոգեբանական զարգացումը տարիքայինի և անհատականի փոխադարձ կապի տեսանկյունից: Գիտության կողմից ձեռք բերված ճշգրիտ ֆիզիոլոգիական տվյալները, որոնք բազմակողմանիորեն բնութագրում են տարիքային և անհատական զարգացումը, հնարավորություն են ընձեռում գաղափար կազմելու թե՛ նույն տարիքի, թե՛ տարբեր տարիքի երեխաների միջև եղած տարբերությունների աստիճանի մասին, ինչպես նաև ուսումնասիրելու ֆիզիկական և մտավոր ծանրաբեռնվածության պայմանների ազդեցությունն օրգանիզմի աճի, զարգացման և ձևագոյացման պրոցեսների վրա: Այդ տվյալները մեծ կարևորություն են ներկայացնում ոչ միայն մանկավարժների ու հոգեբանների, այլև բժիշկների և կենսաբանների համար, որովհետև նրանց համար հիմք են հանդիսանում ուսումնասիրելու ինչպես կենդանական աշխարհի, այնպես էլ մարդու զարգացման ընդհանուր օրինաչափությունները էվոլյուցիոն ուսմունքի տեսանկյունից: Դրա հետ մեկտեղ մարդու ֆիլո- և օնտոգենեզի (պատմաանհատական) զարգացման դիալեկտիկամատերիալիստական ըմբռնման համար կարևոր նշանակություն ունեն տարիքային ֆիզիոլոգիայի դասընթացում բերվող տվյալները կենդանի օրգանիզմի զարգացման ընդհանուր օրինաչափությունների վերաբերյալ, որոնք բացահայտում են աշխատանքի և խոսքի հասարակական-պատմական դերը մարդու մորֆոֆիզիոլոգիական ձևավորման ընթացքում:

Տարիքային ֆիզիոլոգիան ապացուցում է, որ մի քանի հիմնական ֆիզիկական ու մտավոր կարողությունները ու հնարավորությունները տարիքային զարգացման տարբեր ժամանակահատվածներում աճում և նահանջում են, իսկ մյուսները մշտական են և սերտորեն կապված են որոշակի տարիքային փուլերի հետ: Հատուկ հետաքրքրություն են ներկայացնում տարիքային ֆիզիոլոգիայի մասնագետների այն դիտարկումները, որոնք ցույց են տվել, որ որոշակի տարիքային զարգացման հետ առնչվող ֆիզիոլոգիական հատկությունները կարող են երեխաների որոշակի խմբավորումում ժամանակավոր բնույթ կրել, իսկ մյուսների մեջ, շատ թե քիչ ամրապնդվելով, դառնալ անձի սեփականություն: Այլ կերպ ասած, տարիքային ֆիզիոլոգիան բացահայտում է տարիքային և անհատական զարգացման փոխադարձ կապը երեխաների աճող ֆիզիկական ու մտավոր կարողություններում: Տարիքային

առանձնահատկություններին նվիրված ֆիզիոլոգիական գիտությունը լուծում է նաև հասարակական-մանկավարժական բնույթի պրոբլեմներ։ Հայտնի է, որ ֆիզիկական ու հոգեկան զարգացումը տարբեր է տարբեր հասարակական-պատմական պայմաններում, ընդսմին, այդ զարգացումը, ինչպես բացահայտում է գիտությունը, կախված է ինչպես դաստիարակումից և ուսուցումից, այնպես էլ կենսափորձից։ Միաժամանակ բացահայտելով անհատական տեղաշարժերն օրգանիզմի զարգացման ժամանակամիջոցում և ապացուցելով տարիքային սահմանների շարժունակության փաստը, տարիքային ֆիզիոլոգիան սահմանում է տարբեր տարիքի երեխաների ֆիզիկական ու մտավոր զարգացման տարբերությունը, ապացուցելով, որ տարիքային առանձնահատկությունները վաղ, առաջին և երկրորդ մանկության, պատանեկության և երիտասարդության տարիներին մշակվում են ոչ միայն մանկավարժական ներգործության, այլ նաև ընտանեկան դաստիարակության պայմաններում։ Այդ տարիքային, ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունները առնչվում են ինչպես ֆիզիկական, այնպես էլ մտավոր ուղղությունների, այդ թվում՝ հույզերի և դրդապատճառների հետ։ Հատկապես կարևոր է տարիքային ֆիզիոլոգիայի դերը կրթության և դաստիարակության պրոբլեմների ճիշտ լուծման համար։ Ջիմանալով երեխայի ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունները կարելի է սխալ ենթադրություններ անել այն մասին, որ տարիքի հետ ստեղծվում են բացարձակ բարենպաստ պայմաններ ֆիզիկական և մտավոր կարողությունների զարգացման համար։

Տարիքային ֆիզիոլոգիայի դասընթացից պարզ է դառնում, որ երեխայի ուղեղը առաջին և երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում դգալիորեն ավելի է ենթակա շրջապատող միջավայրի ազդեցություններին, քան պատանեկան, երիտասարդական կամ ավելի մեծ տարիքում։ Ելնելով այս փաստից, կարելի է պնդել, որ շատ հատկությունների մշակումը դաստիարակման և կրթման ընթացքում առաջիններից մոտ ավելի հաջող է ընթանում, քան երկրորդներից։ Բացի այդ, ապացուցված է, որ ամեն մի տարիքային ժամանակաշրջան ֆիզիոլոգիական պարբերացման մեջ ունի իր յուրահատուկ անկրկնելի հատկությունը և մի տարիքային փուլից մյուսին անցնելը կապված չէ միայն մանկավարժական ազդեցության ընկալման հետ։ Դրա հետ մեկտեղ ֆիզիոլոգիական գիտության կողմից սահմանված տարիքային օրինաչափությունները ցույց են տալիս, որ ֆիզիկական և մտավոր կարողությունները դրսևորվում են խիստ որոշակի տարիքային ժամանակամիջոցներում, երբ ֆիզիկական և մտավոր զարգացման այս կամ այն նախադրյալները անպայմանորեն ուժեղանում և ակտիվանում են։ Ֆիզիկա-

կան և մտավոր կարողությունները, նրանց նախադրյալների ու արտահայտությունների ծագումն ու զարգացումը, ինչպես հայտնի է, մեր դարաշրջանի վերջին տասնամյակներում զգալիորեն ավելացել են։ Աճի, զարգացման ակսելերացիայի (արագացման) պատճառները տարիքային ֆիզիոլոգիան տեսնում է կենկրետ արտաքին և ներքին գործոնների մեջ։ Տարիքային ֆիզիոլոգիան միաժամանակ լուծում է մանկավարժության համար շատ կարևոր այն հարցը, թե ինչ հարաբերության մեջ է գտնվում ֆիզիկական և մտավոր զարգացման ակսելերացիան զարգացման ընդհանուր հնարավորությունների նկատմամբ, բազմակողմանիորեն գնահատելով երեխաների աճի և զարգացման թափի արագացման նշանակությունը և կենսաբանական էությունը։ Տարիքային ֆիզիոլոգիայի փորձագիտական տվյալները ցույց են տալիս երեխաների ֆիզիկական և մտավոր զարգացման որակական և քանակական փոփոխությունների բնույթը կոնկրետ տարիքային փուլերում և, այդպիսով, հնարավորություն են ընձեռում մշակելու ուսուցման և դաստիարակության առավել արդյունավետ միջոցներ։

Նոր դասընթացի հիմնական նպատակն է ուսանողին՝ ապագա մանկավարժին, զինել երեխայի, դեռահասի կաղմաբանական և ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունների վերաբերյալ անհրաժեշտ գիտելիքներով, որը պետք է հիմք ծառայի մանկավարժության, հոգեբանության և դպրոցական հիգիենայի մի շարք հարցեր ճիշտ լուծելու համար։ Այդ կապակցությամբ տարիքային ֆիզիոլոգիայի դասընթացում գլխավոր ուշադրությունը բևեռվում է նյարդային համակարգի ֆիզիոլոգիայի, բարձրագույն նյարդային գործունեության, վերլուծիչների և ներզատական (էնդոկրին) գեղձերի համակարգի ֆիզիոլոգիայի հարցերին։ Ֆիզիոլոգիայի այս բաժինները չափազանց կարևոր են այն պատճառով, որ դրանք ունեն նաև խոր մեթոդաբանական նշանակություն։ Քանի որ դասընթացի ծրագրով նախատեսված ժամաքանակը մեծ չէ (ընդամենը 50 ժամ, որից դպրոցական հիգիենային 20 ժամ), հնարավոր չէ ֆիզիոլոգիայի մնացած բոլոր բաժինները շատ թե քիչ մանրամասն շարադրել, անհրաժեշտ է հատուկ ուշադրություն դարձնել հենաշարժողական սարքին, սիրտանոթային համակարգին և շնչառության անատոմաֆիզիոլոգիական առանձնահատկություններին, որոնց իմանալը էական նշանակություն ունի երեխային ներկայացվող հիգիենիկ պահանջների և ֆիզիկական դաստիարակության գիտական հիմունքների համար։ Նոր դասընթացում ֆիզիոլոգիային հատկացված է 30 ժամ, որը, ըստ թեմաների, բաժանվում է հետևյալ կերպ.

1. Ներածություն՝ 1 ժամ

2. Երեխաների և պատանիների աճի և զարգացման ընդհանուր օրինաչափությունները՝ 2 ժամ

3. Ժառանգականություն և զարգացում՝ 3 ժամ

4. Նյարդային համակարգի ֆիզիոլոգիա՝ 4 ժամ

5. Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերը և բարձրագույն նյարդային գործունեությունը՝ 5 ժամ

6. Վերլուծիչների ֆիզիոլոգիա՝ 3 ժամ

7. Հենաշարժողական սարքի ֆիզիոլոգիա՝ 3 ժամ

8. Ներզատական գեղձեր՝ 2 ժամ

9. Արյան և նրա շրջանառության տարիքային առանձնահատկությունները՝ 2 ժամ

10. Շնչառության տարիքային առանձնահատկությունները՝ 1 ժամ

11. Մարսողության տարիքային առանձնահատկությունները՝ 1 ժամ

12. Նյութերի և էներգիայի փոխանակության տարիքային առանձնահատկությունները՝ 1 ժամ

13. Արտազատության տարիքային առանձնահատկությունները՝ 1 ժամ

14. Տարիքային զարգացման փուլերի բնութագրումը՝ 1 ժամ։

ԵՐԵԽԱՆԵՐԻ ԵՎ ԴԵՌԱՀԱՍՆԵՐԻ ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԱՄԱՌՈՏ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆ

Տարիքային ֆիզիոլոգիայի հայրենիքը Ռուսաստանն է։ Մոսկվայի համալսարանի պրոֆեսոր Զաբելինը 1910 թ. առաջինը խոսեց մանկության ճիշտ դաստիարակության մասին։ Այդ դաստիարակության մեջ կարևոր նշանակություն էր տալիս մանկական կազմաբանագործառական առանձնահատկությունների ուսումնասիրությանը։

1912 թվականին Կազանի համալսարանի պրոֆ. Ամենակին ծավալուն դասախոսություն կարդաց երեխաների և դեռահասների ֆիզիկական և մտավոր ռացիոնալ դաստիարակության մասին, ընդգծելով ֆիզիկական դաստիարակության մեծ ազդեցությունն աճող սերնդի մտավոր ու բարոյական զարգացման վրա։ Այդ զարգացման մեջ, ինչպես նշել է Ամենակին, շատ մեծ նշանակություն ունի հուզական վիճակը։ Դուրեկան հույզերը՝ ուրախությունը, հույսը, կիրքը առաջ են բերում լիարյունություն, հոգու ուրախ վիճակ, երկարացնում են կյանքը, իսկ անդուր հույզերը՝ վախը, տխրությունը, նախանձն ու խանդը հիվանդագին են ազդում։

Տարիքային ֆիզիոլոգիայի զարգացման մեջ կարևոր ներդրում էր պրոֆ. Խոտովիցկու «Մանկավարժություն» («Педагогика») աշխատությունը, որը լույս տեսավ 1847 թվականին։ Այդ աշխատանքում հեղինակը նշում է մանկան օրգանիզմում կատարվող յուրահատուկ քանակական ու որակական փոփոխությունները, երեխայի ու դեռա-

հասի օրգանիզմի տարբերությունները հասուն տարիքի մարդու օրգանիզմից։

Տարիքային ֆիզիոլոգիայի զարգացման վրա նախահեղափոխական Ռուսաստանում զգալի ազդեցություն թողեցին ռուս մատերիալիստ-փիլիսոփաներ Ա. Ի. Հերցենը, Ն. Ա. Դոբրոլյուբովը, Դ. Ի. Պիսարևը, Ն. Գ. Չերնիշևսկին։ Ա. Ի. Հերցենի և Ն. Գ. Չերնիշևսկու գաղափարների ազդեցության տակ «ռուսական ֆիզիոլոգիայի հայր» Ի. Մ. Սեչենովը մշակեց մարդու բարձրագույն նյարդային գործունեության հիմնական սկզբունքները։ Ի. Մ. Սեչենովն ու Ի. Պ. Պավլովը մշակեցին ռեֆլեկտոր տեսության հիմնական սկզբունքները։ Նրանք մատերիալիստորեն էին բացատրում մարդու հոգեկան գործունեության մեջ շրջապատող աշխարհի արտացոլումը գլխուղեղի կողմից։

Ի. Մ. Սեչենովը, Ի. Պ. Պավլովը, Ն. Ե. Վվեդենսկին, Լ. Ա. Օրբելին ֆիզիոլոգիայում զարգացնում էին Չ. Դարվինի էվոլյուցիոն տեսությունը։ Նրանց հիմնած ֆիզիոլոգիական դպրոցները մեծ դեր խաղացին նյարդային համակարգի, արյան շրջանառության, մարսողական և հենաշարժողական համակարգերի գործունեության ուսումնասիրության բնագավառում։

Ի. Մ. Սեչենովն իր «Մտքի տարրեր», «Ո՞ւմ և ինչպե՞ս մշակել հոգեբանությունը» և «Գլխուղեղի ռեֆլեքսները» աշխատություններում շարադրեց երեխայի բարձրագույն նյարդային գործունեության ձևավորումը։ Նա, մասնավորապես, սահմանեց, որ երեխայի նյարդաֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունները պարզ ձևով երևան են գալիս նրանց կյանքի դեռ վաղ ժամանակաշրջանում։ Այդ միտքը զարգացրին Ի. Պ. Պավլովը, Ա. Գ. Իվանով-Սմոլենսկին, Ն. Ս. Կրասնոգորսկին, Ն. Պ. Գունդոբինը և ուրիշներ։

Երեխաների տարիքային կազմաբանության և ֆիզիոլոգիայի վերաբերյալ հիմնական հետազոտությունները կատարեց Ն. Պ. Գունդոբինը։ Այդ հետազոտություններն ամփոփվեցին 1906 թ. նրա հրապարակած «Մանկական տարիքի առանձնահատկությունները» մեծածավալ աշխատության մեջ։

Տարիքային կազմաբանության ու ֆիզիոլոգիայի հետագա զարգացման գործում էական ներդրում էին Պ. Ֆ. Լեսգաֆտի աշխատանքները, որոնցում մշակվեցին մանկան կազմաբանության ու ֆիզիոլոգիայի կարևորագույն հարցերը ֆիզիկական դաստիարակության մեջ։ Պ. Ֆ. Լեսգաֆտն ընդգծում էր ֆիզիկական դաստիարակության ու սպորտի դրական, կարևոր դերը երեխաների ու դեռահասների հոգեկան զարգացման մեջ, հաստատում էր մտավոր, բարոյական ու ֆիզիկական դաստիարակության փոխադարձ կապն ու միասնությունը։

Հայտնի մանկավարժ Կ. Դ. Ուշինսկին պնդում էր, որ մանկա-

վարժներն ու դաստիարակները պարտավոր են մանրամասնորեն ուսումնասիրել երեխաների կազմաբանության, ֆիզիոլոգիայի և հոգեբանության հիմունքները, որպեսզի նպատակասլաց կերպով կարողանան զարգացնել աճող սերնդի մտավոր ու ֆիզիկական ունակությունները։

ԵՐԵԽԱՆԵՐԻ ԵՎ ԴԵՌԱՀԱՍՆԵՐԻ ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՆ ՍՍՀՄ-ՈՒՄ

Հոկտեմբերյան մեծ հեղափոխությունից հետո կոմունիստական կուսակցությունն ու սովետական կառավարությունը սկսեցին մեծ ուշադրություն դարձնել երեխաների խնամքին ու առողջությանը։ Դեռևս քաղաքացիական պատերազմի ու երկրի ժողովրդական տնտեսության ծանր տարիներին Վ. Ի. Լենինի ստորագրությամբ հրապարակվեցին մանկության ու մայրության պահպանության, երեխաների սննդի բարելավման մասին հատուկ դեկրետներ, իսկ առողջապահության ու լուսավորության ժողովրդական կոմիսարիատների կողմից մշակվեցին երեխաների ու դեռահասների առողջության պահպանության, ուսուցման և դաստիարակության վերաբերյալ մի շարք գործնական միջոցառումներ։

Երեխաների ու դեռահասների տարիքային ֆիզիոլոգիայի հիմնական հարցերի մշակումը մեր երկրում ներկայումս կատարվում է ֆիզիոլոգիական, բժշկական, մանկավարժական և ֆիզկուլտուրայի մոտավորապես 250 գիտահետազոտական ինստիտուտներում և մի շարք բարձրագույն ուսումնական հաստատություններում։ Գիտահետազոտական աշխատանքները ղեկավարվում են ՍՍՀՄ մանկավարժական գիտությունների ակադեմիայի տարիքային ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտի կողմից, որը հիմնվել է 1951 թվականին։ 1952 թ. կայացավ տարիքային ֆիզիոլոգիայի հարցերին նվիրված համամիութենական առաջին կոնֆերանսը, իսկ 1970 թ. տեղի ունեցավ տասներորդ կոնֆերանսը։

ԳԼՈՒԽ ԵՐԿՐՈՐԴ

ՄԱՐԴՈՒ ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ժառանգականություն և զարգացում

Զարգացումը սովորաբար դիտվում է որպես ընդհանուր ու ներդաշնակ պրոցես, որը միաժամանակ իր մեջ ունի շատ անհավասարաչափություններ։ Մասնավորապես, անհատական զարգացման որոշակի տարիքային ժամանակաշրջանում օրգանիզմի այս կամ այն համա-

կարգի զարգացումն առաջ է անցնում մյուսներից: Այլ խոսքով, զարգացումը տարաժամ է: Ընդ որում, զարգացման ամեն մի առանձին ժամանակաշրջան իր մեջ կրում է անցյալի մնացորդներ, ներկայի յուրահատուկ առանձնահատկություններ և ապագայի սաղմեր: Այդպիսի հակասությունների միասնությունը զարգացման համար ծառայում է որպես խթանիչ ուժ:

Անհատական զարգացման ուսումնասիրության ընթացքը որոշ գիտնականների մոտ ստեղծեց մի վնասակար կարծիք, ըստ որի մարդկային կյանքի որոշակի ժամանակաշրջան լիարժեք է, իսկ այլ, որոշակի ժամանակաշրջան՝ ոչ լիարժեք: (Որպես վերջինիս օրինակ բերվում էր դեռահասության ժամանակաշրջանը:)

Այս ենթադրությունը, անշուշտ, զուրկ պետք է համարել գիտական հիմքից:

Միաժամանակ շատ պայմանական պետք է համարել նաև անհատական զարգացման բաժանումը տարիքային առանձին ժամանակաշրջանների, քանի որ դժվար է ասել, որ օրն է սկսվել և որ օրն անցել տվյալ տարիքային ժամանակաշրջանը:

Անհատական զարգացման տեսության պրոբլեմների մշակումը սկսվել է դեռ անցյալ դարի սկզբին: Այդ ասպարեզում կատարված առաջին աշխատանքների մեջ աչքի էր ընկնում Ֆրիտշ Մյուլլերի (1812—1897) զարգացման տեսության սկզբունքը: Իր «Հանուն դարվինիզմի» աշխատության մեջ ծավալում փաստական նյութի հիման վրա նա եզրակացնում էր, որ մարդու սաղմնային զարգացման ընթացքում լիովին արտացոլվում է նրա պատմական զարգացումը:

Ավելի ուշ խոշորագույն բնախույզ է. Հեկկելը (1834—1914) ձևակերպեց այսպես կոչված բիոգենետիկական օրենքը. «Զարգացող մարդկային պտուղը համառոտակիորեն կրկնում է մարդկային զարգացման միլիոնավոր տարիների պատմությունը»: Հենց այս գիտնականի կողմից առաջին անգամ տարբերակվեց ու օգտագործվեց «Օնտոգենեզ» (անհատական զարգացում) և «Ֆիլոգենեզ» (պատմական զարգացում) տերմինները:

Հեկկելի զարգացման հայացքների համակարգը խստորեն քննադատվեց ռուս ականավոր գիտնական Ա. Ն. Սևերցովի կողմից: Ջնայած դրան, մի շարք ամերիկյան հետազոտողներ փորձում էին տարածել Հեկկելի օրենքը երեխայի ճոճննդյան զարգացման վրա: Ս. Հոլլը և Ռ. Հետչինսոնը եկան այն սխալ եզրակացության, որ երեխայի ճոճննդյան ժամանակաշրջաններում կրկնվում է մարդկային զարգացման պատմությունը:

Այս գիտնականները փորձեցին դասակարգել ճոճննդյան զարգացումն ըստ տարիքային ժամանակաշրջանների. առաջինը (մինչև 5

տարեկան)՝ վայրենության, երկրորդը (5—12 տարեկան)՝ ոթսի ու ավարի ձեռք բերման, երրորդը (12—14 տարեկան)՝ հովվական, չորրորդը (14—16 տարեկան)՝ հողագործության, հինգերորդը (16—20 տարեկան)՝ առևտրաարդյունաբերական ժամանակաշրջան։

Այս դասակարգումը, անշուշտ, չի արտացոլում իրականությունը և անընդունելի է, չնայած վերջին ժամանակներս Արևմուտքում երևան եկան Հոլլի ու Հետչինսոնի անհատական զարգացման տեսությունը վերականգնելու նոր փորձեր։

Մեր երկրում հաջողությամբ մշակվում է ՍՍՀՄ մանկավարժական գիտությունների ակադեմիայի ակադեմիկոս Հ. Ա. Մարկոսյանի առաջ քաշած օնտոգենետիկական զարգացման սկզբունքը, ըստ որի անհատական զարգացումն իրենից ներկայացնում է մի միասնական պրոցես։ Ըստ այդ սկզբունքի, մարդկային օնտոգենեզին բնորոշ է կենսաբանական համակարգերի հուսալիությունը։ Ըստ Հ. Ա. Մարկոսյանի աճող ու զարգացող մարդն օժտված է կենսաբանական համակարգերի բարձրաստիճան հուսալիության, բազմացման հատկանիշների ժառանգաբար փոխանցման և նյութափոխանակության ունակությամբ։

Կենսաբանական համակարգի հուսալիությունը օնտոգենեզում իրականացվում է համակարգը կազմող տարրերի ավելցուկի, կրկնօրինակման և համակարգի առանձին օղակների շարժուն փոխազդեցության սկզբունքով։

Կենսաբանական համակարգի հուսալիությունը կազմում է ֆիլոօնտոգենետիկ զարգացման հիմքը, որն ամրապնդված է գենետիկորեն և երևան է գալիս արտաքին միջավայրի կոնկրետ պայմաններում։

Սաղմի առաջացումը և զարգացումը

Կենդանի բնության մեջ գոյություն ունի բազմացման երկու ուղի՝ սեռական ու անսեռ։ Սեռական բազմացումն իրենից ներկայացնում է նոր օրգանիզմի զարգացում, որը կատարվում է արական ու իգական սեռական բջիջների ձուլումից հետո։ Սեռական բջիջներն ունեն շատ ընդհանրություններ։ Ե՛վ սերմնաբջիջը (սպերմատոզոիդը), և՛ ձվաբջիջը (օվոցիտը) օժտված են բջջաթաղանթով ու պլազմայով։ Վերջինս իր մեջ պարունակում է օրգանոիդներ, կորիզ և կորիզակ, որոնք լավ են երևում էլեկտրոնային մանրադիտակով։ Բջջաթաղանթն ընտրողաբար թափանցելի է տարբեր իոնների համար։ Օրգանոիդներից կարևոր են միտոքոնդրիումները, ներքին թաղանթները, լիզոսոմները, Գոլջիի սարքը, ռիբոսոմները, ցենտրոսոմները (ձվաբջջում) և կինետոսոմները (սերմնաբջջում)։ Միտոքոնդրիումներում սինթեզվում են ադենոզինեռաֆոսֆորական թթու, որը ծառայում է բջջի համար որպես էներ-

գիայի աղբյուր, այդ իսկ պատճառով միտոքոնդրիումներին հաճախ անվանում են «ուժային կայաններ»։ Բջիջը պարունակում է 50-ից մինչև 5000 միտոքոնդրիում, որոնց երկարությունը 3—4 միկրոն է։ Լիզոսոմներում պարունակվում են սպիտակուցալուծիչ ֆերմենտներ։ Գոլջիի սարքը ծառայում է որպես սննդանյութերի պահեստարան։ Ռիբոսոմներում սինթեզվում են սպիտակուցներ։ Զվաբջջի տրոհման պրոցեսում հանդես են գալիս երկու ցենտրոսոմներ, որոնք միտոքոնդրիումների հետ կազմում են իլիկաձև գոյացություն։

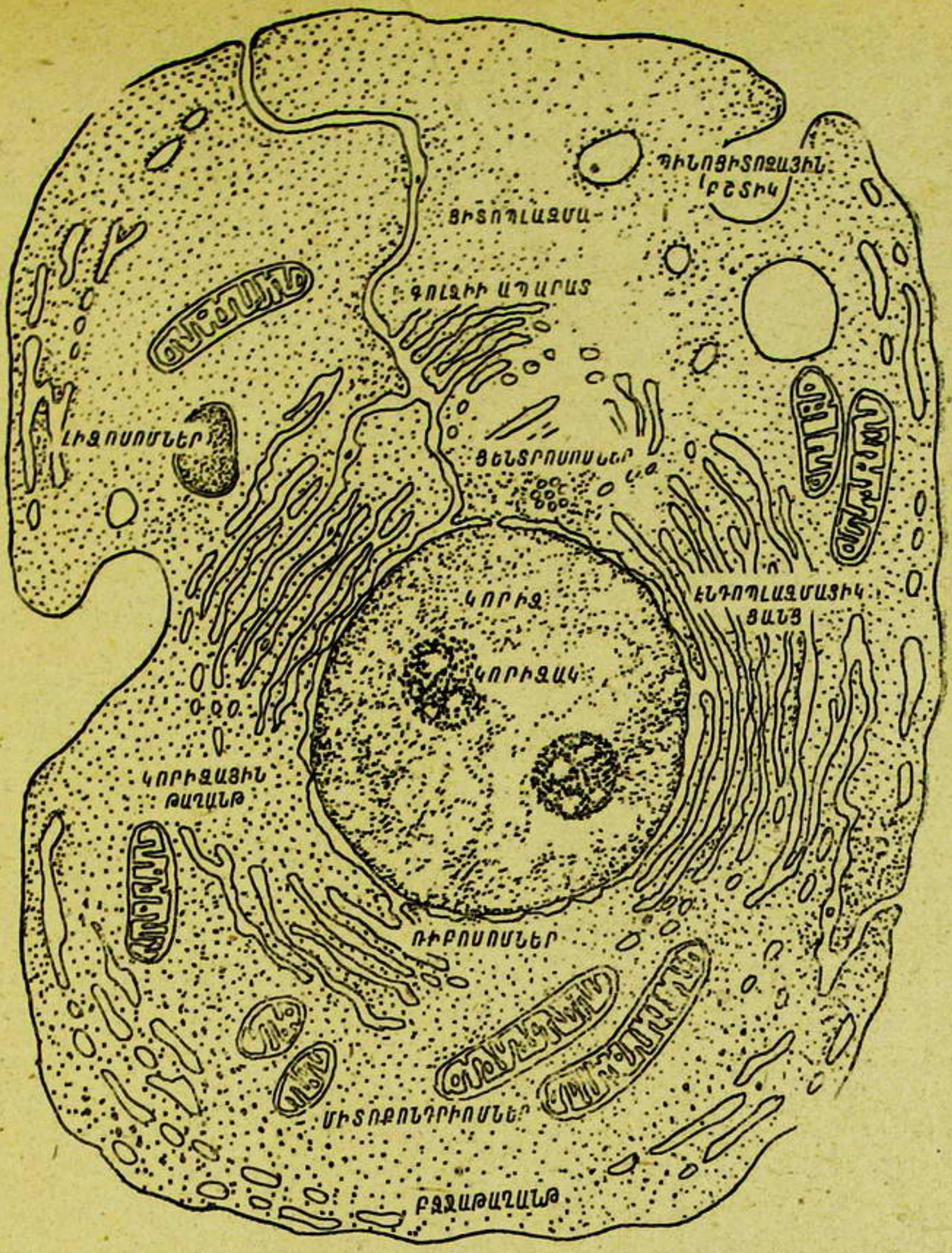
Սեռական բջիջների կորիզներում սինթեզվում է ԴՆԹ-ի ու ՌՆԹ-ի մեծ մասը։ ՌՆԹ-ն անցնում է պլազմայի մեջ, փոխանցելով գենետիկական տեղեկությունը՝ ինֆորմացիան բջջապլազմային։ Կրկնակի պարուրաձև ԴՆԹ-ի մոլեկուլն իր մեջ պարունակում է նուկլեոիդներ, որոնց որոշակի խմբավորումը կազմում է ժառանգակիրը։ ԴՆԹ-ն կազմվում է մուտացիայի և ընտրության հետևանքով։ Ժառանգակրության ընդհատությունը պայմանավորված է ԴՆԹ-ի մոլեկուլի ինքնաստեղծումով՝ յուրահատուկ ֆերմենտի պոլիմերազի ազդեցության տակ։

Սերմնաբջիջն իրենից ներկայացնում է բարձրաստիճան տարբերակման հասած շարժուն բջիջ (50 միկրոն երկարությամբ)։ Կազմված է երեք բաժնից՝ գլխիկից, մարմնից և պոչից։ Սերմնահեղուկի 1 մլ-ում պարունակվում է մոտ 6000 սերմնաբջիջ։ Բջջի կորիզը պարունակում է քրոմոսոմների հապլոիդ (կենտ) հավաքածու, որը ստեղծվում է սերմնաբջջի զարգացման պրոցեսում։

Սերմնաբջջի առաջային բևեռի շրջանում գոյություն ունի պատյանիկ, որը պարունակում է աքրոսոմա (բեղմնավորման սարք)։ Վերջինս կազմված է հիալուրոնիդազա ֆերմենտից։

Սերմնահեղուկի միջանկյալ մասով անցնում է 9 զույգ թելիկներից ու մեկ զույգ ցենտրիոլներից կազմված առանցքաթելը։ Պոչը կազմված է առանցքային թելիկներից, բջջի միջանկյալ մասը պրոտեինով է միտոքոնդրիումներով։

Իգական սեռական բջիջը՝ ձվաբջիջը ստեղծվում է օվոգոնիաներից, որոնք ունեն բշտիկային բջիջների ձև։ Բշտիկի մեջ ձվաբջիջը սնվում, աճում ու զարգանում է։ Նորածին աղջկա ձվարանը պարունակում է բազմաթիվ հոծ դասավորված բշտիկներ։ Սեռահասունացման հետ ստեղծվում են առաջային բշտիկները, որոնց քանակությունը հասնում է 4000-ի։ Կյանքի ընթացքում զարգանում ու հասունանում են դրանցից մոտ 500-ը, որոնք ենթակա են բեղմնավորման։



Նկ. 1. Կենդանական բջջի ժամանակակից ընդհանուր սխեմա էլեկտրոնային մանրադիտակի տակ:

Սերմնաբջջի շարժումը դեպի ձվաբջիջը կատարվում է դրական քեմոտաքսիսի եղանակով, որը մշակվել է պատմական վաղ զարգացման այն ժամանակաշրջանում, երբ բեղմնավորումը կատարվում էր օրգանիզմից դուրս՝ արտաքին միջավայրում:

2252—2

ՀԱՍԿ. ՍԱՀՄ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԾԱՌԱՅԱԿԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ

Ձվաբջիջն արտադրում է քիմիական ակտիվ նյութեր, որոնք պայմանավորում են սերմնաբջիջների շարժումը: Սերմնաբջիջների էներգետիկան՝ գլիկոգենային պաշարը լիովին բավականացնում է նրանց 24-ժամվա կենսագործունեությանը: Սերմնաբջջի բեղմնավորման ունակությունը հասնում է 36 ժամի: Բեղմնավորման համար սերմնաբջիջն անցնում է ֆալոպյան փողի մեջ, ձուլվում ձվաբջջին, որն ընկնում է արգանդը և այստեղ զարգանում: Ներքին միջավայրում կատարվող բեղմնավորման պրոցեսում կարևոր նշանակություն ունի ռեոտաքսիսը՝ հոսքը իգականի ներքին սեռական օրգաններից դեպի արտաքին օրգանները:

Սերմնաբջջի ջերմությունը 1—2 աստիճանով ցածր է մարմնի ջերմությունից, իսկ ձվաբջջինը՝ հավասար է մարմնի ջերմության: Սերմնաբջջից շատ ավելի բարդ կազմակերպված ձվաբջիջը պարունակում է սննդանյութի որոշակի պաշար: Տարբեր կենդանիների ձվաբջիջները տարբեր են. նշտարիկինը սակավադեղնուցային են, երկկենցաղներինը՝ չափավոր դեղնուցային, թռչուններինն ու ձկներինը՝ բազմադեղնուցային:

Կաթնասունների տևական սաղմնագոյացման համար անհրաժեշտ է դեղնուցի պաշար: Շրջափոխության՝ էվոլյուցիայի պրոցեսում մարդկային սաղմի զարգացումը դարձել է ներարգանդային, ձվաբջիջը՝ սակավադեղնուցային:

Մինչև բեղմնավորվելը ձվաբջիջը ընկճված վիճակում է, ընդ որում, թթվածնի կլանումը սակավ է, իսկ ֆերմենտատիվ ակտիվությունը՝ ցածրաստիճան: Բեղմնավորումից հետո ձվաբջիջն անցնում է ակտիվ վիճակի. երևան են գալիս կեղևային հատիկները, ձվաբջջի մակերևույթը ծածկվում է ամուր պոլիսախարիդային թաղանթով, և ձվաբջիջը սկսվում է տրոհվել:

Սաղմնային զարգացման առաջին փուլում ձվաբջիջը բեղմնավորվում է, որի հետևանքով առաջանում է միաբջիջ սաղմ՝ զիգոտա:

Սաղմնագոյացման երկրորդ փուլում զիգոտան տրոհվում է: Սակայն, դեռևս չտրոհված ձվաբջջում հնարավոր է տարբերել համակարգերի տարբեր մասեր: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 և այլ շարունակվող կարգի տրոհման հետևանքով ստեղծվում է բջջային մեկ կույտ՝ մորուլա, իսկ սաղմը դառնում է բազմաբջիջ օրգանիզմ:

Երրորդ, բլաստուլային փուլում գոյանում է բուշտ: Չորրորդ, գաստրուլյացիայի և առանցքային օրգանների գոյացման փուլում տեղի է ունենում համակարգերի առաջնային տարբերակում, ստեղծվում են երեք հիմնական սաղմնային թերթիկներ՝ էկտո (արտաքին), մեզո (միջին) և էնդոդերմայի (ներքին), որոնցից սկսվում է հյուսվածքների ու օրգանների սաղմնադրումը:

Սաղմնագոյացման հինգերորդ փուլն իրենից ներկայացնում է հիստո-և օրգանոգենեզի ժամանակաշրջանը, որը տևում է մոտ 3 ամիս։

Ինչպես տեսնում ենք, սաղմնային զարգացումը սկսվում է բեղմնավորման մոմենտից։ Այդ մոմենտից ձվաբջջում ստեղծվում է քրոմոսոմների դիպլոիդային (զույգ) հավաքածու, քանի որ հայրական ու մայրական կենտ հավաքածու քրոմոսոմները ձուլվում են։

Ներկայումս անվիճելիորեն հաստատված է, որ արական (y) և իգական (x) սեռական բջիջները պարունակում են 22-ական զույգ մարմնական (սոմատիկ) բջիջներ և մեկական զույգ սեռական բջիջներ։ Կնոջ մոտ դրանք բաղկացած են երկու միանման x (իքս) քրոմոսոմներից, իսկ տղամարդու մոտ՝ երկու տարբեր քրոմոսոմներից՝ x և y (իգրեկ)։ Այդ պատճառով էլ տղամարդու քրոմոսոմային համալիրը նշվում է xy ֆորմուլով, իսկ կանանցը՝ xx ֆորմուլով։ Միաժամանակ պարզված է, որ սեռական բջիջների գոյացման ժամանակ սերմնաբջջի և ձվաբջջի մեջ թափանցում են յուրաքանչյուր զույգից մեկական քրոմոսոմ։ Կնոջ մոտ բոլոր դեպքերում դա կլինի x քրոմոսոմը, իսկ տղամարդու մոտ կամ x, կամ y քրոմոսոմը, քանի որ սերմնաբջիջների մի մասը պարունակում է x քրոմոսոմ, իսկ մյուս մասը՝ y քրոմոսոմ։ Եվ եթե ձվաբջջին բեղմնավորում է x քրոմոսոմ կրող սերմնաբջիջը, ապա ծնվում է աղջիկ և նշվում է xx ֆորմուլով, իսկ երբ ձվաբջիջը բեղմնավորվում է y քրոմոսոմով, ապա ծնվում է տղա և նշվում է xy ֆորմուլով։ Այսպիսով, ապագա մարդու սեռը կանխորոշվում է դեռ բեղմնավորման և զիգոտի գոյացման մոմենտից։

Հետազոտություններով հաստատված է, որ բեղմնավորման որոշ պայմաններում սաղմնադրված օրգանիզմում հայտնաբերվում են սեռական ու մարմնական քրոմոսոմների ոչ թե զույգ՝ նորմալ, այլ երեքական քրոմոսոմներ, որի հետևանքն է Դաունի հիվանդությունը՝ ապուշություն, ծայրաստիճան թուլամտություն արտահայտությամբ, կամ հեմոֆիլիան՝ արյան մակարդունակության խիստ նվազումը։

Բեղմնավորման ամենասկզբնական փուլում ձվաբջջի թափանցիկ թաղանթը լուծվում է սերմնաբջջի հիալուրոնիդազա ֆերմենտի ազդեցության տակ։ Հաջորդ փուլերում ստեղծվում է պրոնուկլեուս-սինկարիոն, և բեղմնավորված ձվաբջիջը սկսում է տրոհվել։

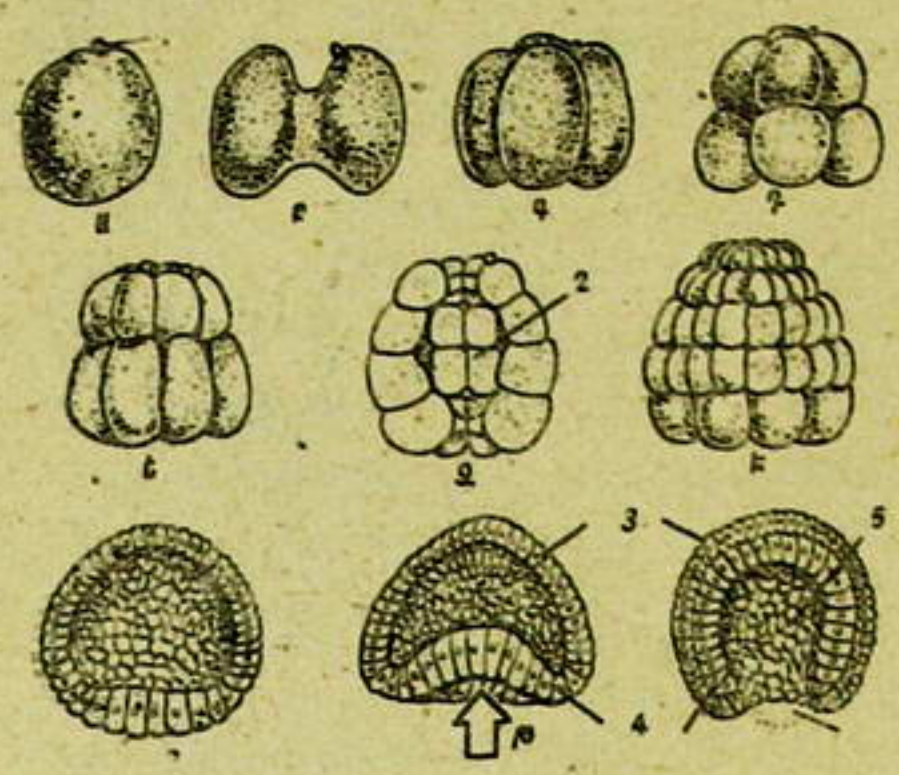
Բեղմնավորված ու տրոհված ձվաբջիջը՝ մորուլան, վերածվում է բլաստոմերների, բլաստուլայի և հետո՝ գաստրուլայի։ Գաստրուլայի սաղմնային փուլում ստեղծվում են արտաքին, միջին ու ներքին սաղմնաթերթիկները։ Սաղմնահյուսվածքային բջիջները դեռևս խոր տարբերակված չեն, սակայն նկատվում է արտահայտված նյութափոխանակություն ու միտոտիկ ակտիվություն։ Հյուսվածքաբջջային տարբերակ-

ման հետևանքով, սաղմնային կյանքի երրորդ շաբաթից, արտաքին սաղմնաթերթիկում ստեղծվում են զգացողական նյարդաբջիջներ ու սոմիտներ, իսկ միջին սաղմնաթերթիկում՝ սպլանխնոտոմներ։

Էկտոդերմալ հյուսվածքից, սոմիտներից ու զգացողական նյարդաբջիջներից զարգանում են մաշկային էպիթելն ու նյարդային համակարգը, միջին սաղմնային թերթիկից՝ կմախքը, մկանունքը, արյունատար համակարգը և միզասեռային օրգանները, իսկ ներքին սաղմնային թերթիկից՝ ներզատական գեղձերը, թոքամիզը, մարսողական խողովակի էպիթելի զգալի մասը, լյարդն ու ենթաստամոքսային գեղձը։

Հատկանշական է, որ սաղմնային կյանքի երրորդ շաբաթվա ընթացքում հիմնադրվում է կենտրոնական նյարդային համակարգն ու մաշկային ծածկույթը, չորրորդ շաբաթում՝ թոքերը, լյարդն ու վահանագեղձը, իսկ 5—8-րդ շաբաթում՝ հենարանաշարժողական ապարքը։

Այսպիսով, տարբեր օրգանները հիմնադրվում ու զարգանում են տարբեր ժամանակաշրջաններում, ընդ որում, ետծննդյան կյանքում նրանց զարգացումը՝ տարբերակումը շարունակվում է։



Նկ. 2. Նշտարիկի ձվաբջջի տրոհումը և գաստրուլյացիան.

ա—հասուն ձվաբջիջ բևեռային մարմնիկով. բ—երկբջջային փուլ, գ—չորսբջջային փուլ, դ—ութբջջային փուլ, ե—տասնվեցբջջային փուլ, զ—երեսուներկուբջջային փուլ, է—բլաստուլա, ը—բլաստուլայի կտրվածք, թ—վաղ գաստրուլյացիա, վեգետատիվ դագաթում սկսվել է ներփքում, ժ—վերջնական գաստրուլա, ներփքումը վերացել է և գոյացել է բլաստոպոր։ 1—բևեռային մարմնիկ, 2—բլաստոցել, 3—էկտոդերմա, 4—էնդոդերմա, 5—առաջային աղիքի խոռոչ, 6—բլաստոպոր։

Երեխայի օրգանիզմն ու միջավայրը

Երեխայի աճի ու զարգացման համար շատ կարևոր նշանակություն ունեն թե՛ միջավայրը, թե՛ ժառանգականությունը։ Միջավայրը լայն հասկացողություն է։ Այն ընդգրկում է ինչպես արտաքին, այնպես էլ ներքին ազդեցությունը երեխայի վրա։ Մարդու օրգանիզմի կառուցվածքա-գործառական զարգացման համար վճռական է սոցիալական միջավայրի դերը, որը պայմանավորում է երեխայի գաստիարակությունը՝ ակտիվ, համակարգված, նպատակադրված ազդեցությունը հոգեկան ու ֆիզիկական զարգացման վրա։

Երեխայի օրգանիզմը մշտապես ենթարկվում է արտաքին ու ներքին միջավայրի գործոններին՝ օդի, ջերմության, լուսավորության, աննդի և արյան հորմոնների ազդեցությանը։ Այս պայմանները զգալիորեն ազդում են երեխայի մտավոր ու ֆիզիկական զարգացման ընթացքի վրա։ Կյանքի բնականոն պայմաններն անմիջական ազդեցություն են թողնում նյութափոխանակության, շնչառության, արյան շրջանառության ու մարսողության վրա։ Նյութափոխանակության քանակական ու որակական այն փոփոխությունները, որոնք առաջ են գալիս կյանքի բնականոն պայմաններում, մեծապես ազդում են օրգանիզմի աճի, ֆիզիկական ու մտավոր զարգացման ու կառուցվածքի վրա։ Այնպես որ, փոխելով կյանքի պայմանները, հնարավոր է ազդել երեխաների ֆիզիկական ու մտավոր զարգացման ընթացքի վրա։

Աշխատանքային դաստիարակության, ֆիզիկական վարժությունների, ուսուցման, անուցման և կենցաղի ճիշտ կազմակերպման միջոցով հնարավոր է խթանել երեխաների մտավոր ու ֆիզիկական զարգացումը։ Հետևողական ֆիզիկական աշխատանքը, ֆիզկուլտուրան ու սպորտը կատարելագործում են նյարդային համակարգի ու զգացողության օրգանների գործառությունը, բարձրացնում ֆիզիկական ու մտավոր աշխատունակությունը, վերափոխում են օրգանիզմի կառուցվածքն ու հակազդեցությունը։

Հակազդեցությունը օրգանիզմի հատկությունն է արտաքին միջավայրի ազդեցության տակ՝ փոխելու իր ֆիզիոլոգիական գործառությունը։ Այն մասնավորապես արտահայտվում է արտաքին միջավայրի վնասակար գործոններին պաշտպանական հակազդմամբ, ինչպես նաև ամբողջական օրգանիզմի կենսագործունեության փոփոխություններով։ Հակազդեցությունը տարիքի հետ աստիճանաբար բարձրանում է, որը զգալի չափով պայմանավորված է նյարդային համակարգի ու ներզատական գեղձերի զարդացմամբ։ Նորածին երեխայի հակազդեցությունը շատ թույլ է և կատարելագործվում է տարիքի հետ։ Մերության ժամանակաշրջանում նյարդային համակարգի գործառությունը նվազում է մեծ չափով, և հակազդեցությունն ընկնում է։

Պլաստիկականությունը՝ օրգանիզմի հարմարվողականությունը կազմագործառական խախտման հանդեպ մեծ է կրտսեր տարիքում և արտահայտվում է՝ գործառության փոխադարձմամբ՝ համակշռմամբ որևէ օրգանի վնասման դեպքում։ Պլաստիկականությունն արտահայտվում է այնպիսի պայմանական ռեֆլեքսների գոյացման մեջ, որոնք ապահովում են վնասված օրգանի մասնակի կամ լրիվ փոխարինումը մյուս օրգանների կողմից։

Երեխաների դաստիարակության մեջ մեծ դեր է խաղում ժառանգականությունը՝ օրգանիզմի հատկությունը պահելու ժառանգական տե-

ղեկուցյունը, հաղորդելով այն մեկ սերունդից մյուսին։ Ժառանգականությունն իրենից ներկայացնում է օրգանիզմի ունակությունը պահպանելու նմանությունը սերունդների ժառանգական շարքում։

Արտաքին, ներքին միջավայրի և ժառանգականության ազդեցության պայմաններում մարդկային օրգանիզմն իրականացնում է ժառանգականությունը միջավայրի կոնկրետ պայմաններում։

Ժառանգականությունը ենթարկվում է Գ. Մենդելի կողմից սահմանված հիբրիդների առաջին սերնդի միատեսակության և ժառանգական հատկությունների բաշխման անկախության օրենքներին։ Ժառանգական տեղեկությունը կարող է պահպանվել ու փոխանցվել մի սերընդից մյուսին բջջային պրոտոպլազմայի ու կորիզային քրոմոսոմների միջոցով։ Առաջին դեպքում ժառանգական հատկանիշների փոխանցումը պայմանավորված է ձվաբջջի պրոտոպլազմատիկ առանձնահատկություններով, երկրորդ դեպքում՝ սերմնաբջջի ու ձվաբջջի կորիզային առանձնահատկություններով։ Ժառանգական տեսակային ու անհատական ամբողջ ինֆորմացիան՝ տեղեկությունը, հիմնականում պահպանվում է դեզօքսիռիբոնուկլեինաթթվի մոլեկուլյար որոշակի հավաքածուի՝ ժառանգակրի (գենի) մեջ։

Հայտնի են ժառանգական հիվանդություններ ու կառուցվածքագործառական ժառանգական խանգարումներ՝ հեմոֆիլիան, բնածին խուլ-համրության ժառանգաբար անցնող ձևերը, գաճաճությունը։ Գոյություն ունի հիվանդությունների ժառանգական նախահակվածություն օրգանիզմի կառուցվածքի ու գործառության խախտման նկատմամբ։ Ժառանգական նախահակվածություն ունի կարճատեսությունը, հիպերտոնիան (զարկերակային ճնշման կայուն բարձրացումը), շաքարախտը, տուբերկուլյոզը, քաղցկեղը։

Կարճատես ծնողներից երեխան կարող է ժառանգել տեսողական համակարգի կառուցվածքը, իսկ կարճատեսությունը ղարգանում է հետագայում, մեծ մասամբ այնպիսի պայմաններում, որոնք առաջացնում են տեսողական գերլարվածություն։ Հայտնի է, որ կրտսեր դպրոցական ժամանակաշրջանում կարճատես երեխաները զգալիորեն ավելի քիչ են և նրանց կարճատեսությունը քիչ է արտահայտված, քան միջին ու ավագ դպրոցական ժամանակաշրջանում։ Կախված աչքի բնածին տարբեր կառուցվածքից ու ժառանգական նախահակվածությունից, արտաքին միջավայրի միևնույն անբարենպաստ պայմանը, որն առաջացնում է տեսողության գերլարվածություն, որոշ դեպքերում առաջ է բերում կարճատեսություն։

Այն երեխան, որ հիպերտոնիայով հիվանդ ծնողներից ժառանգել է հիպերտոնիկ կառուցվածք՝ մարմնամասերի լայնակի տրամագծերի գերիշխումով, շատ ավելի հեշտ է հիվանդանում այդ հիվանդությամբ,

քան ասթենիկ, երկայնակի չափերի գերիշխումով ու նորմոսթենիկ կառուցվածք ունեցող երեխան։ Հիպերտոնիկ նախահակվածության ֆոնի վրա նյարդային համակարգի ամենօրյա գերլարումը, գերհոգնածությունը, բացասական հույզերը, ընդհարումները դպրոցում կամ ընտանիքում շատ շուտ առաջ են բերում զարկերակային ճնշման կայուն բարձրացում։

Երեխայի մտավոր ու ֆիզիկական դաստիարակության անբարենպաստ պայմաններում շատ հաճախ երևան են գալիս ժառանգականության ու ժառանգական նախահակվածության դրական ու բացասական հատկությունները։ Մանկավարժը պետք է հաշվի առնի դաստիարակության և ուսուցման մեջ արտաքին միջավայրի անբարենպաստ պայմանների, ինչպես նաև ժառանգական գործոնների ազդեցությունը երեխայի զարգացման, առողջության, վարքի և ուսուցման վրա։

Դրական կամ բացասական ժառանգական հատկանիշների զարգացման համար վճռական նշանակություն ունեն սոցիալ-տնտեսական, ինչպես նաև տեղական (կլիմայական, աշխարհագրական) պայմանները, որոնք ազդում են երեխայի ֆիզիկական ու մտավոր զարգացման չափի վրա։ Բացի այդ, պետք է հաշվի առնել սեռային ու անհատական այն տարբերությունները, որոնք ազդում են ժառանգականության դրական ու բացասական հատկանիշների զարգացման վրա։ Ժառանգականության նշված հատկանիշները երևան են գալիս տարբեր ժառանգակիրների քրոմոսոմային մուտացիաների հետևանքով՝ անկախ ու շրթայակցված ժառանգման ֆոնի վրա։

Ժառանգատիպը՝ գենոտիպը, պատկերացվում է սովորաբար հեղուկով լիքը լցված անոթի ձևով. խորքում, հատակի մոտ տեղադրված մասնիկները հին, կոնսերվատիվ, դժվար վերափոխվող ժառանգակիրներ (ռասայական, ազգային պատկանելիությունը որոշող), մակերևույթին մոտ գտնվող մասնիկները՝ նոր, մեծ մասամբ ձեռքբերովի ու համեմատաբար հեշտ վերափոխվող ժառանգակիրներ են (մարմնակազմական, ընտանեկան պատկանելիության գեները)։

Ներկայումս ընդունված բազմակիության օրենքի համաձայն՝ տարբեր մակարդակների ժառանգակիրները փոխադարձ ազդում են միմյանց վրա, օրինակ, ռասայական պատկանելիությունը բնորոշող ժառանգակիրները զգալիորեն ազդում են աճող ու զարգացող օրգանիզմի և՛ ֆիզիկական, և՛ հոգեկան աճի ու զարգացման վրա։

ՄԱՆԿԱՆ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ԱՃՆ ՈՒ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ԱՌԱՆՁԻՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆՆԵՐՈՒՄ

Հյուսվածքների և օրգանների՝ աճն ու զարգացումը և կառուցվածքային ձևագոյացումը

Աճը, օրգանիզմի չափերի մեծացումը՝ մարմնի բջիջների բազմացման, նրանց ծավալի մեծացման ու կենդանի նյութի զանգվածի ավելացման հետևանքն է: Ընդհանուր աճը բնութագրվում է գլխավորապես մարմնի երկարության մեծացմամբ: Մարմնի երկարությունը կապված է կմախքի աճի ու զարգացման հետ: Այն երեխայի առողջության և ֆիզիկական զարգացման գլխավոր ցուցանիշներից մեկն է:

Աճի հետ միաժամանակ տեղի է ունենում նաև զարգացում, այսինքն՝ կառուցվածքի բարդացում: Ընդամին, հյուսվածքները, օրգանները, օրգան-համակարգերը ենթարկվում են կազմաբանական շերտավորման: Այս ընթացքում փոխվում է օրգանների ձևը, կատարելագործվում, բարդանում է օրգանիզմի գործառությունը:

Օրգանիզմի աճն ու զարգացումը իրար կապված են փոխադարձ օրինաչափ կարգով: Դրանք մի միասնական պրոցեսի տարբեր փուլերն են: Աճի պրոցեսում կատարվում է քանակական փոփոխություն, որը հանգեցնում է նոր որակի:

Վերլուծելով մարմնի չափերի՝ երկարության, քաշի, կրծքավանդակի շրջագծի փոփոխությունները ծնվելուց մինչև կյանքի վերջը, հայտնի ռուս գիտնական Վ. Վ. Բունինը սահմանել է աճի երեք ժամանակաշրջան՝ առաջադիմական, կայունացման և ետընթաց:

Առաջին ժամանակաշրջանը համապատասխանում է մարդու արագ աճի ժամանակամիջոցին: Այն սահմանվում է 0-ից մինչև 17 տարեկանը՝ աղջիկների, իսկ 0-ից մինչև 19-ը տարեկանը՝ պատանիների համար: Սակայն, առաջին ժամանակաշրջանում մարմնի աճի արագությունն ընթանում է անհավասարաչափ: Այդ պատճառով էլ առաջադիմական ժամանակաշրջանը բաժանում են մի քանի փուլի: Առաջին փուլում, 0-ից մինչև 1 տարեկանը, երեխայի մարմնի երկարության աճի արագությունը բարձր է: Երկրորդ փուլում, 1-ից մինչև 3 տարեկանը, այդ արագությունը պակասում է և դերիշխում է զարգացումը, ապա 3-ից մինչև 7 տարեկանը, նորից արագանում է աճի տեմպը, հատկապես կյանքի 6-ից 7-րդ տարում (ընդ որում այդ ժամանակ դադարում է զարգացման տեմպը), 7-ից մինչև 10—11 տարեկանը աճը դադարում է և նորից արագանում սեռահասունացման ժամանակամիջոցում՝ 11—12-ից մինչև 15—16 տարեկանը (տե՛ս աղյուսակ 1):

Աղյուսակ 1

Ցածր դասարաններեի աշակերտներեի մարմնի չափերի միջին ինտենսիվությունը

Տարիքը	Տարեկան աճը		
	Մարմնի երկարությունը (սմ)	Մարմնի զանգվածը (կգ)	Կրծքավանդակի շրջագծի (չափը) (սմ)
	Տղաներ		
8— 9	4,1—6,3	1,6—4,0	1,0—4,0
9—10	3,9—6,5	1,7—4,3	1,1—4,1
10—11	3,9 -6,9	2,0—4,6	1,1—4,3
11—12	3,7—7,1	2,0—5,4	1,1—4,3
	Աղջիկներ		
8— 9	3,9—6,3	1,4—3,8	0,9—3,9
9—10	4,0—7,0	1,8 - 4,7	1,1—4,1
10—11	4,5—8,3	2,0—5,6	1,5—5,1
11—12	4,2—8,2	3,4—7,7	1,8—5,6

Կայունացման ժամանակաշրջանը համապատասխանում է մարդու հասուն տարիքի ժամանակաշրջանին, իսկ ետընթաց ժամանակաշրջանը՝ ծերության ժամանակաշրջանին։ Մարմնի առանձին մասերի աճն ու զարգացումը առաջադիմական ժամանակաշրջանում ընթանում են անհամաչափորեն։ Նորածնի գլուխը կազմում է մարմնի մեկ քառորդը, մինչդեռ հասուն տարիքում այդ հարաբերությունը կազմում է 1:10։

Երեխայի գլխի չափերը տարիքի հետ հարաբերակցորեն փոքրանում են, իսկ ոտքերի ու ձեռքերի բացարձակ ու հարաբերական երկարությունը ավելանում։ Անհավասարաչափ են աճում և զարգանում նույնպես ներքին օրգանները։

Երեխայի ու դեռահասի աճի ու զարգացման մեջ պարզորեն արտահայտված են սեռային տարբերությունները։ Մինչև 10—11 տարեկանը տղան ու աղջիկը աճում են նույն արագությամբ, 11—13 տարեկանում աղջիկն արագ է աճում։ Տղայի աճի թափն արագանում է 13—14 տարեկանում։ 14—15 տարեկանում տղայի ու աղջկա աճը համարյա միատեսակ է, իսկ 15 տարեկանից տղան աճում է ավելի արագ։ Տղամարդկանց աճի գերիշխումը պահպանվում է ամբողջ կյանքի ընթացքում։ Աղջկա աճի թափը դանդաղում է 15 տարեկանում և հիմնականում ավարտվում է 18—19 տարեկանում, իսկ տղայինը՝ դան-

դադում է 17 տարեկանում և ավարտվում հիմնականում 19—20 տարեկանում: Շատ դանդաղացած աճ, տարվա ընթացքում 0,5—1 սմ, շարունակվում է մինչև 22—23 տարեկանը:

Աճի ու զարգացման թափի տարընթացի պայմանում գոյություն չունի խիստ հարաբերակցական կախվածություն հասակի ու քաշի միջև, բայց, որպես կանոն, որքան բարձր է հասակը (նույն տարիքում), այնքան մեծ է քաշը: Քաշի ավելացման թափն ամենամեծն է կյանքի առաջին տարվա ընթացքում: Առաջին տարվա վերջին այն ավելանում է 3 անգամ: Հետագայում քաշի ավելացումը մեկ տարում կազմում է միջինը 2 կգ:

Տղաների կրծքավանդակի շրջագիծը մեծանում է 6—7 տարեկանում, իսկ աղջիկներինը՝ 11—12 տարեկանում: 13—14 տարեկանում այն համարյա հավասարվում է, իսկ 14—15 տարեկանում տղաների կրծքավանդակի շրջագիծը զգալիորեն ավելանում է, պահպանվելով և հետագայում:

Տղաների ուսերի լայնությունը 6—7 տարեկանում սկսում է գերազանցել կոնքի լայնությանը: Ուսերի լայնությունը տարեցտարի ավելանում է հատկապես 4—7 տարեկանում: Ընդ որում, տղաների ուսերի լայնության ավելացումն ընդհանուր առմամբ գերազանցում է աղջիկներին:

Աճի ու զարգացման արագացումը՝ ակսելերացիան

Հոկտեմբերյան սոցիալիստական մեծ հեղափոխությունից հետո Սովետական Միությունում երեխաների խնամքի, նրանց կյանքի պայմանների լավացումը, առողջապահության և հատկապես մայրերի ու երեխաների բժշկական սպասարկման ուղղությամբ ձեռք բերված նվաճումները, ֆիզկուլտուրայի և սպորտի մասսայական տարածումը հանգեցրին մանկական մահացության զգալի նվազման ավելի քան 10 անգամ՝ նախահեղափոխական ժամանակաշրջանի հետ համեմատած:

Ժողովրդի կյանքի պայմանների արմատական փոփոխությունները Հոկտեմբերյան հեղափոխությունից հետո արագացրին նաև երեխաների աճն ու զարգացումը: Ընդ որում, ամեն տասնամյակում երեխաների միջին հասակը, ինչպես և միջին քաշը աստիճանաբար ավելանում էր ավելի ու ավելի արագացած տեմպերով: Հայրենական մեծ պատերազմի տարիներին երեխաների ու դեռահասների ֆիզիկական զարգացումը որոշ չափով նվազեց, իսկ պատերազմից հետո նորից բարձրացավ: 1955 թվականին զարգացման թափն արդեն գերազանցեց նախապատերազմական ժամանակաշրջանի մակարդակը: 1956 թվականին 13—14 տարեկան տղաների միջին հասակը՝ համեմատած 1885

Թվականի հետ, ավելացավ 13—14 սմ-ով, իսկ աղջիկներինը՝ 7—8 սմ-ով։ Հատկանշական է, որ Մոսկվայում 18—19 տարեկան պատանիների միջին հասակը 1965 թվականին՝ 1927 թվականի համեմատ, ավելացել է 7 սմ-ով, իսկ միջին քաշը՝ 7 կգ-ով։

Երիտասարդ սերնդի ֆիզիկական, իսկ որոշ չափով նաև մտավոր զարգացման արագացումն անվանվում է ակսելերացիա։ Ակսելերացիան ակնհայտորեն արտահայտվում է հասակի, քաշի ու սեռահասունացման թափի արագացումով, ցայտուն կերպով դրսևորվելով 10—16 տարեկանում։

Մեր երկրում ակսելերացիան արձանագրվում է և՛ քաղաքներում, և՛ գյուղական վայրերում։ Երեխաներն ու դեռահասները ներկա ժամանակաշրջանում միջինը 2 տարով արագ են աճում, քան 10 տարի առաջ, իսկ հաջորդ տասնամյակներում սպասվում է էլ ավելի մեծ արագացում։

Ֆիզիկական ակսելերացիայի ընդհանուր հատկանիշներն են ատամների վաղաժամ փոխումը, արագ աճը երկարությամբ, վաղ սեռահասունացումը և ոսկրացման արագացումը։ Ընդ որում, աճի ու զարգացման արագությունը տարբեր տարիներին տարբեր է։ Շատ արագ աճ ու զարգացում դիտվում է ներարգանդային կյանքում։ Մեկ ամսական պտղի երկարությունը հազիվ հասնում է 10 մմ-ի, իսկ 9-րդ ամսի վերջին այն կազմում է 470 մմ։ Պտղի քաշը ներարգանդային կյանքի 3-րդ ամսվա ընթացքում կազմում է ընդամենը 20 գ, իսկ ծննդյան պահին՝ 3550—4000 գ։

Սակայն, ծնվելուց հետո երեխայի քաշն աճում է համեմատաբար դանդաղ. նորածին երեխայի հասակը կյանքի 10-րդ օրը կազմում է 51 սմ, իսկ քաշը՝ 4—5 կգ։

Հայտնի է, որ կյանքի առաջին 4 օրվա ընթացքում կատարվում է երեխայի քաշի ֆիզիոլոգիական անկում, որը, սակայն, բնականոն պայմաններում հազվադեպ է անցնում 0,5 կգ-ից։ Քաշի այս պակասը վերականգնվում է կյանքի երրորդ շաբաթվա վերջերին։

Կյանքի առաջին տարվա ընթացքում երեխայի աճի ու զարգացման արագությունը զգալի է՝ հասակը կազմում է 25 սմ, քաշը՝ 7—9 կգ։

1—2 տարեկանում աճի ու զարգացման արագությունը նվազում է. մարմնի երկարությունը կազմում է 10 սմ, իսկ քաշը՝ 2,5 կգ։ 2—3 տարեկանում երեխայի մարմնի երկարությունն ավելանում է 8 սմ-ով, իսկ քաշը՝ 2 կգ-ով։

Նախադպրոցական տարիքի երեխաների (4—6 տարեկանում) մարմնի երկարության տարեկան միջին աճը կազմում է ընդամենը 5—6 սմ, իսկ քաշի ավելացումը 2—2,5 կգ։

Հասակի, քաշի, կրծքավանդակի շրջագծի և այլ մարդաչափական չափանիշների արագ մեծացում դիտվում է 9—12 տարեկանում: Շատ ավելի մեծ չափով այդ չափանիշներն ավելանում են սեռահասունացման ժամանակաշրջանի սկզբին և 16—18 տարեկանում:

50—60 տարի առաջ մարդն իր առավելագույն աճին էր հասնում 25—26 տարեկանում, իսկ ներկայումս պատանիներն իրենց աճն ավարտում են 18—19 տարեկանում, աղջիկները՝ 16—17 տարեկանում:

Սեռահասունացման ժամանակաշրջանում մարդու հասակն ու քաշը վերջին 10 տարվա ընթացքում, անցյալ տասնամյակների հետ համեմատած, համապատասխանաբար ավելանում են 2—2,5 սմ-ով և 0,5—1 կգ-ով: Հատկանշական է նաև սեռահասունացման ժամանակաշրջանի վաղ սկիզբը: Այս շրջանում աճի արագացումն ավելի մեծ չափով է արտահայտվում: Վերջին տարիներին սեռահասունացումը տեղի է ունենում ավելի արագ, քան 2—3 տասնամյակ առաջ: Մասնավորապես աղջիկների դաշտանային ցիկլը ավելի վաղ է սկսվում:

Աղյուսակ 2

Պատանիների մարմնի երկարության չափերը աշխարհի մի քանի երկրներում (սմ-ով)

Երկիրը	1925 թ.	1945 թ.	1970 թ.	Երկիրը	1925 թ.	1945 թ.	1970 թ.
Շվեդիա	172,2	174,5	179,5	Ֆրանսիա	167,0	168,0	173,0
Նորվեգիա	172,2	174,0	179,0	Իտալիա	167,0	168,0	173,0
Դանիա	169,5	172,0	177,0	ՉՍՍՀ	170,0	173,5	178,0
ԳՖՀ	172,0	175,0	180,0				
ՌՍՖՍՀ	167,0	170,0	175,0				

Կանխագուշակվում է, որ յուրաքանչյուր տասնամյակում դրանք երևան են գալու 4 ամիս շուտ:

Ծրեխանների ու դեռահասների ֆիզիկական ակսելերացիայի հետ դիտվում է նաև մտավոր զարգացման ակսելերացիան: Վերջինս, սակայն, որոշակիորեն ետ է մնում ֆիզիկական աճի ու զարգացման արագացումից:

Ֆիզիկական ու մտավոր ակսելերացիայի հիմնական գործոններն են շրջապատող միջավայրի փոփոխությունները, լիարժեք սպիտակուցավիտամինային սնուցումը, դրական սոցիալական տեղաշարժերը, նյութական բարեկեցության մակարդակի բարձրացումը, աշխատանքի, հանգստի ռեժիմի ռացիոնալ կազմակերպումը, ֆիզկուլտուրան, սպորտը, բուժ-կանխազգուշական միջոցառումները, կենսաբանական

բնույթի ազդեցությունները։ Նման երևույթներում մեծ նշանակություն ունի այսպես կոչված սեկուլյար էվոլյուցիան, որը բնութագրվում է հաջորդ սերունդների մեջ տեղի ունեցող բազմաթիվ հատկանիշների փոփոխություններով։ Սեկուլյար էվոլյուցիայի երևույթներն անհամասեռ են այդ երևույթն առաջ բերող գործոնների համալիրի տեսակետից։ Այստեղ պետք է տարբերել կենսաբանական բնույթի առնվազն երկու խումբ երևույթներ՝ միկրոէվոլյուցիա, ժառանգատիպաբանական և ֆիլոլոգիական փոփոխություններում արտահայտվող հարմարվողականությունը, ֆենոտիպաբանական, ոչ ժառանգական ձևափոխությունները, մարդաշափական կարգի երկու խումբ երևույթներ, որոնք կապված են մարդկության զանգվածային գաղթերի հետ։

Միկրոէվոլյուցիայի երևույթների մեջ մեծ դեր ունեն տվյալ որոշակի հատկանիշը կանխորոշող ժառանգակիրների հաճախականության փոփոխությունները հաջորդական սերունդներում, ինչպես նաև տրամախաչման, հիբրիդացման երևույթները։

Ֆիզիկական ու մտավոր ակսելերացիայի երևույթները զգալի չափով պայմանավորված են ֆիզիկական ու մտավոր աճի ու զարգացման որոշակի ժառանգակիրներով։ Մեծ է հիբրիդային ուժի՝ հետերոզիսի դրական և ինբրիդինգի՝ նեղ ազգակցական բազմացման բացասական դերը։ Հետերոզիգոտային ժառանգակիրների զգալի տարամիտման և տարամիտված ժառանգակիրների հանդիպման սակավ հնարավորության հետևանքով դիտվում է հիբրիդների ֆիզիկական ու մտավոր դրական հատկանիշների դրսևորում։

Ինբրիդինգի՝ նեղ ազգակցական ամուսնությունների հետևանքով, սերունդներում մեծանում է հնամանման նույնազիգոտային հատկանիշների հնարավորությունը, ընդ որում սերունդը մեծ մասամբ քիչ կենսունակ է, աճում ու զարգանում է դանդաղ։

Արտաքին միջավայրից աճի ու զարգացման արագացման վրա լավագույն ձևով ազդող գործոնները՝ լիարժեք սնուցումը, ակտիվ շարժումները, աշխատանքը, սպորտը, կլիման, արևային ճառագայթումը, համատեղ կյանքը, լավ հոգեվիճակը և սոցիալական բարենպաստ պայմանները պատկանում են ֆիզիոլոգիական հարմարվողականության խմբին։

Մարդագրական բնույթի երևույթների մեջ աճի ու զարգացման համար հիմնականն ու որոշիչն է մշտաբնակությունը և ազգագրական խմբերի քանակական ու որակական որոշակի փոխհարաբերությունները։

Տարիքային համադրման, մարմնի երկարության ու տարիքի փոխադարձ կապի համահարաբերակցության՝ կորելացման և հուսալիության աստիճանի որոշման միջոցով աճի վերաբերյալ հնարավոր է դատողություններ անել որոշակի տարիքային ժամանակաշրջանում։

Մարմնի երկարության աճի հարաբերական արագությունը հաշվարկվում է ելնելով 18 տարեկանի մարմնի երկարությունից, ընդ որում 18 տարեկանի հասակը (167 սմ) ընդունվում է որպես 100%: Ամեն տարվա աճը համարելով 7 սմ, հնարավոր է գտնել որոշակի տարիքի երեխայի ու դեռահասի զարգացման արագությունն ըստ հետևյալ բանաձևի.

$$\frac{7 \cdot 100}{167} = 4{,}19:$$

7—12 տարեկան աղջիկների ու տղաների աճի արագությունը հավասար է: Սեռահասունացման ժամանակաշրջանում՝ 12—15 տարեկանում տղաների մարմնի աճի արագությունը բարձր է (20—25 սմ), իսկ 16-ից մինչև 19 տարեկան ժամանակաշրջանում գտնվում է ցածր ու կայուն մակարդակի վրա (1—3 սմ-ի սահմաններում):

Աղջիկների հասակի աճը մեծ է 10—12 տարեկանում, բայց զգալիորեն ընկնում է 13—15 տարեկանում (1—2 սմ մարմնի աճ):

Նման օրինաչափությունների է ենթարկվում նաև քաշը, կրծքավանդակի շրջագիծը, ուսերի ու կոնքի լայնությունը: Յուրահատուկ է ընթանում երեխայի գլխի շրջագծի չափերի մեծացումը: Կյանքի առաջին 2—3 ամիսների ընթացքում այն գերազանցում է կրծքավանդակի շրջագծին, իսկ 6—7 տարեկանում այդ հարաբերակցությունն արդեն շատ մոտ է հասուն մարդու չափակցությանը:

Մարդկային օրգանիզմը զգալի փոփոխություններ է կրում կյանքի ընթացքում: Այդ փոփոխությունները նկատելի են մինչև 19—20 տարեկանը: 20 տարեկանից հետո օրգանիզմում կատարվող և՛ քանակական, և՛ որակական փոփոխություններն աննշան են: Այդ փոփոխությունները, համենայն դեպս, համեմատելի չեն սաղմնային, պտղային, մանկական ու դեռահասության ժամանակաշրջանում կատարվող արագ փոփոխությունների հետ: Մեկ սերմնաբջջով բեղմնավորված ձվաբջջից զարմանալիորեն արագ է զարգանում մարդկային պտուղն իր բարդ օրգաններով՝ կմախքով, մկաններով, արտով, ուղեղով և այլն: Կարճ բնության արագացած կինոնկարում մարդկային սաղմն իր աճի ու զարգացման ընթացքում արագորեն կրկնում է միլիոն տարիներ տևած կենդանական աշխարհի էվոլյուցիան:

Ծնվելուց երեխան արդեն ունի պատրաստի մեխանիզմներ և՛ վեգետատիվ գործառության, և՛ հույզերի արտահայտության համար: Ճիշտ է, նոր ծնված երեխան չի կարողանում տեղաշարժվել, նույնիսկ սողալ, բայց կյանքի մի քանի ամիսների ընթացքում նա և՛ սողում է, և՛ կանգնում ոտքերի վրա, իսկ մեկ տարի չանցած, քայլում է: Այդ ընթացքում արագորեն զարգանում են գլխուղեղային գործառությունները, ընդ որում 6 տարեկանում գլխուղեղը ձևակերպվում է համարյա

լիովին։ Ապա սկսվում է նախաարբունքային ժամանակաշրջանը, որն անցնելուց հետո օրգանիզմը դառնում է լրիվ հասուն։

Ճշգրիտ ձևաբանական ու ֆիզիոլոգիական բնութագիրն իր մեջ ընդգրկում է ինչպես որակական, այնպես էլ քանակական հատկանիշներ։ Աճող ու զարգացող օրգանիզմի արագացած ֆիզիկական ու մտավոր աճի և զարգացման ֆոնի վրա չափազանց կարևոր է, չնայած և դժվար, տարբերել զարգացման առանձին աստիճանները, տարիքային ժամանակաշրջանները։

Երեխայի ու դեռահասի օրգանիզմի տարբեր համակարգերի աճն ու զարգացումը ընթանում է տարաժամորեն և տարընթացորեն, հասնելով իրենց առավելագույն չափերին ոչ միաժամանակ։

Հատկանշական է, որ դեռևս ներարգանդային ժամանակաշրջանում գոյություն ունեն անհատական շատ տարբերություններ։ Ծնվելուց հետո տարիքին զուգընթաց տեղի են ունենում օնտոգենետիկական զգալի վերափոխություններ, որոնց լայնաչափն աստիճանաբար մեծանում է, սակայն անհատական փոփոխությունները որոշակի տարիքային փուլերում վերածածկում են իրար։

Պետք է նկատի ունենալ նաև, որ մարդկային օրգանիզմի զարգացման մեջ առկա են տվյալ, որոշակի տարիքի համար տիպական ուրիշ թվով հատկանիշներ։ Մարդու անձնագրային ու կենսաբանական տարիքի մեջ գոյություն ունի զգալի տարբերություն։ Անշուշտ որոշակի չափանիշ պետք է գոյություն ունենա մարդու որոշակի տարիքային պարբերացման համար և այս չափանիշը պետք է բնութագրվի ինչպես ձևաբանական, այնպես էլ ֆիզիոլոգիական, կենսաքիմիական և հոգեբանաֆիզիոլոգիական չափանիշներով։

Երեխաների տարիքային պարբերացումը

Որակական փոփոխությունները երեխաների աճի ու զարգացման պրոցեսում առաջին անգամ ուսումնասիրեցին Ն. Գունդոբինը և Ն. Մասլովը, որոնք մարդկային զարգացող օրգանիզմի կառուցվածքակենսաբանական առանձնահատկությունների հիման վրա առաջարկեցին առաջին տարիքային պարբերացումը։ Նրանց առաջարկած պարբերացման մեջ որպես հիմք էին ընդունվում կենսաբանական առանձնահատկությունները։ Ն. Մասլովը տարիքային պարբերացումն առաջարկում էր սկսել ներարգանդային մանկությունից՝ ծաղմնային ժամանակաշրջանի սկզբից մինչև ծննդյան օրը, ապա նորածնության ժամանակաշրջան՝ 2—4 շաբաթ տևողությամբ, կրծքային՝ 8—18 ամիս տևողությամբ և «կաթնամքերքների» ժամանակաշրջան՝ մինչև կյանքի 6—7-րդ տարին։

Մի շարք այլ գիտնականներ (Ա. Վայսեմբերգ, Դ. Տաններ և ու-

քիշներ) պնդում են, որ մարդու աճն ու զարգացումը ծնվելուց հետո անցնում է հետևյալ ժամանակաշրջանները՝

1. Վաղ մանկության (մինչև 9 ամսական), մանկության (մինչև 7 տարեկան), դեռահասության (7—13 տարեկան),

2. Պատանեկության (22 տարեկան),

3. Հասուն տարիքային (22—50 տարեկան),

4. Ծերության (51—75 տարեկան):

Հետագայում ճշտելով իր կողմից առաջարկված տարիքային պարբերացումը Ա. Վայսեմբերգը գտնում էր, որ գոյություն ունի մարմնի աճի վեց ժամանակաշրջան՝

1. Լայնքով աճելու (1—3 տարեկան),

2. Երկայնքով աճելու, առաջին, կարծեցյալ վերձգման (4—6 տարեկան),

3. Իրական վերձգման կամ հասունության (տղաներ՝ 12—16, աղջիկներ՝ 10—14 տարեկան),

4. Աճի դանդաղեցման (պատանիներ՝ 18—25, աղջիկներ՝ 18—19 տարեկան),

5. Աճի կանգի և լայնքով աճի (25—50 տարեկան),

6. Աճի ետընթացի (51—75 տարեկան):

Ս. Ի. Գալպերինի կողմից առաջարկվեց երեխաների ու դեռահասների տարիքային պարբերացման հետևյալ ժամանակաշրջանները՝

1. Վաղահասակ (մինչև 1 տարեկան),

2. Մինչնախադպրոցական կամ առաջին մանկության (1—3 տարեկան),

3. Նախադպրոցական կամ երկրորդ մանկության (3—7 տարեկան),

4. Կրտսեր դպրոցական (7—12 տարեկան),

5. Միջին դպրոցական (12—14 տարեկան),

6. Ավագ դպրոցական (15—18 տարեկան):

Մարդու տարիքային պարբերացման ժամանակաշրջանների ճշգրիտ դասակարգման չափանիշի ընտրության հարցերը վերջին անգամ քննարկվել են ՍՍՀՄ մանկավարժական ԳԱ երեխաների ու դեռահասների ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտի կողմից 1972 թ. կազմակերպված 10-րդ գիտաժողովում: Այդ գիտաժողովում Ի. Նագորնու դպրոցի կողմից, որպես տարիքային դասակարգման չափանիշ, առաջարկվեց ընդունել մարդկային օրգանիզմի մեթաբոլիկ պրոցեսները, սպիտակուցային փոխանակությունն ու նուկլեինային միացությունների ցիկլիկ փոփոխությունները: Դ. Տանները, որպես չափանիշ, առաջարկեց մարմնաչափական մի համալիր՝ հասակը, կմախքի տարիքային փոփոխությունները, գազափոխանակության և նյութափոխանակության պրոցեսները: Մ. Կալյուժնայան տարիքային պարբերացման հիմքում

առաջարկեց ընդունել սիրտանոթային համակարգի գործառական փուլային փոփոխությունները։ Գիտաժողովի մասնակից հոգեբան մասնագետները առաջարկեցին հաշվի առնել նաև մարդու սոցիալական վիճակը։

Ի. Ա. Արշավսկին առաջարկում է տարիքային պարբերացման հիմքում դնել շարժողական գործունեության զարգացումը։ Լ. Կ. Սեմյոնովայի առաջարկով, մարդու տարիքային պարբերացման մեջ, անհրաժեշտ է տարբերել նախածննդյան փուլը ետծննդյանից։

Ժամանակակից գիտական տվյալների հիման վրա առավել հիմնավոր են համարվում տարիքային պարբերացման հետևյալ ժամանակաշրջանները՝

1. Նորածնության (0—10-րդ օրը),
2. Կրծքային (10-րդ օրվանից մինչև 1 տարեկան),
3. Վաղ մանկության (1—3 տարեկան),
4. Առաջին մանկության (աղջիկներ՝ 3—6, տղաներ՝ 4—7 տարեկան),
5. Երկրորդ մանկության (աղջիկներ՝ 7—11, տղաներ՝ 8—12 տարեկան),
6. Դեռահասության (աղջիկներ՝ 12—15, տղաներ՝ 13—16 տարեկան),
7. Պատանեկության (աղջիկներ՝ 16—20, տղաներ՝ 17—21 տարեկան),
8. Հասուն 1-ին (կանայք՝ 21—35, տղամարդիկ՝ 22—35 տարեկան),
9. Հասուն 2-րդ (կանայք՝ 36—55, տղամարդիկ՝ 36—60 տարեկան),
10. Տարիքավոր (կանայք՝ 56—74, տղամարդիկ՝ 61—74 տարեկան),
11. Ծերունական (75—90 տարեկան),
12. Երկարակեցության (90 տարեկան և ավելի)։

Հենաշարժողական սարքի կազմաբանությունը և ֆիզիոլոգիան

Մարդու հենաշարժողական սարքը կազմված է հետևյալ երեք բաժիններից.

1. Կմախքից,
2. Կմախքային մկանունքից,
3. Շարակցական-հյուսվածքային կապող գոյացություններից՝ կապաններից, աճառներից, որոնք հանդիսանում են շարժողական սարքի օժանդակ օղակը։

Հենաշարժողական սարքի գործունեությունը ղեկավարվում է կենտրոնական նյարդային համակարգի՝ գլխուղեղի և ողնուղեղի կողմից: Կենտրոնախույս մղումները շարժանյարդերով հասնում են կմախքային մկաններին, որոնց կծկումների հետևանքով տեղաշարժվում են ոսկրերը. դա էլ ապահովում է մարդկային կյանքն ու աշխատանքային գործունեությունը: Իր հերթին, հենաշարժողական սարքն ազդում է կենտրոնական նյարդային համակարգի վրա, փոփոխելով գլխուղեղի ու ողնուղեղի ռեակտիվականությունը: Այդ փոփոխությունների բնույթը կախված է մկանային աշխատանքի լարվածությունից, մարզվածության աստիճանից և բարձրագույն նյարդային գործունեության անհատական առանձնահատկություններից:

Հենաշարժողական սարքի պասսիվ օղակը՝ կմախքը, կառուցված է 206 ոսկրերից, որոնցից 85-ը զույգ են: Հասուն տղամարդու կմախքի քաշը կազմում է մարմնի ընդհանուր քաշի 18 %, կնոջ կմախքինը՝ 16 %, նորածնինը՝ 14 %:

Կմախքը կազմված է երկար, տափակ կամ լայն, կարճ և խառը ձևի ոսկրերից:

Երկար ոսկրերը կազմում են վերջույթների կմախքը, տափակները՝ ներքին օրգանների խոռոչները (գանգ, կոնք, կրծքավանդակ), կարճերը՝ կմախքի շարժուն տեղամասերը (ողներ, թաթ, դաստակ), իսկ խառը ձևի տարբեր չափերի ոսկրերը կազմում են հիմնականում գանգի ներքին մասերը՝ քունքոսկրը, սեպոսկրը:

Ոսկրերի մակերևույթներն ունեն թմբիկներ, ակոսներ, անցքեր կամ ծակեր, որոնց միանում են մկանաջլերը, կապանները կամ անցնում են նյարդերն ու արյունատար անոթները:

Ոսկրերը միացած են միմյանց անշարժ կամ շարժուն (հոդային) միացումներով: Անշարժ միացումն իրականացվում է՝ 1) շարակցական հյուսվածքի (կապանային, թաղանթային, ոսկրային կարերի) միջոցով, 2) աճառային հյուսվածքի միջոցով (միջողնային սկավառակներ), 3) ոսկրային հյուսվածքի միջոցով (սրբանային ողների ձուլումը սրբանոսկրում և այլն):

Ոսկրային կմախքը ներարգանդային կյանքում անցնում է թաղանթային, շարահյուսվածքային և աճառային փուլերը:

Աճառային մոդելի՝ նմուշի ներսում ներարգանդային կյանքի 7—8-րդ շաբաթում երևան են գալիս ոսկրացման կետեր, որոնք մեծանում են իրենց չափերով: Կմախքային վերնաճառից դեպի աճառի խորքն են ներաճում արյունատար անոթները, որի հետևանքով աճառն արագ հասունանում է, դառնալով միաժամանակ անհամասեռ:

Կմախքի հասունացման պրոցեսում աճառի կենտրոնական մաս-

րում հետզհետե առաջ է գալիս բջջային նոսրացում, ստեղծվում է ոսկրածուծային տարածություն։

Աճառահյուսվածքի մեջ արյունատար անոթների ներաճման հետ կատարվում է աճառի քայքայման և ոսկրակառուցման պրոցես։

Ոսկրահյուսվածքը կազմված է հոծ և սպունգանման նյութից։ Տափակ, կարճ ու երկար խողովակավոր ոսկրերի ծայրային մասերի տարբեր հաստության հոծ նյութն անմիջականորեն վերածվում է սպունգանման նյութի, որը կազմված է իրար վրա շերտադրված ոսկրային թիթեղներից։

Ոսկրի հոծ և սպունգանման նյութի ամբողջ կերտվածքը բավարարում է ոսկրի մեխանիկական գործառույթյանը ներկայացվող բոլոր պահանջներին, իսկ ոսկրազանգվածի կառուցվածքի սկզբունքը լիովին համապատասխանում է մաթեմատիկական հաշվարկին։ Վերջինս, ինչպես հայտնի է, ընկած է շինարարական կառույցների նախագծման հիմքում։ Ոսկրային զանգվածի կառուցվածքն ապահովվում է ոսկրի առավելագույն ամրությունն ու կայունությունը՝ շինանյութի նվազագույն ծախսի պայմաններում։

Ոսկրի արտաքին թաղանթը՝ վերնոսկրը, իրենից ներկայացնում է երկշերտ շարակցահյուսվածքաթաղանթային մի գոյացություն։ Արյունատար անոթները վերնոսկրից թափանցում են ոսկրախողովակների մեջ։ Այստեղ արյունատար անոթները բաժանվում են մազանոթների, թափանցելով ոսկրածուծի մեջ։

Կմախքի համարյա բոլոր ոսկրերը հարուստ են զգացող նյարդերով, որոնք հատկապես շատ են վերնոսկրում։ Ոսկրային համակարգի նախածննդյան և ետծննդյան աճն ու զարգացումն արտացոլվում են միասնական օնտոգենետիկական օրենքի դրույթներում։

Նախածննդյան ժամանակաշրջանում ոսկրագոյացման պրոցեսը կարող է դանդաղել կամ արագանալ, ընդ որում, ծնվելուց հետո այն շարունակվում է։ Առանձին ոսկրերի աճն ու զարգացումը ետծննդյան ժամանակաշրջաններում ընթանում է կենտրոնից դեպի ծայրային աճառները։ Վերջիններս վերջույթների որոշ ոսկրերում կարող են պահպանվել չոսկրացված, մինչև 23—24 տարեկանը։ Ծայրային աճման գոտիների ոսկրացման դեպքերում ոսկրերն այլևս չեն աճում և մարդու ընդհանուր աճը դադարում է։

Ոսկրային աճի մեջ պետք է տարբերել ներաճառային և շուրջաճառային (հետագայում շուրջոսկրային) աճ։ Վերնաճառում ու վերնոսկրում գոյություն ունեն ոսկրի երկարությանը և հաստությանը նպաստող արտաքին և ներքին բջջաշերտեր։

Կյանքի բոլոր ժամանակաշրջաններում ոսկրերն ապրում և զարգանում են ավելի արագ, քան կմախքային մկանները։

Ոսկրազարգացումը կատարվում է փուխր, սաղմնային շարակցական հյուսվածքից կամ աճառային հյուսվածքից:

Հենաշարժողական սարքի ոսկրային, աճառային և մկանային օղակների անհատական զարգացումն իրականացվում է կյանքի 18—20 տարվա ընթացքում, ընդ որում տարբեր տարիքային փուլերում՝ տարբեր արագությամբ:

Երեխայի ոսկրերում համեմատաբար ավելի շատ են օրգանական նյութերը և քիչ անօրգանականները: Տարիքի հետ ոսկրերի քիմիական կազմը փոխվում է, ավելանում է կալցիումի, ֆոսֆորի, մագնեզիումի քանակությունը, փոխվում է նրանց հարաբերակցությունը, կալցիումը, մասնավորապես, շատ է կրծքային, վաղ, և առաջին մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների ոսկրերում, իսկ ֆոսֆորը շատ է երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների ու դեռահասների ոսկրերում:

Ոսկրակառուցվածքի ու քիմիական կազմի տարիքային փոփոխության հետ վերափոխվում են ոսկրերի ֆիզիկական հատկությունները: Երեխայի կմախքի բոլոր ոսկրերն ու աճառները ավելի ճկուն ու քիչ կոտրվող են, քան հասուն մարդու ոսկրերն ու աճառները: Ոսկրերում և աճառներում որոշակի տարիքային ժամանակաշրջաններում փոփոխվում է մակրո-և միկրոտարրերի պարունակությունը: Օրինակ, նորածնության ժամանակաշրջանում միջողային աճառներում կալցիում պարունակվում է $9,12 . 10^{-2}$ մգ/ տոկոս, 3 տարեկանում այն ավելանում է 4 անգամ, իսկ 4—9 տարեկանում պակասում է ($1,47 . 10^{-5}$ մգ/տոկոս), մնալով մինչև 25—30 տարեկանն այդ մակարդակին: Նույն տարիքային օրինաչափությունը գոյություն ունի ֆոսֆորի, երկաթի, պղնձի և կոբալտի համար: Օրգանական և անօրգանական նյութերի մակրո- և միկրոտարրերի պարունակության հետ կապված ոսկրերն ու աճառները առավելագույն ամրության են հասնում 22 տարեկանում:

Տարիքային տարբերություններն զգալի են հատկապես ոսկրերի կառուցվածքում գոյություն ունեցող խողովակների քանակության և տեղակայման մեջ: Տարիքի հետ խողովակների քանակությունը պակասում է, իսկ տեղակայումն ու կառուցվածքը փոխվում:

Նորածին և կրծքային ժամանակաշրջանի երեխայի ոսկրերը համարյա զուրկ են թիթեղակառուցվածքային սպունգանման նյութից: Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում այն զարգանում է հոդաճառների զարգացման հետ: Տարիքի հետ շատանում է և հոծ նյութը՝ ի հաշիվ սպունգանման նյութի նվազման:

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանում խողովակավոր ոսկրերում արագ աճում են ոսկրածուծային տարածությունները, զարգանում է ոսկրերի հոծ նյութը և հոդերի նյարդավորումը: Վերջիններիս աճն

ու զարգացումը համարյա լրիվ ավարտվում է 6—7 տարեկանում։ Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի վերջին խողովակավոր ոսկրերի կառուցվածքը համարյա չի տարբերվում հասուն մարդու խողովակավոր ոսկրերի կառուցվածքից։ 7 տարեկանում ավարտվում է հոդերի նյարդավորող սարքի զարգացումը։

7—10 տարեկանում դանդաղում է ոսկրածուծային խոռոչների աճը, սակայն արագ զարգանում է ոսկրերի սպունգանման նյութը։ Այդ նյութը և ոսկրածուծային խոռոչները զարգանում են և հետագայում՝ 11—13 տարեկանում, իսկ վերջնականորեն ձևավորվում են 17—18 տարեկանում։

Փոքր տարիքում կմախքային ոսկրերի վերնոսկրը սերտաճում է ոսկրերի հոծ նյութի հետ, իսկ տարիների ընթացքում աստիճանաբար՝ մինչև առաջին մանկության ժամանակաշրջանի վերջը, սահմանազատվում է ոսկրից։

Խողովակավոր ոսկրերի, կրծոսկրի ու ողերի ոսկրածուծային տարածության և սպունգանման նյութի թիթեղիկների մեջ գտնվում է ոսկրածուծը, որը նորածնության ժամանակաշրջանից կատարում է արյունաստեղծման գործառություն։ Նորածնության ամբողջ ժամանակաշրջանում ոսկրածուծը կարմիր է, հարուստ արյունատար անոթներով։ Կրծքային ժամանակաշրջանի սկզբից կարմիր ոսկրածուծը սկսում է դանդաղ վերաիոխվել դեղինի, զգալի չափով պահպանելով երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանը։ Վերափոխման այդ պրոցեսը սկսվում է սովորաբար խողովակավոր ոսկրերի միջին մասերից, տարածվելով դեպի ծայրերը։ 12—14 տարեկանում ոսկրածուծը համարյա լրիվ դեղին է լինում, կազմված հիմնականում ճարպանյութերից։

Կմախքի առանձին ոսկրերին ներհատուկ են ձևերի, չափսերի, տեղադրության և միկրոկառուցվածքի ինչպես տարիքային, այնպես էլ անհատական փոփոխությունները, ընդ որում, տարիքի հետ անհատական փոփոխության շրջանակները զգալիորեն ընդլայնվում են։

Մասնավորապես, մանկան գանգը տարբերվում է հասուն տարիքի մարդու գանգից իր մեծությամբ (մարմնի հետ համեմատած), կառուցվածքով և առանձին մասերի համաչափությամբ։ Նորածին երեխայի դիմային գանգը համեմատաբար փոքր է ուղեղային գանգից, սակայն, այդ տարբերությունը տարիքի հետ աստիճանաբար անհետանում է։ Տարիքի հետ փոխվում է գանգի չափակցությունը մարմնի նկատմամբ ($\frac{1}{4}$ -ից հասնելով $\frac{1}{8}$ -ի)։ Փոխվում է գանգի առանձին ոսկրերի ընդհանուր ձևը, ինչպես և գանգը կազմող ոսկրերի քանակությունը։

Գանգը հավասարաչափ աճում է 0-ից մինչև 7 տարեկանը, ընդ

որում, ծոծրակային ու գագաթային ոսկրերն աճում են առավել արագ։ 1—5 տարեկանում ոսկրանում են գաղթունները, 4 տարեկանում գանգաթաղի առանձին ոսկրերի միացման տեղերում գոյանում են ամուր կարեր, 7 տարեկանում գանգահիմն ու ծոծրակային անցքը հասնում են առավելագույն չափերի։

Գանգի ընդհանուր աճի մեջ դիտվում է արագացման երեք ալիք՝ մինչև 3 տարեկանը, 6—8 և 11-ից մինչև 15 տարեկանը։ 13—14 տարեկանում շատ արագ աճում է ճակատոսկրը, գանգը զարգանում է բոլոր ուղղություններով. կազմակերպվում են դիմագծերը։

Ատամների զարգացման ու ծամելու գործառության հետ կապված, ստորին ծնոտն աճում է արագ՝ 1-ից մինչև 3 և 8-ից մինչև 11 տարեկանը։

Ողնաշարի տարիքային զարգացման մեջ դիտվում է ողների ծայրային մասերի խառնտապային զարգացում՝ մինչև 8 տարեկանը, 9-ից մինչև 13 տարեկանը, 14-ից մինչև 16 տարեկանը և 16-ից մինչև 24 տարեկանը։

Ողնաշարն արագ երկարում է կյանքի առաջին տարվա ընթացքում, ապա աճը դանդաղում է և նորից արագանում 7-ից մինչև 9 տարեկանը, ընդ որում աղջիկներինն ավելի շատ, քան տղաներինը։ 9-ից մինչև 14 տարեկանը ողնաշարի աճը որոշ չափով դանդաղում է, իսկ 15—19 տարեկանում՝ դանդաղում է ավելի շատ, դադարելով 18—20 տարեկանում։

Երեխայի ողնաշարն ավելի շարժուն է, քան հասուն մարդունը։ Շատ շարժուն է ողնաշարը երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի սկզբներին։ Այս հատկությունը պայմանավորված է 6—8 տարեկան երեխաների միջողնային աճառների բարձրաստիճան առաձգականությամբ և համեմատաբար մեծ բարձրությամբ։

Մինչև առաջին մանկության ժամանակաշրջանի վերջը ողնաշարը ձեռք է բերում 4 բնական կորություններ. նորածնության ժամանակաշրջանում՝ կրծքային եսկորացում, կրծքային ժամանակաշրջանում՝ պարանոցային առաջկորացում։ Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում նշված ծռումներն ավելանում են և ամրապնդվում։

Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների ու դեռահասների ողնաշարի զսպանակային շարժումների շնորհիվ կարող է նկատելիորեն փոխվել ֆիզիոլոգիական ծռումների չափը, օրինակ՝ ցատկումների ժամանակ։

Դեռահասության ժամանակաշրջանում վերջնականապես ձևավորվում են ողնաշարի բնականոն ծռումները և անհատական շեղումները։

Տարիքին չհամապատասխանող ֆիզիկական գերծանրաբեռնվածու-

թյունը աշխատանքի և ուսուցման պրոցեսում, ոչ հիգիենիկ պայմաններում հանդեցնում են անցանկալի անհատական շեղումների։ Ողնաշարի կառուցվածքի մեջ երևան են գալիս խիստ արտահայտված գոտկակրծքային կամ կողմնային ծռումներ, ձևախախտվում է ողնաշարն ու կրծքավանդակը։

Կրծքավանդակը զգալի կառուցվածքաձևաբանական փոփոխություն է կրում տարիքի հետ։ Կյանքի առաջին տարվա ընթացքում այն ունի հատած կոնի ձև։ Մինչև 2,5—3 տարեկանը կրծքավանդակն աճում է մարմնի երկարության աճին զուգահեռ, որի շնորհիվ կրծքավանդակի բարձրությունը լիովին համապատասխանում է ողնաշարի կրծքային բաժնին։ Առաջին մանկության ժամանակաշրջանում մարմնի աճը գերապանցում է կրծքավանդակի աճին. 3—6 տարեկանում կրծքավանդակը համեմատաբար կարճ է։

Կյանքի առաջին 4 տարիներին արագ աճում է կրծքավանդակի շրջագիծը։ 4—6 տարեկանում շատ արագ մեծանում է կրծքավանդակի վերին մասի շրջագիծը։ 7 տարեկանում կրծքավանդակը ձեռք է բերում այնպիսի կոնի ձև, որի հիմքն ուղղված է հակառակ՝ դեպի վեր։ Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի վերջին կրծքավանդակը ձեռք է բերում հասուն մարդու կրծքավանդակի ձևը։ Դեռահասության ժամանակաշրջանի սկզբից երևան են գալիս կրծքավանդակի ձևի սեռային տարբերությունները։ 14 տարեկանից տղաների կրծքավանդակը սկսում է մեծանալ առաջ-հետային ուղղությամբ։ 14 տարեկանից տղաների, իսկ 13—14 տարեկանում աղջիկների մոտ արտահայտվում է կրծքավանդակի շնչառական շարժման տարբերությունը. տղայի ներշնչման ընթացքում ավելի շատ են բարձրանում ստորին կողերը, իսկ աղջկա՝ վերին կողերը։

Ընդհանուր շարժումների զարգացումը զգալիորեն կապված է վերին և ստորին վերջույթների կմախքի տարիքային զարգացման հետ։ Վերին վերջույթը կազմող ուսային գոտու և ձեռքի կմախքի առանձին ոսկրերն ունեն իրենց յուրահատուկ «ոսկրային տարիքը»՝ առանձին ոսկրերի ոսկրացման ժամկետները։ Այդ ժամկետներն անպայմանորեն պետք է հաշվի առնվեն երեխայի ու դեռահասի ուսուցման և աշխատանքային պրոցեսում։

Անրակում, թիակում և բազուկոսկրում ոսկրացումը լրիվ ավարտվում է 20—24 տարեկանում, ճաճանչում, ծղիկում՝ 21—25 տարեկանում, նախադաստակի մանր ոսկրերում՝ 10—14 տարեկանում, դաստակի ոսկրերում՝ 12 տարեկանում, իսկ մատնային ֆալանգներում՝ 9—11 տարեկանում։ Ընդսմին՝ աղջիկների ոսկրերի ոսկրացումն ավարտվում է 1—1,5 տարի շուտ, քան տղաներինը։ Ոսկրացման կենտրոններ գոյություն ունեն անրակոսկրում և թիակոսկրում՝ 18—19

տարեկանում, բազուկոսկրում՝ 12—14 տարեկանում, նախաբազկի ոսկրերում՝ 6—8 տարեկանում, նախաթաթի մանր ոսկրերում՝ 4—6 տարեկանում, մատնաֆալանգային ոսկրերում՝ 3—4 տարեկանում։ Հատկանշական է, որ 6 տարեկանում ոսկրացած են նախադաստակի սեղանաձև և սիսեռաձև ոսկրերը։ Նախադաստակի մանր, սեպաձև ոսկրերի ոսկրացումը սովորաբար սկսվում է դեռահասության ժամանակաշրջանում։

Կոնքագոտու և ոտքի կմախքի ոսկրերի մեծ մասի ոսկրացումն ավարտվում է 20—24 տարեկանում։ Աղջկա փոքր կոնքի մուտքի միջառիգ չափը սկսում է մեծանալ 8 տարեկանից, արագորեն աճելով մինչև 10 տարեկանը։ 10—12 տարեկանում դիտվում է կոնքի չափերի արագ մեծացում։

Կոնքագոտու ոսկրերի միաձուլումը սկսվում է առաջին մանկության վերջերին և ավարտվում դեռահասության ժամանակաշրջանի վերջին։

Ազդրոսկրի, մեծ ու փոքր ոլոքային ոսկրերի վերջնական ոսկրացումն ավարտվում է 20—24 տարեկանում։ Տղամարդու նախաթաթային ու թաթային ոսկրերինը՝ 17—20 տարեկանում, կնոջը՝ 14—18 տարեկանում։ Մատնաֆալանգային ոսկրերի ոսկրացումն ավարտվում է համապատասխանաբար՝ 15—20 և 13—16 տարեկանում։

Նախաթաթի ու թաթի ոսկրերը ստեղծում են թաթի կամարը, որի վրա հավասարաչափ բաշխվում է մարմնի ծանրությունը, և որը զսպանակում է, մեղմացնելով մարմնի ցնցումներն ու հրումները քայլելիս, վազելիս ու ցատկելիս։

Մկանունքի զարգացումը, հիգիենիկ պայմաններն ու անուցումը դրականորեն են ազդում կմախքի և կամարի նորմալ զարգացման վրա։

Նորածնության ժամանակաշրջանից մինչև 24—25 տարեկանն աճող ու զարգացող կմախքային մկանունքը՝ հենաշարժողական սարքի ակտիվ օղակը, ծնունդից հետո զարգանում է տարաժամորեն ու տարընթացորեն։ Նորածնի կմախքային մկանների քանակությունը նույնն է, ինչ որ հասուն մարդունը (մոտ 600 մկան), սակայն, նրանց ընդհանուր քաշը 37 անգամ պակաս է հասուն մարդու կմախքային մկանունքի քաշից։

Կմախքային մկանունքի միջին քաշը մարմնի ընդհանուր քաշի նկատմամբ, ըստ տարիքային ժամանակաշրջանների, կազմում է. նորածնության ժամանակաշրջանում՝ 23 %, կրծքային՝ 24 %, վաղ մանկության՝ 24,5 %, առաջին մանկության՝ 26 %, երկրորդ մանկության՝ 29 %, դեռահասության՝ 33 %, հասուն ժամանակաշրջանում՝ 44,5 %։ Ընդ որում մարմնի աճն ավելանում է գլխավորապես կմախքային մկանների քաշի ավելացման հաշվին։

Վաղ օնտոգենեզում ավելի լավ են զարգանում այն մկանները, որոնք ապահովում են կյանքի համար էական նշանակություն ունեցող գործառույթյունները՝ շնչառությունը, սնվելը։

Կրծքային ժամանակաշրջանում աճում ու զարգանում են ուսային գոտու և ձեռքի մկանները, վաղ մանկության ժամանակաշրջանում՝ իրանի մկանունքը և համեմատաբար դանդաղ՝ վերջույթներինը։

Մինչև 4 տարեկանը երեխայի դաստակի մկանները համեմատաբար թույլ են։ Դաստակի մկանունքն արագ աճում և զարգանում է 5—6 տարեկանում, երբ երեխան սկսում է կատարել ձեռքի թեթև աշխատանքներ, սկսում է նկարել ու գրել։ Հատկանշական է, որ 5—6 տարեկանում ամբողջ կմախքային մկանունքի զգացող սարքը զարգանում է մինչև հասուն մարդու նույն սարքի մակարդակին, իսկ շարժողական սարքը դեռևս թերի է։ Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի սկզբին ձեռքի ծալիչ մկանների զարգացումն առաջ է անցնում տարածիչ մկանների զարգացումից։

Դեռահասության ժամանակաշրջանի առաջին 2—3 տարվա ընթացքում կմախքային մկանունքի զանգվածն ավելանում է ավելի քան 12%-ով, այն դեպքում, երբ նախորդ 7—8 տարիների ընթացքում՝ ընդամենը 5 %-ով։ 14 տարեկանում կմախքային մկանների ընդհանուր քաշը կազմում է մարմնի քաշի 35—37%-ը։ 14—15 տարեկանում մեծ չափով ավելանում է մկանային ուժը, լավ զարգանում է մեջքի, ուսային գոտու և վերջույթների մկանունքը։ Ձեռքերի ու ոտքերի մկանունքի արագ զարգացումը դեռահասության ժամանակաշրջանում մեծ չափով խթանում է խողովակավոր ոսկրերի աճը։

Ոսկրամկանային համակարգի կենտրոնական-ուղեղային կարգավորումը կատարվում է նյարդահորմոնալ ճանապարհով։ Այդ կարգավորման մեջ մեծ է ենթաթմբաենթաճնային համակարգի դերը։

Տարիքի հետ, սկսած նորածնության ժամանակաշրջանից, առաջընթաց զարգացում է նկատվում մկանային համակարգի մկանանյարդային սարքում։ Մինչև նորածնության ժամանակաշրջանի վերջը կմախքային մկանունքի շարժողական նյարդաթելերը լրիվ պատվում են միելինային (նրբենի) թաղանթով։ Մկանների նյարդավերջույթները արագ զարգանում են վաղ մանկության ժամանակաշրջանում։ Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի վերջին կմախքային մկանունքի նյարդավորող սարքն իր զարգացմամբ բավականին մոտ է հասուն մարդու ղգացողական ու շարժողական սարքին։ Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում այս սարքի նյարդավերջույթներն ավելի են տարբերակվում։ Դեռահասության ժամանակաշրջանի վերջին դրանք լրիվ հասուն են։

Երեխաների և դեռահասների շարժումների զարգացումը

Շարժումների զարգացումը կազմված է կառուցվածքաձևաբանական և ֆիզիոլոգիական հասունացման փուլերից։

Կառուցվածքաձևաբանական հասունացումը նորածնության ժամանակաշրջանում ուղեկցվում է գործառական մի շարք փոփոխություններով և կենտրոնախույս ուղիների զարգացումով։ Կրծքային ժամանակաշրջանում կատարվում է ֆիզիոլոգիական հասունացումը, որի ընթացքում շարժողական սարքը և կենտրոնական նյարդային համակարգը տարբերակվում են։

Շարժողական գործառույթների կատարելագործումն անհատական զարգացման պրոցեսում

Նախածննդյան ժամանակաշրջանում պտղի շարժողական գործառույթն ընդհանուր, ինքնածին, կամքից անկախ և տեղական է, կապված է գերազանորեն մաշկամկանային ու հավասարակշռության համակարգի զրգռման հետ։

Ներարգանդային կյանքի երկրորդ կեսից նկատելի է պտղի «խաղը», որը մինչև հղիության ավարտն աստիճանաբար ուժեղանում է։ Ներարգանդային ժամանակաշրջանի վերջերին և ծնվելուց հետո շարժումները քաոսային են, անկանոն։

Նորածնի շարժումների մեծամասնությունը համադասեցված չէ։ Առաջին համադասեցված շարժումներն են ճիչը, ընչաուությունն ու ծծելը, որոնք ունեն ռեֆլեկտոր բնույթ։ Հպումը նորածնի շրթունքներին առաջ է բերում ծծելու գործողություն, իսկ այտի շոյումը՝ գլխի թեքում զրգռիչի կողմը։ Նորածնության ժամանակաշրջանում ի հայտ են գալիս բազմաթիվ շարժողական պաշտպանական ռեֆլեքսներ, որոնց մեխանիզմը ձևակերպվում է ներարգանդային կյանքում և նորածնության ժամանակաշրջանի սկզբին։

Նորածնի շարժողական ակտիվությունը սերտորեն կապված է շարժողական համակարգի հիմնական կառուցվածքաձևաբանական դոյացությունների զարգացման հետ։ Այդ համակարգի կենտրոնական կարգավորման ու ծայրամասային ընդունիչ սարքերի զարգացման համեմատաբար բարձր մակարդակը թույլ է տալիս իրականացնելու մեծ թվով շարժողական, ինչպես ընդհանրացած, այնպես էլ տեղական հակազդումներ, որոնց մեծ մասն անհետացող են։ Նման անպայման ռեֆլեքսներից են պարանոցային ու վերին վերջույթի սեփականազգայունակ լարման, բռնելու (ձեռքի ու ոտքի), սողալու ռեֆլեքսները։

Կրծքային ժամանակաշրջանի վերջերին գլխուղեղի կեղևի արգելակող ազդեցության զարգացման հետ նշված ռեֆլեքսները թուլանում

են, անցնելով գաղտնի վիճակի և իրենց տեղը զիջում տեղաշարժման ռիֆլեքսներին։

Կյանքի 5—6-րդ օրը երևան է գալիս պարանոցի մկանային կարճատև լարում, իսկ 2-րդ շաբաթից՝ գլխի կողմնային շարժումները։ Առաջին ամսվա վերջին երեխան ուղղահայաց դիրքում կարողանում է մի քանի վայրկյան ուղիղ պահել գլուխը։ Փորի վրա պառկած վիճակում, կյանքի 2-րդ ամսի սկզբից, նա կարողանում է բարձրացնել գլուխը. մնջքի վրա պառկած՝ բարձրացնում է ոտքերը, բռունցքը տանում դեպի դեմքը՝ բերանը։ 2 ամսական երեխան ճիշտ կողմնորոշվում է ձայների ուղղության նկատմամբ։

2—3 ամսականից երևան է գալիս ժպիտը և ծիծաղը։ 3,5 ամսականում պահում է գլուխը, փորի վրա պառկած վիճակում փորձում է վեր բարձրացնել իրանը, հենվելով արմունկներին։ 4 ամսականում փորձում է վերցնել տեսադաշտում եղած իրերը, 5-ում՝ վերցնում է փոքր իրեր, պահելով ձեռքում 20—30 վայրկյան, հաճախ տանելով ձեռքում բռնած առարկան դեպի բերանը։ 5—5,5 ամսական երեխան կարողանում է շրջվել փորից մեջքի վրա և, հակառակը, ձեռք է բերում նստելու դիրք, փորձում է սողալ։ 6 ամսականում սողում է, 7-ում՝ քայլում չորեքթաթ։ 8 ամսականում ինքնուրույնորեն նստում է, իսկ որևէ հենարանից բռնած՝ կանգնում ոտքերի վրա։ 9—10 ամսականում կանգնում է առանց հենարանի, իսկ 11—12-ում սկսում է քայլել՝ մի ձեռքից բռնած։ Կյանքի 2-րդ տարվանից երեխան քայլում է ինքնուրույն։ Սակայն 2 տարեկանում էլ քայլքը չի տարբերվում վազքից, իսկ շատ շարժումներ դեռևս լրիվ համադասված չեն։ 3 տարեկանում, վաղ մանկության ժամանակաշրջանի վերջին, երեխան արդեն բավականին լավ ու ճիշտ է քայլում, սակայն բնականոն քայլքի տարրերն ամրապնդվում են առաջին մանկության ժամանակաշրջանում։ Այս ժամանակաշրջանում մշակվում են բոլոր շարժումների հիմնական մեխանիզմները։ Չնայած դրան, 6—7 տարեկանում և՛ շարժողական, և՛ վեգետատիվ որոշակի գործառույթյունների համադասեցման մեխանիզմները դեռ անկատար են։

6 տարեկանից, երբ երեխան սկսում է գրել սովորել, կատարելագործվում են դաստակի և մատների նուրբ ու ճշգրիտ շարժումները։ Վերջիններս լավ են կատարվում 9—10 տարեկանից։ Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի վերջից սկսում է կատարելագործվել մարմնական շարժումների չափակցումը վեգետատիվ գործառույթյունների հետ։ Դեռահասության ժամանակաշրջանում այդ չափակցումը ժամանակավորապես խախտվում է։

Սեռահասունացման ժամանակաշրջանի վերջին շարժումների հա-

մադասեցումը ճշտվում է, շարժումները դառնում են սահուն, մեծանում է մկանների թուլացման ունակությունը, ավելանում է կմախքային մկանունքի լարումը և ուժը։

Մինչև առաջին մանկության ժամանակաշրջանի վերջը կմախքային մկանների ուժն ավելանում է աստիճանաբար, դանդաղ, արագանալով երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում։ Մկանային ուժի խիստ ավելացում է նկատվում դեռահասության ժամանակաշրջանում։ Երեխաների ու դեռահասների մկանային ուժի տարիքային ավելացումը կախված է մկանների կծկողական հատկությունների փոփոխությունից, որը տեղի է ունենում նյութափոխանակության բարձրացման հետևանքով, մկանների կառուցվածքի փոփոխությունից և մկանային կծկումների կենտրոնական նյարդային կարգավորման կատարելագործումից։

Սեռահասունացման ժամանակաշրջանում մկանների երկարությունն ավելանում է ավելի մեծ չափով, քան նրանց լայնությունը։ Դրա հետևանքով նկատվում է մկանային ուժի զգալի պակաս նորմայից՝ ֆիզիկական այլ ցուցանիշների ավելացման պայմաններում։

Դեռահասները հաճախ են ձգտում կատարել մկանունքը գերլարող ուժային աշխատանքներ, արագությամբ ուղեկցվող շարժումներ։ Բայց նրանց օրգանիզմը հարմարեցված չէ ոչ արագության, ոչ ուժային շարժումների։ Սիստեմատիկաբար գերլարող շարժումների կատարումը, մասնավորապես, ժամանակից շուտ սպորտի ուժային ձևերով զբաղվելն անբարենպաստ պայմաններ է ստեղծում դեռահասի սիրտանոթային համակարգի գործառության համար։

Երեխաների և դեռահասների մկանների դրդելիության ու շարժունակության փոփոխությունները

Շարժողական սարքի գործունեության համար կարևոր նշանակություն ունեն միայն կմախքային մկանների և շարժողական նյարդերի ֆիզիոլոգիական հատկությունների տարիքային փոփոխությունները։ Դրդելիության ցուցանիշն է քրոնակսիան՝ կրկնակի շեմքային ուժի գրգռիչի տևողության նվազագույն ժամանակամիջոցը։

Նորածնության ժամանակաշրջանում այդ ժամանակամիջոցը համեմատաբար երկար է։ Կրծքային ժամանակաշրջանում այն կարճանում է 3—4 անգամ։ Հաջորդ տարիքային փուլերում քրոնակսիան աստիճանաբար պակասում է։ Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում այն որոշ չափով մեծ է հասուն մարդու շարժողական նյարդերի ու մկանների քրոնակսիայից։ Սակայն, երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների, ինչպես և հասուն մարդու ծալիչ մկանի քրոնակսիան պակաս է տարածիչների քրոնակսիայից։ Մարմնի հեռավոր մա-

սերի մկանների քրոնաքսիան ավելի մեծ է, քան մոտակա մկաններինը։ Օրինակ, նախաբազկի ու դաստակի մկանների քրոնաքսիան 2—3 անգամ երկար է ուսային գոտու մկանների ու բազկի մկանների քրոնաքսիայից։ Դաստակի ու մատների մկանների պակաս քրոնաքսիան վկայում է մկանների ու նյարդերի բարձրաստիճան դրդելիության մասին։

Առաջին ու՝ երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների հանրակրթական առաջին երկու դասերից հետո շարժողական քրոնաքսիան պակասում է, իսկ ուսումնական օրվա վերջին՝ ավելանում։ Դրժվար հանրակրթական դասերից հետո շարժողական քրոնաքսիան ավելանում է, հնշտ առարկաներից հետո՝ պակասում։

Տարիքի հետ երեխաների շարժողական քրոնաքսիայի տատանումներն աստիճանաբար նվազում են։

Երեխաների ու դեռահասների հավասարակշռված սարքի քրոնաքսիան, ի տարբերություն շարժողական քրոնաքսիայի, տարիքի հետ ավելանում է։

Գործառական շարժունակությունը (լաբիլականությունը) չափվում է դրդման ալիքների թվով 1 վայրկյանում։ Շարժունակությունը որոշում է դրդման ստեղծման համար անհրաժեշտ նվազագույն ժամանակը։ Այդ պահին էլ որոշվում է մկանային հյուսվածքի դրդելիության վերականգնման ժամանակը։

Որքան արագ է հակազդում կմախքային մկանը, որքան շատ դրդման մղումներ է անցկացնում այդ մկանը ժամանակի մեկ միավորում, այնքան մեծ է նրա շարժունակությունը։ Այն տարիքի հետ աստիճանաբար բարձրանում է, դեռահասության ժամանակաշրջանի վերջին հասնելով հասուն ժամանակաշրջանի շարժունակության մակարդակին։

Կմախքային մկանների կծկման տևողությունը տարիքի հետ աստիճանաբար ավելանում է, ընդ որում, երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանից ավելանում է շարժումների արագությունն ու հաճախականությունը։

Շարժումների թափի ավելացումը տարիքի հետ անհամաչափ է, 7—9 տարեկանում՝ արագ, 10—11 տարեկանում՝ դանդաղ, 12—13 տարեկանում՝ արագ, իսկ 14—16 տարեկանում՝ խիստ դանդաղ։ Առաջին մանկության ժամանակաշրջանում բացակայում է ճարպկությունը՝ կարճ ժամանակամիջոցում նորը ու ճշգրիտ շարժումներ կատարելու ունակությունը։ Այն երևան է գալիս սովորական պայմաններում, առանց մարզանքի, առաջին մանկության ժամանակաշրջանի վերջից, աստիճանաբար ավելանալով մինչև երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի վերջը։ Դեռահասության սկզբից շարժումները սկսում են կար-

կամել, իսկ սեռահասունացման ավարտման հետ վերականգնվում է նուրբ ու ճշգրիտ շարժումներ կատարելու ունակությունը։

Տարիքի հետ փոխվում է դիմացկունությունը լարման և շարժուն աշխատանքի նկատմամբ։ Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում դիմացկունությունը ստատիկ լարման հանդեպ չափազանց թույլ է։ Առաջին մանկության ժամանակաշրջանում հնարավոր է միայն կարճատև լարում։ Վերջինիս նկատմամբ առավելագույն դիմացկունություն դիտվում է 13—17 տարեկանում։

Հարաշարժ աշխատանքի նկատմամբ դիմացկունությունը թույլ է մինչև առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկիզբը։ Դանդաղորեն բարձրանալով մինչև 12 տարեկանը, այն դեռահասունության ժամանակաշրջանում շատ արագ է զարգանում, հասնելով առավելագույն չափի 25—27 տարեկանում։

Դիմացկունության պակասի հետևանքով փոքրահասակ երեխաները բավականին արագ հոգնում են հատկապես միապաղաղ մկանային գործունեության և անշարժ վիճակում շարժումների արգելման դեպքերում։ Նշված դեպքերում սեփականազգայունակ, հավասարակշռային սարքից, մաշկային ընկալիչներից դեպի ողնուղեղն ու գլխուղեղը հոսող կենտրոնաձիգ մղումները դադարում են, դրա հետևանքով նվազում է մկանային նյութափոխանակության ռեֆլեկտոր ինքնակարգավորումը, ընկնում է գլխուղեղի ու ողնուղեղի դրդելիությունը, ֆիզիկական և մտավոր աշխատունակությունը։ Ե՛վ անշարժությունը, և՛ շարժումների սակավությունը էապես վատացնում են ներքին օրգանների զարգացումն ու աշխատունակությունը, քանի որ վերանում կամ պակասում են շարժաընդերային ռեֆլեքսները ներքին օրգանների ընկալիչներից։

6—7 տարեկան երեխային թվացող անհոգնածության զգացողությունը դիմադրության հաղթահարում ու ճշտություն պահանջող շարժումներ չկատարելու հետևանք է։ Ձեռքի մանր մկանների անբավարար համադասեցման հետևանքով երեխան այս տարիքում մեծ դժվարությամբ է կատարում մանր ու ճշգրիտ շարժումներ, արագ հոգնում է գրելիս և նկարելիս, ի վիճակի չլինելով կատարելու ուժ և դիմացկունություն պահանջող վարժություններ։ Հատկանշական է, որ երբ երեխան ընկնում է այնպիսի միջավայր, որտեղ բազմաթիվ անգամ հոգնել է, ապա վերջինիս նշանները կարող են երևան գալ և՛ առանց ֆիզիկական, և՛ մտավոր աշխատանքի՝ պայմանական ռեֆլեքսի դադարման հետևանքով։

Օրգանիզմի հակազդիչ փոփոխությունների մեջ երևան եկող հոգնածությունն արտահայտվում է սուբյեկտիվ զգացողությամբ և օբյեկ-

տիվ երևույթներով։ Աշխատանքային հունի մեջ մտնելու ժամանակամիջոցին երևան եկող հոգնածության զգացողությունը կարող է վերացվել մանկավարժի կողմից առույգացնող միջավայր, աշխատանքի նկատմամբ հետաքրքրություն ստեղծելիս։

Հոգնածության պրոցեսում երևան եկող գործառական փոփոխությունները զարգանում են սովորաբար երկու փուլով։ Նյարդային համակարգի դրդելիությունը, դրդման ալիքի տարածման արագությունը ֆիզիկական ու մտավոր հոգնածության սկզբին մեծանում են, իսկ որոշ ժամանակ անց՝ փոքրանում։

Երկփուլ ձևով է փոխվում և աշխատունակությունը, որի ցուցանիշներն են կատարվող աշխատանքի որակն ու ծավալը՝ այն, ինչ սովորաբար անվանվում է արտադրողականություն։ Աշխատունակությունը աշխատանքի սկզբից որոշակի ժամանակամիջոցում աստիճանաբար բարձրանում է։ Այս ընթացքում օրգանիզմը հարմարվում է աշխատանքին, մտնում աշխատանքային հունի մեջ։ Աշխատանքի պրոցեսում աշխատունակության մակարդակը նվազում է, երևան բերելով իրական հոգնածություն։

Հոգնածության հիմնական ցուցանիշն է վերականգնման տևականությունն ու որոշակի բնույթը։ Վերջինս մեծ հոգնածության դեպքում արտահայտվում է, այսպես կոչված, հետազդեցության կուտակումով, որի հետևանքով աշխատունակության լրիվ վերականգնում մեծ մասամբ տեղի չի ունենում։

Իրական հոգնածության դեպքում գլխուղեղի կեղևի նյարդաբջիջն ամեն մի նոր աղդակի պատասխանում է փուլերով՝ զարգացող պարաբիոտիկ հակազդումով։

Տարբեր լարվածության ու ուժգության ֆիզիկական ու մտավոր աշխատանքի պրոցեսում կեղևային նյարդաբջիջներում պարաբիոզի մակարդակը նշանակալի փոփոխություններ է կրում։ Աշխատանքի սկզբին սովորաբար բարձրանում է նյարդաբջջի ֆիզիոլոգիական շարժունակությունը։ Ֆիզիոլոգիական ռիթմիկ գործունեության ընթացքում նյարդաբջիջն ունակ է հաղորդելու մղումներ։ Լարված աշխատանքի դեպքում որոշակի սովորական ռիթմով աշխատող նյարդաբջիջը կարող է հաղորդել մեծաքանակ մղումներ։

Աշխատանքի սկզբին այդ ռիթմը սկսում է ավելանալ, մոտենալով սահմանայինին, որոշ ժամանակամիջոցի ընթացքում (10—20 րոպե)։ Նյարդաբջիջն հախուռն կերպով չի օգտագործում իր բոլոր հնարավորությունները։ Նյարդաբջիջն աստիճանաբար է ներդնում իր հնարավորությունները։ Այդ պատճառով, նյարդաբջջային ռիթմը դառնում է հեշտ ու համեմատաբար տևականորեն վերարտադրվող, յուրացվող՝ աշխատանքն սկսելուց տասնյակ րոպեներ անց։

Ուսուցման պրոցեսում իր համապատասխան արտահայտությունն ունեցող ռիթմի յուրացումը մեծ նշանակություն ունի մտավոր ու ֆիզիկական գործունեության մեջ։ Երեխաների ու դեռահասների մտավոր ու ֆիզիկական արդյունավետ աշխատանքի մեջ կարևոր նշանակություն ունի օրգանիզմի, հիմնականում գլխուղեղի աշխատող միավորների գործառական հարմարեցումն աշխատանքային ռիթմին, այլ խոսքով, գլխուղեղային նյարդաբջիջներին աշխատանքի հունի մեջ դնելը։

Կեղևային նյարդաբջջի հնարավորին չափ բարձրաստիճան լաբիլականության պահպանումը կենտրոնական նյարդային կառուցվածքներում նպատակահարմար կազմակերպված ուսումնական-մանկավարժական աշխատանքի պրոցեսում չի ուղեկցվում խոր, անվերադարձ փոփոխություններով։ Երեխաների ու դեռահասների դպրոցական ու արտադպրոցական ուսուցման պայմաններում ամենօրյա ֆիզիկական և մտավոր գործունեության պայմաններում երևան է գալիս հոգնածություն, որը հանգստից հետո անցնում է։

Ֆիզիկական ու մտավոր աշխատանքի ընթացքում վաղ թե ուշ առաջ է գալիս այնպիսի պահ, երբ կեղևային նյարդաբջիջների գործառական շարժունակությունն սկսում է իջնել. այս ընթացքում նյարդաբջջի դրդելիությունը հնարավոր է բարձրացնել։ Դրդելիությունը կարող է բարձրանալ նաև ինքնաբերին կերպով։

Շարժունակության նվազման հետ պակասում է կեղևային նյարդաբջիջների գործառությունը, խախտվում է նյարդային համակարգի համադասեցված հակազդման համար անհրաժեշտ դրդման ու արգելակման մակածումը, տարածումը, կենտրոնացումը։ Այդ խախտումը հանգեցնում է կեղևային դրդման գերիշխող օջախների կայունության իջեցմանը, որի հետևանքով բավականաչափ արագորեն պակասում է կատարվող աշխատանքի որակն ու քանակը։ Խոր հոգնածության հետևանքով օրգանիզմում երևան եկող փոփոխությունների մեծ մասն ընդունում է կայուն բնույթ։

Սակայն մի քանի օրվա ակտիվ հանգստի ընթացքում լրիվ վերականգնվում է օրգանիզմի բնականոն գործունեությունը։

Հոգնածության կուտակման հետևանքով հաճախ երևան է գալիս գերհոգնածության վիճակ, որի դեմ անհրաժեշտ է պայքարել երեխաների ֆիզիկական ու մտավոր դիմացկունությունն ու առողջությունը պահպանելու համար։ Պետք է նկատի ունենալ, որ երեխայի ու դեռահասի կեղևային շարժուն նյարդաբջիջները չեն կարող վերարտադրել վայրկյանում մեծաքանակ մղումներ և անցնում են արգելակման վիճակին։

Պետք է միաժամանակ հիշել, որ ցածր դասարաններում սովորող-

ները լավ չեն յուրացնում բարձր ռիթմերը։ Սակայն երեխաների պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեության անհատականորեն վաղ մշակումը, մասնավորապես, 4—5 տարեկան երեխային դպրոցին նախապատրաստելը բարձրացնում է կեղևային նյարդաբջիջների շարժունակությունը։

6—7 տարեկան դպրոցականի կեղևային նյարդաբջիջներն աշխատում են սովորաբար ցածր շարժունակության պայմաններում, սահմանայինին մոտ ռիթմում։

Նյարդաբջիջների ակտիվ արգելակումը պայմանավորված է կեղևային բջիջների վրա կարճատև, չափազանց ուժեղ կամ թույլ, տևական գործող գրգռիչների հաճախակի կիրառմամբ և պայմանավորված է առաջին մղումների պակասեցմամբ։

Ֆիզիկական ու մտավոր աշխատանք կատարող 6—7 տարեկան աշակերտների մեծ մասի համբերության բացակայությունը, մի տեսակի գործողությունից մյուսին արագ ու հաճախակի անցնելը, վեգետատիվ պայմանական ռեֆլեքսների մեծ անկայունությունը դրդման գերիշխող և հեշտ դրդման արգելակող օջախները դարձնում են անկայուն։ Ընդամին, կեղևային դրդումը պարզորոշ է, բայց հաճախ բերում է մակածման արգելակման։

Երկրորդ դասարանցիների կյանքում այս պրոցեսը համեմատաբար ուշ է զարգանում։ Երրորդ դասարանում, 8—9 տարեկանում, երրորդ-չորրորդ դասերի ընթացքում դիտվում են սկսվող հոգնածության միայն առաջին նշանները։ Վերջիններս արտահայտվում են կարգապահության անկումով, շարժումների ուժեղացումով։ Հոգնածության այս երևույթները կեղևային նյարդաբջիջների անդրսահմանային արգելակման հետևանք են, արգելակում, որը պահպանում է նյարդաբջիջները հյուծումից։

11—13 տարեկան դպրոցականի ուսումնական աշխատանքի պրոցեսում 5-րդ ժամից երևան են գալիս հոգնածության ոչ միայն սկզբնական, այլև ավելի խոր փուլերը։ 15—16 տարեկանում հոգնածության նույն փուլերը երևան են գալիս ավելի ուշ՝ 6-րդ դասից։

Սովորողների գերծանրաբեռնվածությունը դպրոցական պարապմունքներով և տնային առաջադրանքներով հաճախ հանգեցնում է գերհոգնածության։ Մասնավորապես, նոր ուսումնական ծրագրով սովորողների գերհոգնածության պատճառը ոչ թե աշխատանքի դժվարությունն է, այլ հանգստի, քնի և շարժողական ակտիվության պակասը։

Հյուսվածքներ

Սաղմնային կենդանի նյութից պատմական ու անհատական զարգացման պրոցեսում ստեղծված բջջային յուրահատուկ գոյացություն-

ները, որոնք ունեն ընդհանուր գործառույթյուն, անվանվում են հյուսվածքներ:

Հյուսվածքների հիմնական տեսակներն են՝ էպիթելային, շարակցական, նյարդային և մկանային:

Էպիթելային հյուսվածքը կազմում է օրգանիզմի արտաքին և ներքին մակերեսները, խոռոչային օրգանների ծածկույթը: Այս հյուսվածքը կատարում է պաշտպանողական ու մարսողական գործառույթյուն, արտադրում է ֆերմենտներ և հորմոններ, արտաթորում է նյութափոխանակության մնացորդային արգասիքները:

Շարակցական հյուսվածքը կազմում է ոսկրակապանային համակարգը և մտնում է արյան, ավիշի բաղադրության մեջ, որը միաժամանակ ապահովում է օրգանիզմի սնուցման ու պաշտպանողական գործառույթյունը: Նյարդային հյուսվածքն ապահովում է օրգանիզմի փոխազդեցությունն արտաքին միջավայրի հետ և ներքին օրգանների համաձայնեցված գործունեությունը:

Էպիթելային հյուսվածքում բջիջները դասավորված են խիտ, միջանկյալ, կապող նյութը բացակայում է: Հազվադեպ բացառությամբ էպիթելային հյուսվածքում բացակայում են արյունատար անոթները:

Տարբերում են հետևյալ էպիթելատեսակները.

1. Մաշկային, ակնային, միզապարկային, բազմաշարք, տափակ,

2. Երիկամասկահակային, միզապարկային բազմաշարք, թարթիչավոր,

3. Աղիքային միաշերտ, պրիզմայական,

4. Շնչափող, բրոնխների, արգանդի և ֆալոպյան փողերի թարթիչավոր,

5. Գեղձային էպիթել (ստամոքսային, աղիքային, թքագեղձային, կաթնաճարպագեղձային և այլն):

Շարակցական հյուսվածքին բնորոշ է միջբջջային հյուսվածքի զարգացումը: Շարակցական հյուսվածքին են պատկանում իրարից շատ տարբերվող հյուսվածքները՝ արյունը, ավիշը, շարակցական, ճարպային, ցանցանմանթելքավոր, էլաստիկ, աճառային ու ոսկրային հյուսվածքները:

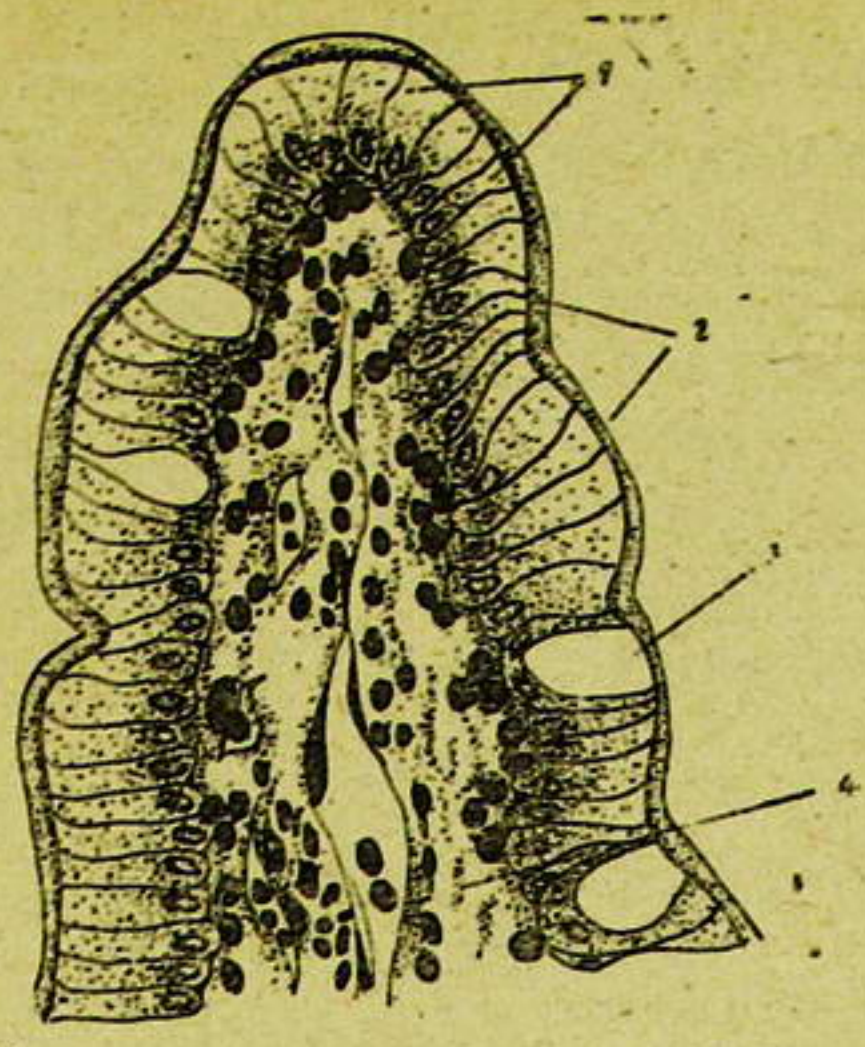
Մկանային հյուսվածքին բնորոշ է յուրահատուկ շերտավորված երկարավուն բջիջների առկայությունը և կծկողունակությունը:

Նյարդային հյուսվածքն ունի կառուցվածքային տարրերի բարձր աստիճան կատարելագործում և կազմված է երկու տեսակ բջիջներից՝ հիմնական և օժանդակ նյարդաբջիջներից ու նյարդագլիայից:

Անհատականորեն շատ վաղ զարգացող նյարդային հյուսվածքի հիմնական կառուցվածքագործառական տարրը՝ նյարդաբջիջն ունի

բաղանթ, կորիզ և օրգանոիդներ։ Աստղաձև նյարդաբջջի մարմնից ելնում են կարճ, ծառաձև ճյուղավորված ելուստները՝ դենդրիտները և երկար, քիչ ճյուղավորվող առանցքաելուստը, որի երկարությունը հասուն տարիքի մարդու մոտ կարող է հասնել 1—1,5 մետրի (օրինակ՝ նստանյարդը)։

Նյարդային հյուսվածքի հիմնական հատկություններն են՝ դրդելիությունն ու հաղորդելիությունը։



Նկ. 3. Միաշերտ պրիզմայական էպիթել, որով պատված են բարակ աղիքների թավիկները. 1—միաշերտ պրիզմայական էպիթելի բջիջներ, 2—բջջի թաղանթներ, 3—գավաթաձև բջիջներ, 4—թավիկի շարակցահյուսվածքային հիմք։

Նյարդաբջիջը, նյարդային հյուսվածքի միավորը, ունակ է նյարդամղումը հաղորդելու տարբեր, ցանկացած ուղղություններով, սակայն, մղումը մի նյարդաբջջից մյուսին փոխանցվում է միակողմանի։

Դրդելիությունն արտահայտվում է էֆեկտորի՝ աշխատող օրգանի դրդռմամբ։ Դրդելիության հիմքում ընկած է նյարդաբջջի նյութափոխանակության մակարդակի բարձրացումը, որի մասնահատուկ ռեակտիվ արտահայտությունն է՝ էֆեկտորների՝ մկաններին, գեղձերի և այլ ծայրամասային օրգանների գործուն վիճակը։

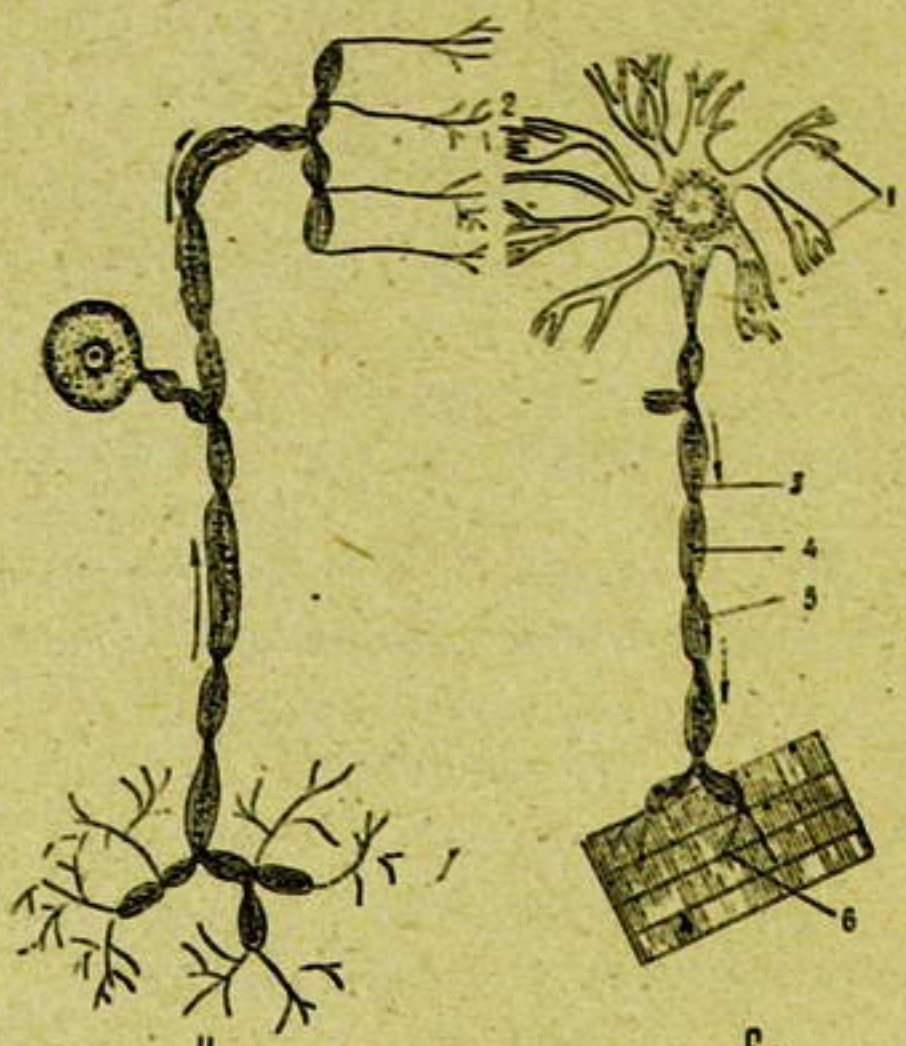
Դրդման ընթացքում նյարդամղումները տարածվում են նյարդաթելերով տարբեր արագությամբ՝ կախված նյարդաթելերի կառուցվածքից ու գործառությունից։

Ըստ գործառության նյարդաթելերը լինում են առբեր՝ կենտրոնաձիգ և արտատար՝ կենտրոնախույս։ Առաջիններով նյարդամղումն ընդունիչներից՝ գրգիռն ընկալող սարքերից հաղորդվում է կենտրոնական նյարդային համակարգին, իսկ երկրորդներով՝ կենտրոնական նյարդային համակարգից հաղորդվում են ծայրամասային օրգաններին։ Արտատար նյարդաթելերը շարժողական կամ սեկրետոր են։ Շարժողական նյարդաթելերով մղումներ են հաղորդվում մկաններին, իսկ սեկրետոր նյարդաթելերով՝ գեղձերին։

Առբեր նյարդաթելերով մղումը հաղորդվում է 0,5-ից մինչև 70 մ/վայրկյան արագությամբ, իսկ արտատար նյարդաթելերով՝ մինչև 160 մ/վայրկյան արագությամբ։

Մի նյարդաբջիջը կապվում է մյուս բոլոր նյարդաբջիջների հետ հատուկ, բուքսակային (սինապսների) միացումների միջոցով, որոնք բաժանում են իրարից նյարդաբջիջների մարմիններն ու պրոտոպլազմիկ ելուստները։ Բուքսակների քանակությունը մի նյարդաբջջի մարմնի վրա անցնում է հարյուրից, իսկ նյարդաբջջի դենդրիտների ու նյարդաառանցքի վրա նրանց քանակությունը հասնում է մի քանի հազարի։

Բուքսակի կառուցվածքը բավականին բարդ է։ Այն կազմված է բուքսակային թաղանթներից, որոնց միջև գտնվում է միջնորդանյութով, հաճախ ացետիլխոլինով կամ նորադրենալինով լցված տարածությունը։ Նախաբուքսակային թաղանթում գոյություն ունեցող անցքերով դենդրիտի և նյարդաառանցքի պրոտոպլազման հաղորդակցվում է բուքսատարածության հետ։



Ա Բ

Նկ. 4. Նյարդաբջջի կառուցվածքի սխեման.
Ա—զգացող նյարդաբջիջ, Բ—շարժողական նյարդաբջիջ
1—դենդրիտներ, 2—սինապսներ, 3—նեյրիլեմման, 4—միելինային թաղանթ, 5—նեյրիտ, 6—մկանանյարդային ապարատ։

Բուքսակներ գոյություն ունեն ինչպես դենդրիտների (դենդրոդենդրիտային բուքսակներ), դենդրիտների ու նյարդաբջջի մարմնի (դենդրոմարմնական), այնպես էլ նյարդաառանցքի ու աշխատող օրգանի միջև (նյարդամկանային բուքսակներ)։

Գլխուղեղային ու ողնուղեղային նյարդաբջիջներից հաղորդումը հասնում է մարմնի բոլոր օրգաններին՝ օրգանիզմի այն առանձին մասերին, որոնք կատարում են որոշակի գործառություն։

ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Նյարդային գործունեության տարիքային առանձնահատկությունները

Նյարդային համակարգի կարևորագույն գործառույթներից են. 1) օրգանիզմի և արտաքին միջավայրի բնականոն փոխազդեցության պահպանումը և վարքի ապահովումը՝ կյանքի պայմաններին համապատասխան, 2) ամբողջական օրգանիզմի առանձին օրգանների, հյուսվածքների, բջիջների, միջբջջային գոյացությունների կենսագործունեության միավորումն ու կարգավորումը։ Նյարդային համակարգի առաջին գործառույթն անվանվում է բարձրագույն, իսկ երկրորդը՝ ցածրագույն նյարդային գործունեություն։ Մարդու բարձրագույն նյարդային գործունեությունն իրականացվում է նյարդային համակարգի բարձրագույն բաժնի՝ գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի ու նրա մոտակա ենթակեղևային գոյացությունների միջոցով։ Նյարդային համակարգում սովորաբար տարբերում են կենտրոնական ու ծայրամասային նյարդային համակարգերը, ընդ որում գլխուղեղն ու ողնուղեղը դասակարգվում են որպես կենտրոնական նյարդային համակարգ։ Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևն ու ենթակեղևային գոյացությունները նյարդային պրոցեսների հիման վրա պայմանավորում են պայմանական կամ ձեռքբերովի և անպայման կամ բնածին ռեֆլեքսների գոյացումն ու ամբողջացումը։

Գլխուղեղի գործունեությունը, սակայն, չի սահմանափակվում բազմազան պայմանական և անպայման ռեֆլեքսներ առաջ բերող նյարդային պրոցեսներով։ Այդ գործունեությունը նախ և առաջ արտահայտվում է մարդու սոցիալական վարքը որոշող հոգեկան պրոցեսներում՝ զգացողություններում, ուշադրության, հիշողության մեջ, պատկերացումներում, գիտակցության, մտածողության, ստեղծագործության մեջ, հույզերում և կամայական շատ պրոցեսներում։

Մարդու բարձրագույն նյարդային գործունեությունը բարդ է և որակապես տարբեր կենդանիների բարձրագույն նյարդային գործունեությունից։ Մարդու բարձրագույն նյարդային գործունեությունը կազմում է նրա հոգեկան պրոցեսների նյութական հիմքը։

Ցածրագույն նյարդային գործունեությունը գտնվում է բարձրագույն գործունեության ազդեցության տակ և կարգավորվում է նյարդային ու նյարդահումորալ մեխանիզմներով։ Մարդու բարձրագույն ու

ցածրագույն նյարդային գործունեության միասնության մեջ առաջատար դերը պատկանում է բարձրագույն գործունեությանը:

Կենտրոնական նյարդային համակարգը, որպես նյութափոխանակության հիմնական կարգավորիչ, պայմանավորում է՝ բոլոր առանձին օրգանների և ամբողջական օրգանիզմի կառուցվածքը, աճն ու զարգացումը:

Նյարդային համակարգի հիմնական առանձնահատկություններն են՝ դրդելիությունը, հաղորդելիությունը և գործառական շարժունակությունը: Ծայրամասային նյարդային համակարգի ընկալող սարքերի՝ ընկալիչների գրգռումը հանգեցնում է նյարդամղումների կամ դրդման ալիքների գոյացման: Վերջիններս երևան են գալիս կամ գրգռման ընթացքում, կամ գրգռումից որոշ ժամանակ անց: Տևական գրգռման պրոցեսում նյարդաթելերում առաջանում է ռիթմիկ նյարդամղումների մի ամբողջ սերիա: Ընդհատվող ռիթմիկ մղումնաշարի գոյացումը պայմանավորված է որոշակի ժամանակամիջոցներում նյարդի բացարձակ անդրդելիությամբ՝ բացարձակ ռեֆրակտերությամբ և դրդելիության աստիճանական վերականգնմամբ՝ հարաբերական ռեֆրակտերության փուլում:

Առանձին նյարդամղումների միջև եղած ժամանակամիջոցն ուղղակիորեն կախված է կենտրոնական ու ծայրամասային համակարգի բոլոր առանձին բաժինների բացարձակ ու հարաբերական ռեֆրակտերության տևողությունից:

Որոշակի ժամանակամիջոցներին նյարդային համակարգի գերբարձր դրդելիության փուլի գոյությունը բարենպաստ պայմաններ է ստեղծում նորանոր մղումների առաջացման համար: Ընդունիչ սարքերի գրգռումից առաջացած մղումները կենտրոնաձիգ՝ առբեր նյարդաթելերով հաղորդվում են կենտրոնական նյարդային համակարգին:

Նյարդամղումն իրենից ներկայացնում է նյարդաթելերով տեղաշարժվող նյութափոխանակության փոփոխություն, որն ուղեկցվում է գործողության կենսահոսանքի ստեղծումով:

Նյարդային դրդման ու դրդման տարածման մեջ կարևոր նշանակություն ունեցող կենսահոսանքները միափուլ կամ երկփուլ են:

Միափուլ կենսահոսանքը ստացվում է նյարդաթելերի կամ նյարդահյուսվածքի սահմանափակ տեղամասում՝ շատ թույլ, ենթաշեմքային գրգռման դեպքում: Երկփուլ հոսանքը ստացվում է ավելի ուժեղ, շեմքային և վերշեմքային գրգռումից: Հասնելով սահմանային մեծության, այս կենսահոսանքը չի փոխվում այլևս, այլ սկսում է տարածվել (դեպի նյարդաթելերի գրգռվող տեղամասի երկու կողմերը):

Այս ընթացքում, օսցիլոգրաֆիկ հետազոտությամբ, գրանցվում է գործողության կենսահոսանքի բարձրավոլտ ներուժ։

Հաղորդումն ընկալող նյարդային սարքերից դեպի կենտրոն իրականացվում է հետևյալ կերպ։ Ջափաղանց կարճ ժամանակամիջոցում նյարդաթելը գտնվում է դրդման կամ հարաբերական հանգստի վիճակում։ Ընդ որում, նյարդայնդումը կարող է լինել կամ չլինել։ Սրա հետ կապված՝ բարձրավոլտ ներուժը տվյալ պահին կամ կլինի, կամ չի լինի «ամեն ինչ կամ ոչինչ» օրենքի համաձայն։

Կենտրոնական ծայրամասային նյարդային համակարգի մեկ, առանձին նյարդաթելերում հաղորդումն իրականացվում է մղում-դադար սկզբունքով, ընդ որում, նյարդի հաղորդման առավելագույն ծավալը որոշվում է երկյակի միավորների քանակով միավոր ժամանակամիջոցում։ Տարբեր նյարդաթելերում հաղորդման տարբեր բնույթը երևան է գալիս. 1) նյարդամղումների տարբեր խմբավորման մեջ, 2) մղում-դադար երկյակամիավորների քանակի փոփոխության կամ առանձին մղումների միջև ժամանակամիջոցների փոփոխության մեջ։

Կենտրոնական ու ծայրամասային նյարդային համակարգի տարբեր, առանձին նյարդաթելերը ժամանակի մեկ միավորի ընթացքում իվիճակի են հաղորդելու տարբեր, որոշակի քանակի նյարդամղումներ։

Մղումների այն առավել քանակությունը, որը կարող է հաղորդվել մի առանձին նյարդաթելով, կախված է տվյալ նյարդաթելի գործառական շարժունակությունից։ Նյարդային գործունեության ընթացքում նյարդամղումները փոխում են նյարդաթելի գործառական վիճակը։ Հատկանշական է, որ յուրաքանչյուր մղումից հետո նյարդաթելի շարժունակությունը երկփուլ փոփոխություն է կրում։ Գործառական շարժունակության այդ փոփոխությունն անվանվում է ռիթմի յուրացում (Ա. Ա. Ուխտոմսկի)։

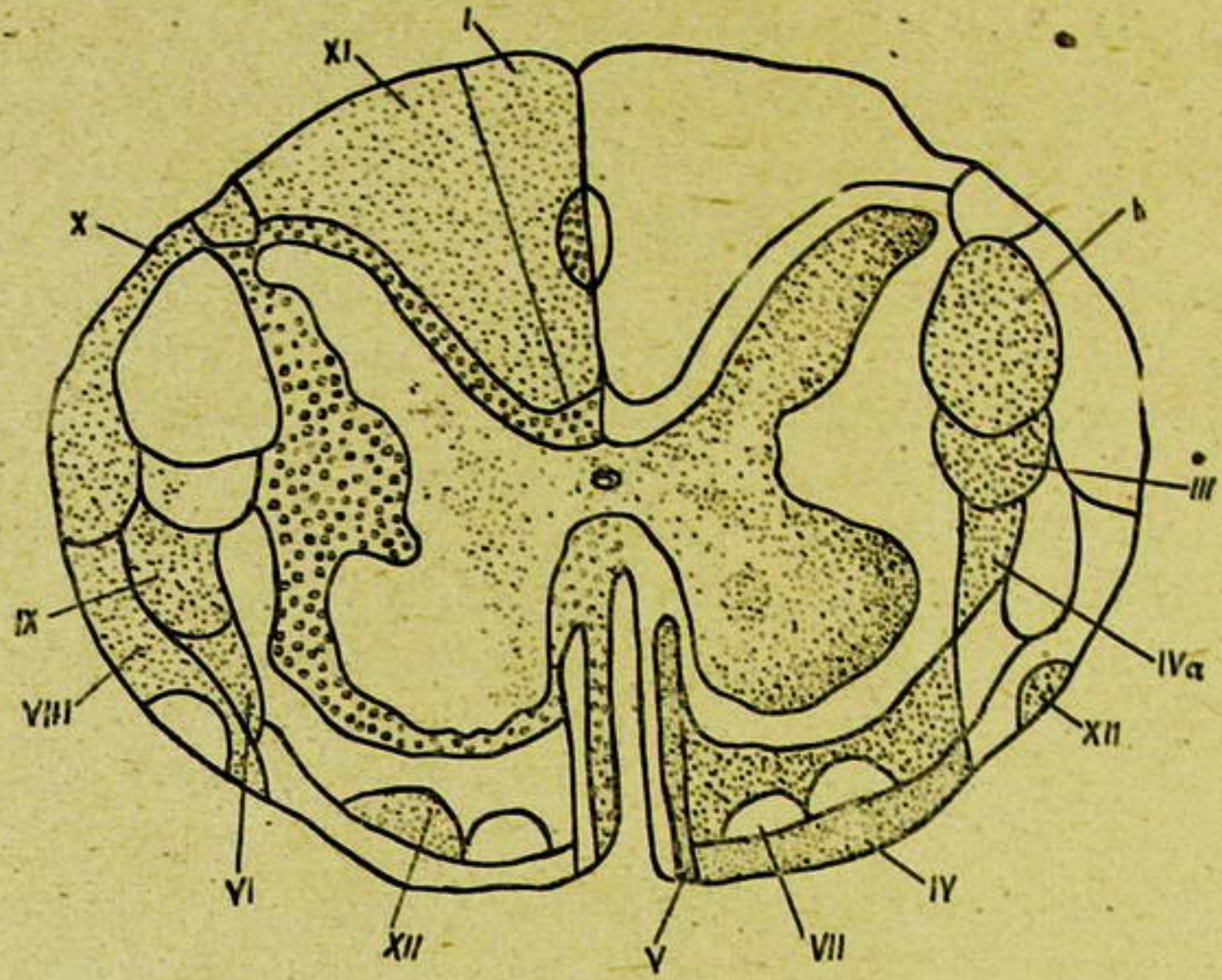
Կենտրոնական ու ծայրամասային նյարդային համակարգի առանձին նյարդաթելային հաղորդման ծավալի համար նշանակություն ունի մղումների այն լավագույն, բայց ոչ առավելագույն ռիթմը, որը կախված է յուրաքանչյուր նյարդամղումից հետո նյարդաթելում վերականգնման պրոցեսի ավարտման արագությունից։

Գրգռիչների լարվածության չափը պայմանավորված է մղումների փոխանցման հաճախականությամբ և ոչ մղումների ամպլիտուդով։ Որքան մեծ է գրգռիչի լարվածությունը, այնքան հաճախակի մղումներ են ստեղծվում։ Այս հանգամանքը պայմանավորված է բութակների հատկություններով։

Կենտրոնական նյարդային համակարգը զարգանում է արտաքին սաղմնաթերթիկից, որի բջիջների աճի ու բազմացման հետևանքով

կազմակերպվում է ողնուղեղային խողովակը: Վերջինս սաղմնային կյանքի երրորդ շաբաթվա վերջին տարբերակվում է ողնուղեղի և գլխուղեղի:

Երկար ձգանի տեսք ունեցող ողնուղեղը տեղադրված է ողնաշարի, ողնուղեղային խողովակի մեջ: Վերին մասում այն վերածվում է երկարավուն ուղեղի, իսկ ստորին մասում վերածվում է պոչաթելիկների: Առաջին պարանոցային ողի մակարդակից սկսվող ողնուղեղն ավարտվում է 1—2 գոտկային ողերի սահմանում: Ողնուղեղից սկիզբ են առնում մարմնական և վեգետատիվ նյարդերը: Վերին ու ստորին վերջավորության նյարդերի ելման տեղամասում ողնուղեղն ունի երկու հաստացում՝ պարանոցային ու գոտկային:



Նկ. 5. Ողնուղեղի ընդլայնական կտրվածքը: Հաղորդիչ ուղիների սխեման: Ձախից նշված են վերընթաց, աջից՝ վարընթաց ուղիները:

Վերընթաց ուղիներ.

I—նուրբ փունջ, XI—սեպաձև փունջ, X—ետին ողնուղեղաուղեղիկային ուղի, VIII—առաջային ողնուղեղաուղեղիկային ուղի, IX, VI—կողմնային և առաջային ողնուղեղաթալամիկային ուղիներ, XII—ողնուղեղածածկային ուղիներ:

Վարընթաց ուղիներ.

II, V—կողմնային և առաջային բրգային ուղիներ, III—կարմիր կորիզաողնուղեղային ուղի, IV—անդաստակ-ողնուղեղային ուղի, VII—ձիթապտուղ-ողնուղեղային ուղի:

Շրջանակներով (առանց համարակալման) նշված են այն ուղիները, որոնք կապում են միմյանց ողնուղեղի հատվածները:

Հասուն տարիքում ողնուղեղի միջին երկարությունը 41—45 սմ է, քաշը՝ 36 գ։ Այն կազմված է նեղ կամարով իրար միացված երկու զուգաչափ կեսերից։ Ընդլայնական կտրվածքի վրա երևում է ֆիբեռաձև, կենտրոնական գորշ նյութը։

Կենտրոնական գորշ գոյացության մեջ տարբերում են երկու լայն, առաջային եղջյուրներ և համեմատաբար նեղ, ետին եղջյուրներ։ Ողնուղեղի կրծքային ու գոտկային հատվածներում տարբերում են նաև կողմնային եղջյուրներ։

Առաջային եղջյուրներում տեղակայված են զուտ շարժողական նյարդաբջիջներ, որոնցից ելնում են առաջային կամ շարժողական նյարդարմատները կազմող արտատար նյարդաթելերը։

Ետին, զգացողական եղջյուրներին նյարդաթելերը հասնում են ողնուղեղային նյարդաբջջային հանգույցներից։

Սպիտակ նյութը կազմված է երկայնակիորեն ձգվող միելինապատ և միելինազուրկ նյարդաթելերից, նյարդագլիայից և արյունատար մանր անոթներից։

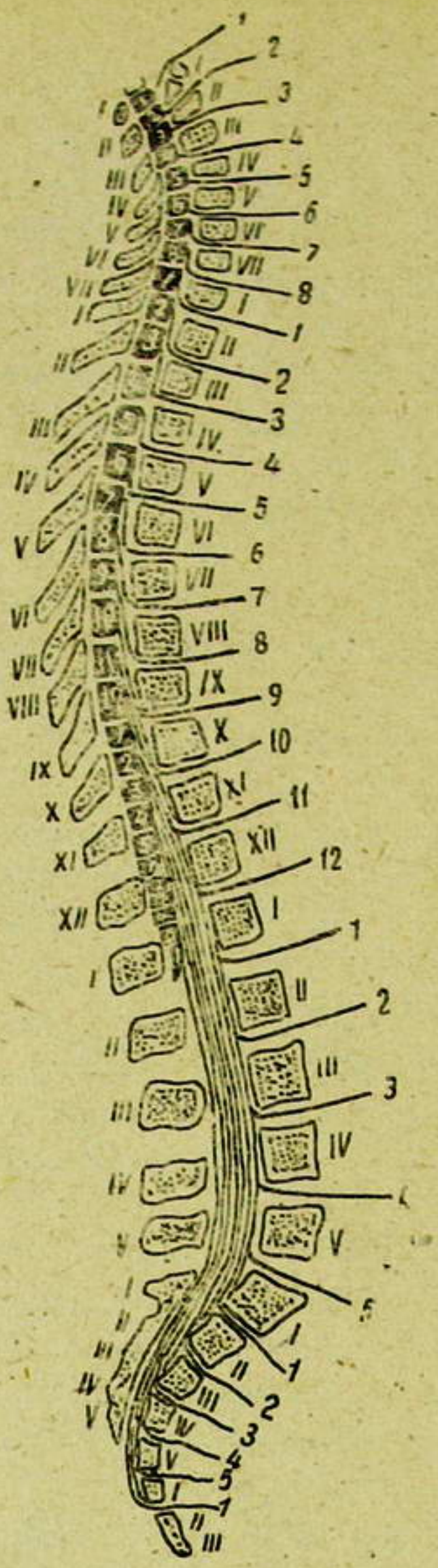
Ողնուղեղի յուրաքանչյուր կեսում սպիտակ նյութը եղջյուրներով բաժանվում է երեք երկար սյուների։

Առաջային ու կողմնային եղջյուրներից ելնում և սպիտակ նյութի միջով անցնում են շարժողական ու վեգետատիվ նյարդարմատները։

Առաջային եղջյուրներում տեղադրված են շարժողական նյարդաբջիջները, կողմնային եղջյուրներում՝ վեգետատիվ նյարդաբջիջները։ Ետին եղջյուրներում, բացի զգացողական նյարդաբջիջներից, տեղակայված են միջադիր-հատվածային նյարդաբջիջներ։ Ողնուղեղասյունային նյարդաթելերը կամ տեղական, ողնուղեղային, միջհատվածային, հաղորդչական կարճ ուղիներ են, կամ ողնուղեղագլխուղեղային հաղորդչական երկար ուղիներ։

Ողնուղեղագլխուղեղային հաղորդչական հիմնական ուղիներն են. զգացողական՝ Հոլլի նյարդափունջը, և շարժողական՝ գլխուղեղաողնուղեղային Բուրդախի սեպափունջը։ Տարիքի հետ փոխվում է ողնուղեղի կառուցվածքը, քաշն ու տեղակայումը։ Կրծքային ժամանակաշրջանում ողնուղեղի քաշը 9,5 գ է, առաջին մանկության ժամանակաշրջանում՝ 17,5 գ, դեռահասության ժամանակաշրջանում՝ 22 գ։

Տարիքի հետ մեծանում է ողնուղեղի և գլխուղեղի հարաբերակցությունը։ Այն կրծքային ժամանակաշրջանում հավասար է 1 : 100-ի, երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում՝ 1 : 56-ի, հասուն տարիքում՝ 1 : 38-ի։ Տարիքի հետ փոխվում է ողնուղեղի դիրքը ողնաշարում։ Տարիքային զարգացման տարբեր շրջաններում իր երկարությամբ ողնուղեղն աճում է ողնաշարից դանդաղ։ Նորածին ու կրծքային երեխայի ողնուղեղն ավարտվում է երրորդ գոտկային ողի սահմանում։ Վաղ



Նկ. 6. Ողնուղեղի հատվածների դասավորման սխեման:
Ցույց է տրված ողնուղեղի հատվածների դասավորումը համապատասխան ողերի նկատմամբ և ողնուղեղային խողովակից արմատիկների դուրս գալու տեղը:

մանկության ժամանակաշրջանի երեխայի ողնուղեղի ստորին սահմանը գտնվում է զատոսկրի ամենավերին կետից 4—5 սմ ցածր, իսկ առաջին մանկության ժամանակաշրջանում՝ այդ կետից 6—8 սմ ցածր:

Տարիքային զարգացման ընթացքում ողնուղեղի առանձին բաժինները զարգանում են անհավասարաչափորեն: Ներարգանդային կյանքում առաջին հերթին զարգանում է պարանոցային բաժինը: Ծոծրակյան վաղ զարգացման ժամանակաշրջանում՝ ողնուղեղի առաջային եղջյուրների շարժողական նյարդաբջիջները զարգանում են կողմնային եղջյուրների վեգետատիվ նյարդաբջիջներից ավելի շուտ: Տարաժամ են զարգանում առանձին հաղորդչական ուղիները և ծայրամասային նյարդարմատները:

Առաջային, արտատար նյարդարմատներն անհատական զարգացման ընթացքում միելինապատվում են ավելի վաղ, քան ետին, առբեր նյարդարմատները:

Գլխուղեղային և ողնուղեղային նյարդերի միելինացումը կատարվում է տարաժամ և, որպես կանոն, կենտրոնից դեպի ծայրամաս: Հատկանշական է, որ նորածնության ժամանակաշրջանում բոլոր գանգուղեղային նյարդերը միելինապատված են, իսկ ողնուղեղային նյարդերի մեծ մասը միելինազուրկ են: Գանգուղեղային նյարդերի միելինապատումն ավարտվում է 1,5 տարեկանում, իսկ ողնուղեղային նյարդերի միելինացումն՝ ավելի ուշ ժամկետներին:

Ինչպես գլխուղեղային, այնպես էլ ողնուղեղային նյարդերում համեմատաբար վաղ միելինապատվում են արտատար նյարդաթելերը, ապա՝ խառը և ավելի ուշ՝ առբեր նյարդաթելերը:

Մինչև 3 ամսականը ողնուղեղային նյարդերի մեծ մասը ծածկվում է միելինով։

Ողնուղեղի հիմնական գործառույթյուններն են՝

1) ռեֆլեկտոր,

2) հաղորդչական։

Ռեֆլեկտոր գործառույթյունը ողնուղեղի, այսպես ասած, սեփական գործողությունն է, իսկ հաղորդչականը՝ օժանդակը, որն ապահովում է կապը գլխուղեղի և ծայրամասային նյարդային համակարգի միջև։

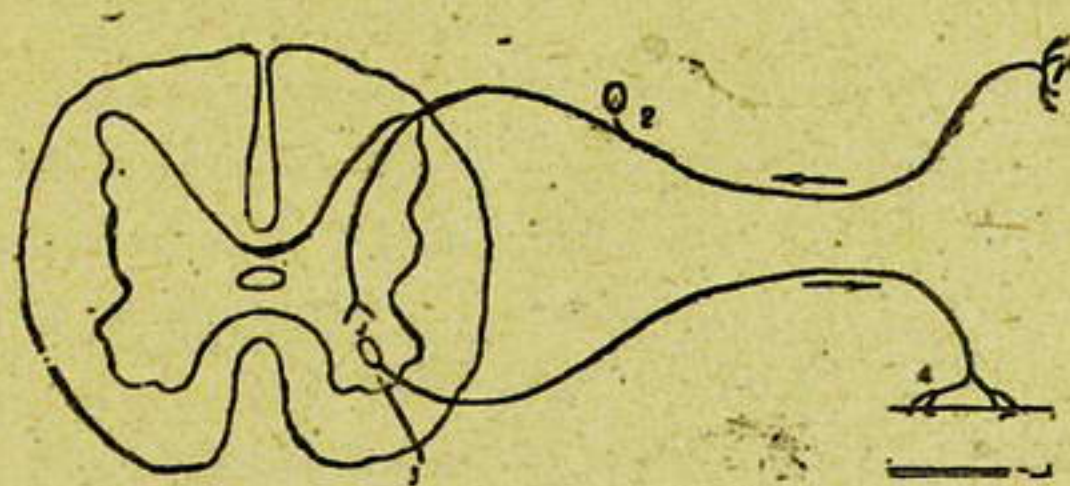
Ողնուղեղի սեփական ռեֆլեկտոր գործունեությունն իրականացվում է հատվածառեֆլեկտոր աղեղներով։ Ողնուղեղային ռեֆլեքսի աղեղը կառուցված է ոչ պակաս, քան հինգ նյարդաբջիջներից։ Մաշկի՝ ռեցեպտոր նյարդաբջիջը տեղակայված է ողնուղեղային հանգույցում, միջադիրը՝ եռին եղջյուրում, շարժողական ալֆա-նյարդաբջիջը՝ առաջային եղջյուրում, իսկ գամմա-նյարդաբջիջը՝ կողմնային եղջյուրում։

Հատվածառեֆլեկտոր աղեղն ունի երկու առքեր (1-ին և 4-րդ), երկու արտաստար (3-րդ և 5-րդ) և մեկ միջադիր նյարդաբջիջ։ 3-րդ նյարդաբջիջն իրականացնում է մկանի ռեֆլեկտոր կծկումը, իսկ 5-րդը կարգավորում է նյութափոխանակությունը մկանում։

Ողնուղեղի ինքնուրույն հատվածային շարժողական ռեֆլեքսների օրինակ են արմնկային և ծնկային ռեֆլեքսները։ Առաջինն իրականացվում է ողնուղեղի 5—6-րդ պարանոցային հատվածներով, իսկ երկրորդը՝ 2—4-րդ գոտկային հատվածներով։

Ողնուղեղի մասնակցությամբ իրականացվում է շարժողական ու վեգետատիվ ռեֆլեքսների համադասեցումը։

Հաղորդչական գործունեության մեջ ողնուղեղը վերել ու վայրէջ երկար նյարդուղիներով զգացողական բնույթի մղումներ է ուղարկում գլխուղեղի տարբեր բաժիններին, իր հերթին, ստանալով շարժողական բնույթի նյարդամղումներ։ Հաղորդչական կարճ ուղիներով ողն-



Նկ. 7. Ողնուղեղային ռեֆլեքսի երկնեյրոնային ռեֆլեկտոր աղեղի սխեման.

1—կենտրոնաձիգ (զգայական) նյարդի վերջավորություններ, 2—կենտրոնաձիգ նյարդ և ողնուղեղային հանգույց, 3—կենտրոնախույս (շարժողական) նյարդ, 4—կենտրոնախույս նյարդի վերջավորությունները մկանում։

ուղեղի մի հատվածը կապվում է հաջորդ ու նախորդ՝ վերադիր ու ցածրադիր հատվածների հետ:

Տարիքի հետ փոխվում է գլխուղեղի քիմիական կազմը, ընդհանուր կառուցվածքն ու գործառույթները: Կառուցվածքի մեջ հատկանշական է նյարդաբջջային ու արտաբջջային հարաբերակցության տարիքային փոփոխությունը:

Կենտրոնական և ծայրամասային նյարդային համակարգի տարիքային կազմաբանաֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունները

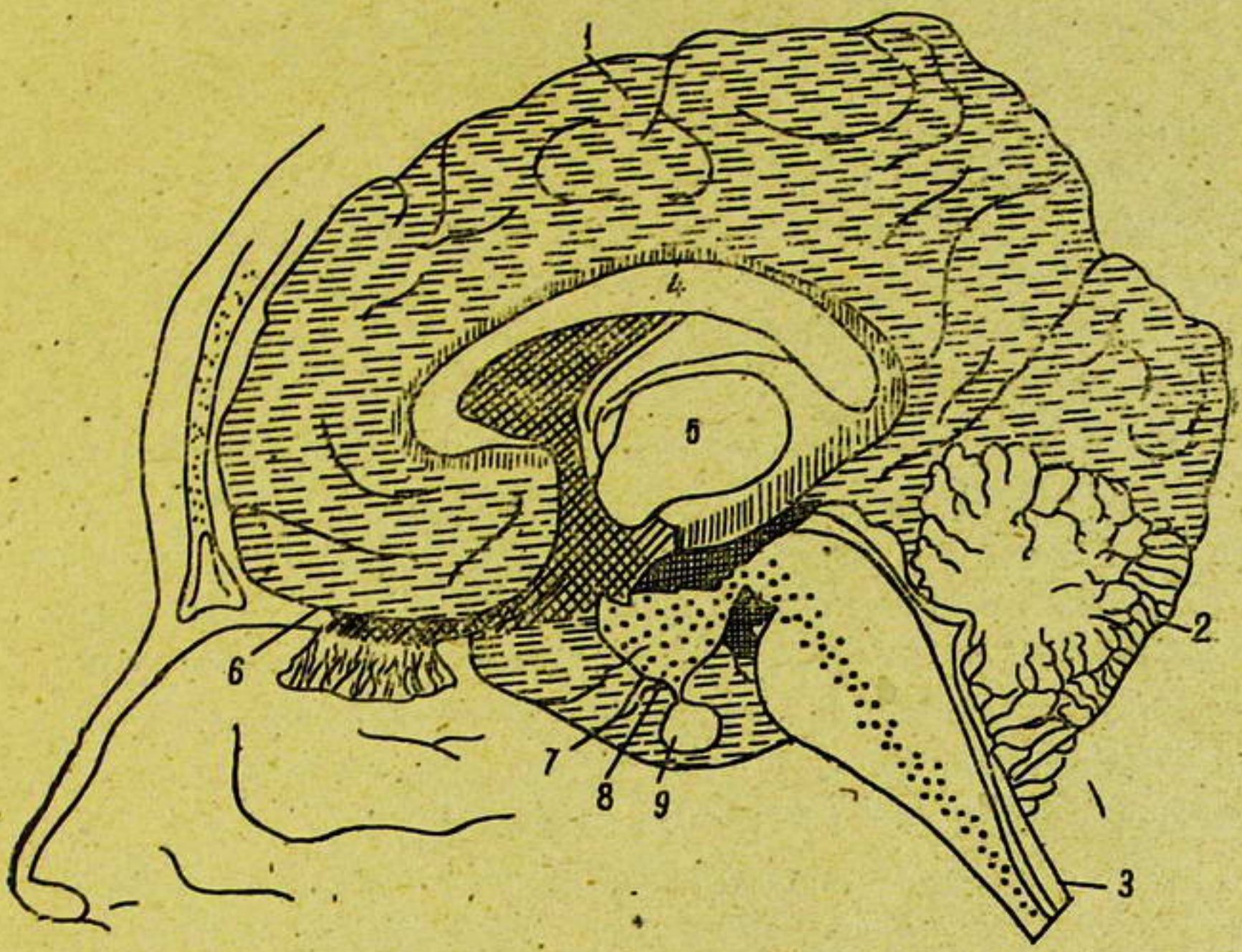
Գլխուղեղը կազմված է երկու կիսագնդերից՝ աջ և ձախ: Հասուն մարդու մեծ կիսագնդերի քաշը կազմում է ամբողջական գլխուղեղի 80%-ը: Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերը միացած են միմյանց բրթամարմնով, կազմված են մի կիսագնդից դեպի մյուսը ձգվող և նրանց մեջ ճառագայթաձև տարածված երկար նյարդաթելերից: Բրթամարմնի տակ տեղադրված կամարն իր առաջային ու ետին զույգ ոտիկներով հենված է ենթակեղևում տեղավորված պոկամարմիններին և ամոնիան եղջյուրին:

Սպիտակագույն կիսագնդի ներսում տեղադրված են մոտակա ենթակեղևային կենտրոնները՝ գոլավոր մարմինը, պոչավոր ու ոսպաձև կորիզներով: Ոսպաձև կորիզի արտաքին մասը հայտնի է որպես կճեպ, իսկ ներքին մասը՝ դժգույն գունդ: Բոլոր մոտակա ենթակեղևային կորիզները գլխուղեղի խորքում տեղակայված միջանկյալ և ենթաթմբային շրջանների հետ դասակարգվում են արտաբրգային համակարգում: Վերջինս բրգային՝ կեղևաողնուղեղային համակարգի հետ մեկտեղ մասնակցում է բնածին բարդ շարժողական գործառույթյանը: Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի խորքում տեղադրված է նաև մի այլ խորքային «հեռավոր» ենթակեղևային գոյացություն՝ ծովաձին: Վերջինս միջանկյալ ուղեղի, ենթաթմբի, կամարի, նշաձև կորիզային համալիրի և եզրային կեղևային բլթի հետ դասակարգվում է գլխուղեղի եզրային համակարգում, որը կառուցվածքայնորեն ու գործառական սերտորեն կապված է երկարավուն, միջին ու միջանկյալ ուղեղի ցանցանման գոյացության հետ:

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի ներսում տեղավորված են նաև ուղեղային փորոքները՝ չորրորդը և կողմնայինը: Գլխուղեղի յուրաքանչյուր կիսագունդ ունի երեք մակերես՝ ներսային, մեջքակողմնային ու ստորին: Ամեն կիսագնդում տարբերում են չորս մեծ բլթ, առաջային՝ ճակատային, ետին՝ ծոծրակային, միջին՝ գագաթային և ստորին՝ քունքային, որոնք բաժանում են հիմնական երեք ակոսները՝ կենտրոնական՝(ռոլանդյան), գագաթային և ծոծրակային:

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևային գորշ նյութը կազմված է նյարդաբջիջներից, հենքային (նյարդագլիայի) բջիջներից և նյարդաթելերից։ Նյարդաբջիջների ընդհանուր քանակությունը գլխուղեղային կիսագնդերում հասնում է 13—16 մլրդ-ի։ Հենքաբջիջների քանակությունը 10—12 անգամ ավելի է։

Հասուն մարդու կիսագնդերի ամբողջ մակերեսը ծածկող գորշ դույնի կեղևի շերտի հաստությունը կազմում է 2,5—3 մմ, ընդ որում, առաջային կենտրոնական գալարի շրջանում կեղևի հաստությունը հասնում է 3;5—4 մմ-ի։



Նկ. 8. Նոր, հնագույն, հին և միջանկյալ կեղևի հարաբերակցությունը մարդու գլխուղեղում.

1—մեծ կիսագնդեր, 2—ուղեղիկ, 3—երկարավուն ուղեղ, 4—բրտամարմին, 5—տեսաթմբեր, 6—հոտառական կոճղեզ, 7—տեսողական նյարդ, 8—ենթատեսաթմբային շրջան, 9— առաջին մակուղեղ։ Հորիզոնական գծիկ՝ նոր կեղև, թեք խաչաձև՝ հնագույն կեղև, ուղղաձիգ՝ հին կեղև, ուղիղ խաչաձև՝ միջանկյալ կեղև, կետագիծ՝ վեգետատիվ գոյացություններ։

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերում տարբերում են պատմականորեն հնագույն, հին ու նոր կեղևները։ Հնագույն կեղևը կազմված է ամոնյան եղջյուրից և առամնափակեղից։ Հին կեղևի կազմում են հոտառական թմբիկը, առաջային ծակոտկեն նյութը՝ տեսանյարդերի խալ-

վածքի ու սիլվիան ակոսի միջև ընկած տարածությունը, ենթաբրտամարմնային, կիսալուսնաձև գալարը, շուրջնշաձև կորիզային տարածությունը և կողմնային հոտառական գալարը: Կեղևի մնացած մեծ մասը նոր կեղևն է, որը մարդու մոտ հասնում է զարգացման ամենաբարձր աստիճանին: Նոր կեղևն արագ զարգանում է և օնտոգենեզում նրա մակերեսը հասուն տարիքում կազմում է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի ամբողջ մակերեսի 95%-ը: Նոր կեղևում տարբերում են 6 հիմնական շերտեր՝ 1) մոլեկուլյար, 2) հատիկավոր արտաքին, 3) բրգաձև նյարդաբջջային, 4) հատիկավոր ներքին, 5) խոշոր բրգաձև նյարդաբջջային և 6) բազմաձև նյարդաբջջային:

Նոր կեղևի տակ գտնվող սպիտակ նյութով անցնում են վայրէջ, վերել, շարժազգացողական, ուրվագծային և կարճ միջկիսագնդային ուղիները:

Հասուն մարդու և երեխաների հոգեկան գործունեությունը փոխադարձաբար ու սերտորեն կապված է բարձրագույն նյարդային գործունեության հետ, ունի ռեֆլեկտոր բնույթ և հանդիսանում է գլխուղեղի կեղևի և ենթակեղևային գոյացությունների բարդ գործունեության արդյունք:

Գլխուղեղի գործառության մեջ հատկանշական է նրա ամբողջական գործունեությունը (Մ. Ֆլուրանս, Յ. Լեշլի) և գործառության որոշակի տեղակայումը գլխուղեղի առանձին բաժիններում (Լ. Օրբելի):

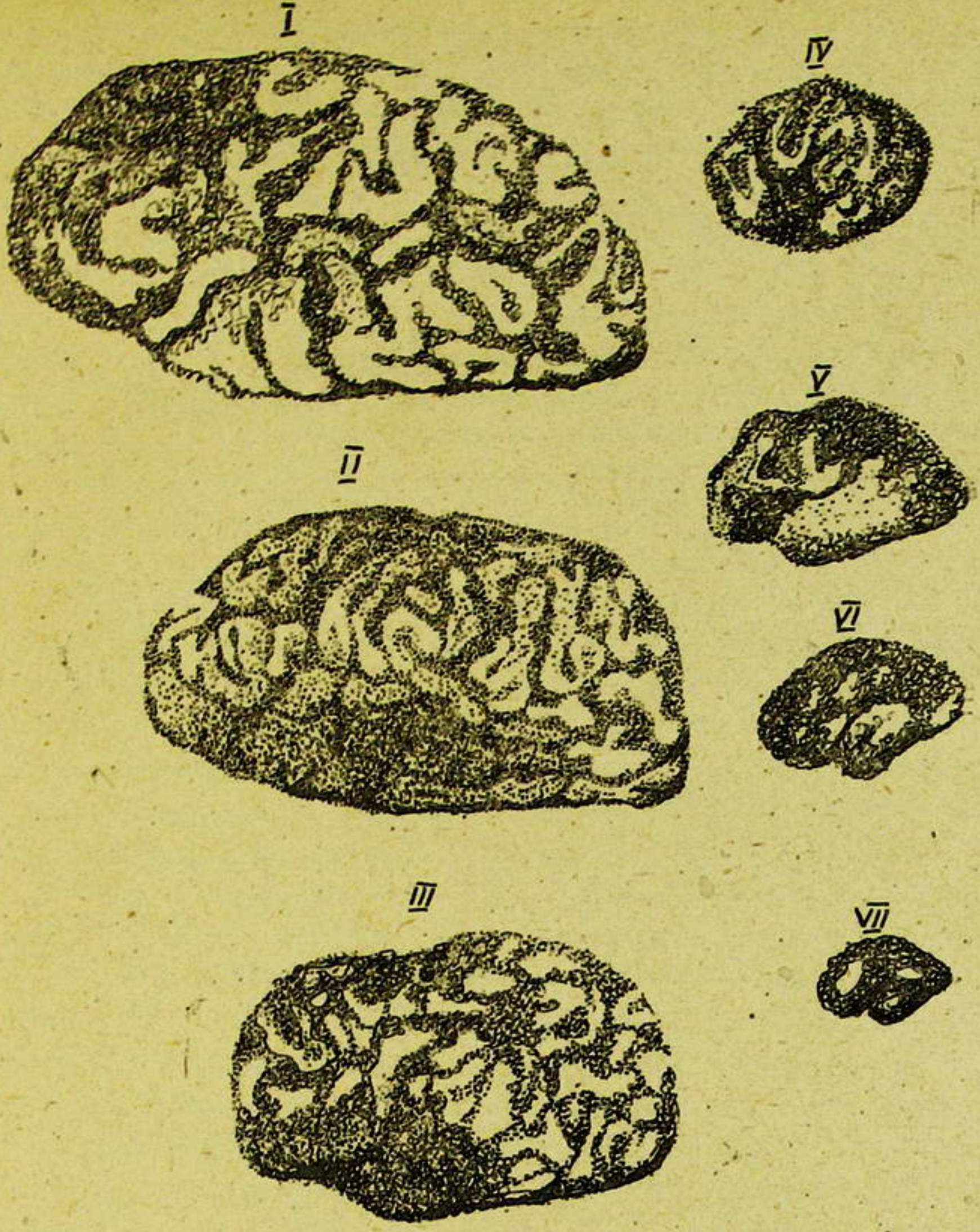
Հասուն տարիքի մարդու գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևը բաժանված է առանձին գոտիների ու կենտրոնների՝ շարժողական, մաշկամկանային, մկանային զգացողության, տեսողական, լսողական, հոտառական, համի, խոսքի և այլն: Նշված կենտրոններից յուրաքանչյուրն իր հերթին բաժանվում է կեղևային դաշտերի:

Կեղևային գոտիներից յուրաքանչյուրը կատարում է որոշակի գործառություն, իսկ մի որոշակի գոտու կազմի մեջ մտնող դաշտերը մասնագիտացված կերպով մասնակցում են որոշակի գործառության առանձին տարրերի իրականացմանը:

Ուղեղի հաղորդչական ուղիների շնորհիվ մարդու բարձրագույն և ցածրագույն նյարդային գործունեության առանձին օղակների իրականացման մեջ մասնակցում է մեծ կիսագնդերի կեղևն ամբողջությամբ, կեղևային գոտիները, որոշակի ենթակեղևային գոյացություններ՝ ուղեղաբնի կորիզները և ողնուղեղի հատվածները:

Կեղևի առաջային կենտրոնական գոտում, ռոլանդյան ակոսի առաջային մասում, տեղակայված են շարժողական կենտրոնները:

Առաջային շարժողական գոտու վերին գագաթային մասում տեղակայված են ոտքի շարժումն իրականացնող նյարդաբջջային խմբե-



Նկ. 9. Մարդու գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի զարգացումը տարիքային տարբեր փուլերում.

I—հասուն տարիք, II—4 տարեկան, III—նորածին, IV—33 շաբաթական, V—25 շաբաթական, VI—21 ամսական, VII—12 շաբաթական։

րը, միջին մասում՝ իրանի ու ձեռքերի, ստորին մասում՝ գլխի, դեմքի ու լեզվի շարժողական ուրվագծերը։

Շարժողական գոտու 4-րդ դաշտի բրգաձև նյարդաբջիջների կենտ-

րոնախուց նյարդաթելերը կազմում են բրգային՝ կեղևաողնուղեղային շարժողական ուղին: Վերջինիս նյարդաթելերը հասնում են ողնուղեղի առաջային եղջյուրների շարժողական նյարդաբջիջներին: Գլխուղեղի կեղևի շարժողական գոտին ենթակեղևային մի շարք կենտրոնների հետ համատեղ իրականացնում է կմախքային մկանունքի համադասեցված շարժումները: Առաջային կենտրոնական գալարը հաղորդչական նյարդաթելերի միջոցով կապված է ուղանդյան ակոսի երկայնքով տեղադրված ետին կենտրոնական գալարի հետ, որը կարգավորում է մարմնի զգացողությունը:

Ետին կենտրոնական գալարում ավարտվում են մաշկամկանային զգացողության առբեր նյարդաթելերը, ընդ որում, կեղևային ընկալող նյարդաբջջային խմբավորումների տեղադրումը նույնն է, ինչ շարժողական գոտունը: Այստեղ մեծ մակերես են զբաղեցնում ձեռքի բաթի, դեմքի, լեզվի ու կոկորդի ընդունիչների մղիչահոսքն ընկալող կեղևային զգացող նյարդաբջիջները:

Ճակատային կեղևագոտու նախաշարժողական ենթագոտին իր դաշտերով կարգավորում է կմախքային մկանունքի լարումը և մարմնի համադասեցված այն շարժումները, որոնք մարդուն կողմնորոշում են տարածության մեջ: Այս ենթագոտին կենտրոնաձիգ մղումներ է ստանում ներքին օրգաններից և վեգետատիվ կենտրոնախույս մղումներ է ուղարկում դեպի ներքին օրգանները:

Ծոծրակային շրջանում տեղադրված տեսողական գոտին տեսողական ծայրամասային ընկալող սարքի՝ աչքի ցանցենու ճշգրիտ պրոյեկցիան գրավում է գլխուղեղի ամբողջ մակերեսի 12%-ը: Տեսողական գոտում ուրվագծվում են ցանցենուց, ակնամկաններից ելնող և ենթակեղևով անցնող նյարդերը:

Վերքունքային և միջքունքային մասում տեղադրված լսողական կեղևային գոտում ուրվագծվում է ներքին ականջի կորտյան օրգանը: Այնուհետև լսողական ուղու նյարդաթելերը կորտյան օրգանից անցնում են քառաբլուրի ետին զույգը, իսկ այնտեղից լսողական կեղևային գոտի:

Բացի նշված անուղղակի լսողական ուղուց, գոյություն ունի և ուղղակի ուղի, որով լսողական նյարդերի կենտրոնը կապվում է ուղեղիկի և լսողական կեղևային գոտու հետ: Ընդ որում, ուղեղիկային ուղիների մեծ մասը գոյանում է հավասարակշռային նյարդով, իսկ փոքր մասը՝ խեցանյարդով, որոնք միասին կազմում են լսողական նյարդի ընդհանուր ցողունը: Հատկանշական է, որ հավասարակշռային ծայրամասային ընկալող սարքն ուրվագծվում է նույն՝ կեղևային լսողական գոտում:

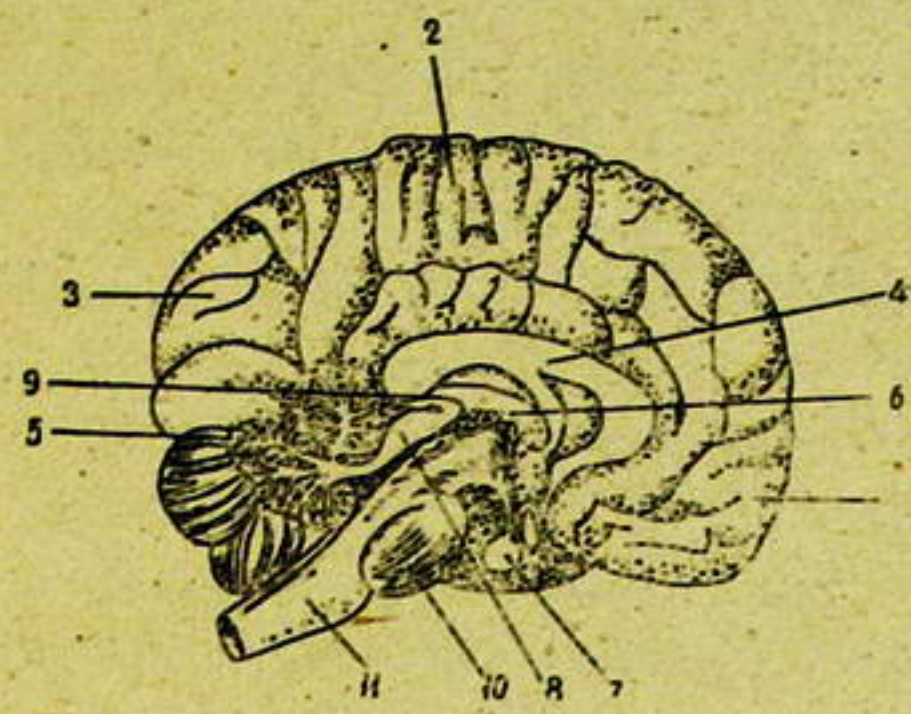
Հոտառական գոտին տեղադրված է հին կեղևում, սիլվիան ակոսի և տեսանյարդերի խաչվածքի միջև ու գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի ետին կենտրոնական գալարի ստորին մասի հետ իրականացնում է նաև հոտառության և համի զգացողությունը։

Առաջային կենտրոնական ստորին ու վերին քունքային գալարներում տեղադրված խոսքի կենտրոնը ստորաբաժանվում է խոսքի շարժողական և զգացողական կենտրոններին։

Խոսքի շարժողական կենտրոնը կարգավորում է խոսքի արտաբերմանը մասնակցող ձայնային մկանունքի գործունեությունը, քերականական ճիշտ զուգորդումների կառուցումը և դիմախաղը։

Խոսքի զգացողական կենտրոնը կարգավորում է լսած խոսքի ընկալումը։

Շարժողական ու զգացողական խոսքի կեղևային կենտրոնները ենթաթմբի, ցանցանման գոյացության, ծովաձիու, կամարի հետ մասնակցում են մարդու հուզականէվեգետատիվ պրոցեսներին։ Այս պրոցեսների տարիքային զարգացումը պայմանավորված է առաջին հերթին գլխուղեղի նյարդաբջիջների օնտոգենետիկ զարգացմամբ։



Նկ. 10. Գլխուղեղի միջային մակերեսը.
1—մեծ ուղեղի ճակատային բլիթ, 2—գագաթային բլիթ, 3—ծոծրակային բլիթ, 4—բրտամարմին, 5—ուղեղիկ, 6—միջանկյալ ուղեղ (տեսաթումբ), 7—ստորին մակուղեղ, 8—միջին ուղեղ (քառաբլուր), 9—վերին մակուղեղ (էպիֆիզ), 10—վարոլյան կամուրջ, 11—երկարավուն ուղեղ։

Տարիքի հետ փոխվում է նյարդաբջջի գործառական շարժունակությունը, որը որոշվում է առավելագույն մղումների թվով միավոր ժամանակամիջոցում։

Նյարդային կենտրոնից նյարդաթելերով դեպի ծայրամաս ուղարկվող մղումներն իրենցից ներկայացնում են էլեկտրական վիճակի շեղում, որն ուղեկցվում է նյութափոխանակային մի շարք փոփոխություններով։

Նյարդաբջջի ներսում և դրսային մասում կենսաէլեկտրական պոտենցիալները սովորաբար տարբեր են։ Սրածայր ալիքի տեսքով արտահայտվող նյարդաբջջի թաղանթային պոտենցիալը հանգստի վի-

ճակում կազմում է 50—80 մլվ, իսկ դրդման ընթացքում, այսպես կոչված, ապաբևեռացման պրոցեսում, հասնում է 110—120 մլվ:

Ապաբևեռացումը պայմանավորում է անդրդելիության ժամանակաշրջանը. դրդումը նվազելու ընթացքում տեղի է ունենում ելման վիճակի վերականգնում՝ վերաբևեռացում:

Ստեղծված կենսապոտենցիալը, որպես կանոն, երկար չի մնում նյարդային հյուսվածքի մի տեղամասում, այլ տարածվում է հարևան տեղամասերի վրա: Նյարդային համակարգի որոշ տեղամասերում, սակայն, պոտենցիալը չի տարածվում. օրինակ, ցանցաթաղանթի հիմնական զգացող նյարդային գոյացություններում՝ ցուպիկներում և գավաթիկներում ստեղծված կենսապոտենցիալը չի տարածվում: Այստեղ գոյություն ունի միայն տեղական պոտենցիալը, որը ստեղծվում է բութակներում: Տեղական կենսապոտենցիալներ են դրդիչ ետբութակային պոտենցիալը և ծայրային թիթեղիկի պոտենցիալը: Նման, տեղական պոտենցիալները ստեղծվում են բութակային միջնորդանյութի ազդեցության տակ:

Մարդու աճի ու զարգացման հետ տեղական կենսապոտենցիալները աստիճանաբար մեծանում են: Տարիքի հետ մեծանում են և գործողության պոտենցիալները:

Գործողության պոտենցիալը պայմանավորված է, այսպես կոչված, տարածվող դրդմամբ և առաջանում է դրդում առաջ բերող գրգռման ուժից անկախ: Այն մշտական է, կայուն: Նյարդային և մկանային հյուսվածքներում տարածվող դրդումն ուղեկցվում է որոշակի փոփոխություններով: Առավելագույն դրդման ընթացքում տրվող կրկնակի գրգռումը մնում է անարդյունք: Նյարդի կամ մկանի այդպիսի անդրդվելի վիճակն անվանվում է բացարձակ անդրդելիություն: Այս ժամանակաշրջանի տևողությունը համընկնում է գործողության պոտենցիալի հետ, կազմելով շարժողական նյարդարջջում՝ 2,5—4 մ/վրկ, ամենահաստ նյարդաթելերում՝ 0,41—0,44 մ/վրկ, կմախքային մկանաթելերում՝ 3,7—5 մ/վրկ:

Դրդման պրոցեսում բացարձակ անդրդելիությունը 3—4 անգամ փոխվում է հարաբերական անդրդելիությամբ, որի ընթացքում գրգռումը տալիս է համեմատաբար թույլ արդյունք:

Սովորական պայմաններում գրգռման հաճախացման հետ որոշակի սահմանում մեծանում է ստեղծվող մղումների ուժը: Գրգռման մեծ հաճախականությունը հանգեցնում է դրդման ռիթմի ձևափոխման:

Այն ամենամեծ հաճախականությունը, որից դրդվում է նյարդային հյուսվածքը մինչև ռիթմի ձևափոխման հասնելը, բնորոշում է հյուսվածքի գործառական շարժունակությունը: Հասուն մարդու նյարդային հյուսվածքի գործառական շարժունակությունն ավելի մեծ է,

քան երեխայի հյուսվածքինը։ Հասուն տարիքում նյարդաթելերը կարող են անցկացնել մեկ վայրկյանում մինչև 500—600 մղում, իսկ դեռահասության տարիներին՝ 300—400 մղում։

Գործողության պոտենցիալների զարգացման մեջ էական նշանակություն ունի ժամանակի գործոնը։ Ե. Դյու-Բուա-Ռայմոնի կողմից սահմանված «գրգռման օրենքի» համաձայն էլեկտրական հոսանքի գրգռող ազդեցությունը նյարդային հյուսվածքի վրա պայմանավորված է ժամանակի ընթացքում առաջացող հոսանքի արագության փոփոխություններով։ Էլեկտրագրգռման տևողության աստիճանական պակասեցման ընթացքում գրգռման շեմքային լարվածությունը հետզհետե բարձրանում է։ Գրգռի ազդեցության այն նվազագույն ժամանակամիջոցը, որին համապատասխանում է կրկնակի շեմքային (ռեոբազային) գրգռման լարվածությունը, անվանվում է նյարդի (կամ մկանի) քրոնաքսիա։

Գրգռման առավելագույն հաճախականությունը, որի ընթացքում տևականորեն վերարտադրվում է գրգռման համաժամանակ դըրդման ռիթմը, կոչվում է լավագույն ռիթմ։

Գրգռման ուժի և հաճախականության մեծացման պրոցեսում գործողության պոտենցիալների ռիթմը սովորաբար նվազում է. ստացվում է վատ արդյունք կամ ըստ Ն. Ե. Վվեդինսկու, գրգռման ուժի և հաճախականության պեսիմում։

Նման արդյունքը դիտվում է այն դեպքում, երբ յուրաքանչյուր առանձին գրգիռ հանդիպում է նյարդաբջջի, նյարդաթելի կամ մկանաթելի, կամ օրգանի արտահայտված անդրդելիությանը։ Բարձրատիճան գործառական շարժունակության ֆոնի վրա պեսիմումը ուշ է առաջ գալիս։

Երեխաների նյարդային ու մկանային հյուսվածքի լաբիլականությունը հասուն տարիքի մարդու հետ համեմատած շատ պակաս է։ Տարիքի հետ այն աստիճանաբար մեծանում է։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանում վայրկյանում 100 մղում հաճախականության գրգռումը հանգեցնում է պրկանքի (տետանուսի), 120—140 մղում/վրկ հաճախականության պայմաններում պրկումային կծկումների ընդհանուր մակարդակը բարձրանում է, 150—160 մղում/վրկ հաճախականության գրգռումը հասնում է մասնակի պեսիմումի, իսկ 200—220 մղում/վրկ հաճախականության պայմաններում ստեղծվում է լրիվ պեսիմում։

Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում տարբերությունը մասնակի ու լրիվ պեսիմումի միջև համեմատաբար մեծ է, քան մյուս տարիքային շրջաններում։ 7—12 տարեկանում գոյություն ունի տարբեր տրամագծի նյարդաթելերի տարբեր աստիճանի դրդելիություն։ Մաս-

նակի պեսիմումի շեմքը երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում կազմում է 150 մղում/վրկ, իսկ պեսիմումինը՝ 613 մղում/վրկ, դեռահասության ժամանակաշրջանում համապատասխանաբար՝ 356 և 718 մղում/վրկ, իսկ հասունության տարիքում՝ 600 և 700 մղում/վրկ:

Նյարդային համակարգի գործառական ամբողջական հիմքը կազմում է բութակային դրդումն ու արգելակումը:

Նյարդաբջջում և նյարդային հյուսվածքում դրդման պրոցեսը կարող է արգելակվել: Այդ սովորաբար տեղի է ունենում գրգռող ռիթմի չափազանց մեծացման դեպքում, երբ գրգռումը կատարվում է հյուսվածքի լաբիլականությունը գերազանցող ռիթմով:

Դրդման պրոցեսի արգելակումը հարակից է պարաբիոզին և անցնում է իր զարգացման ընթացքում հավասարման, հակասական և գերհակասական փուլերը:

Գրգռման նույնիսկ ոչ մեծ հաճախականության պայմաններում հյուսվածքն ու օրգանը միշտ չէ, որ միանգամից պատասխանում են դրդման կանոնավոր ռիթմով: Սկզբում հակազդումը լինում է համեմատաբար թույլ և մեծանում է աստիճանաբար: Այլ խոսքով, հյուսվածքն ու օրգանը աստիճանաբար են անցնում գրգռման համաժամ ռիթմին: Ռիթմիկ գրգռման պրոցեսում բարձրանում է օրգանի գործառական շարժունակության մակարդակը, կարճանում է դրդման ալիքի միջադադարը: Բանվորական ռիթմի, մակարդակի նոր բարձրացումից որոշ ժամանակ անց ռիթմը յուրացվում է:

Ռիթմի յուրացումը իրենից ներկայացնում է համընդհանուր կենսաբանական մի երևույթ և ընկած է օրգանիզմի առանձին օրգանների ու համակարգերի կենտրոնական ուղեղային կարգավորման հիմքում:

Ամեն մի օրգանի գործառական վիճակը փոփոխական և շարժուն է, ինչպես փոփոխական ու շարժուն են նյութափոխանակության պրոցեսները:

Նյարդահյուսվածքի գրգռման արդյունքը կախված է գրգռիչի ուժից և հյուսվածքի փոփոխվող գործառական վիճակից, որը կախված է դրդման նախազդող ալիքներից և այն ենթաշեմքային ազդակներից, որոնք չնայած առաջ չեն բերում դրդման ալիքներ, բայց որոշակի փոփոխություն են առաջացնում օրգանիզմում: Նման փոփոխությունները նյարդային համակարգում ընկած են հոգնածության և ձերհոգնածության հիմքում:

Կենտրոնական նյարդային համակարգի նյարդաբջիջներով նյարդամղումների միակողմանի փոխանցումը պայմանավորված է բութակային փոխանցման բնույթով: Նյարդաթելերում, նախաբութակային թաղանթից վեր, կուտակվում են միջնորդանյութի բշտիկներ: Երբ նախաբութակային թաղանթի կենսահոսանքները հասնում են որո-

շակի ուժի, այդ բշտիկների մի մասը պատռվում է և միջնորդանյութը նախաբուխակային ծակոտկեն թաղանթով անցնում է բուխակաճեղքի մեջ։ Միջնորդանյութի շնորհիվ նախաբուխակային թաղանթի կենսահոսանքները հասնում են որոշակի ուժի։

Մասնավորապես, ացետիլխոլին միջնորդանյութից թաղանթում առաջ է գալիս դրդում և բարձրավոլտ պոտենցիալ, որը տարածվում է նյարդաբջջից աշխատող օրգանին՝ մկանին, գեղձին։

Վեգետատիվ նյարդային համակարգը և նրա գործառությունը

Վեգետատիվ նյարդային համակարգը նյարդային համակարգի այն բաժինն է, որը կարգավորում է նյութափոխանակությունը, արյան շրջանառությունը, շնչառությունը, մարսողությունը, արտաթորումը, ջերմակարգավորումը և այլն։

Ֆիզիոլոգիական տվյալների հիման վրա վեգետատիվ նյարդային համակարգը բաժանվում է սիմպաթիկ ու պարասիմպաթիկ համակարգերի, որոնք ունեն իրենց կենտրոնական և ծայրամասային բաժինները։

Վեգետատիվ նյարդային համակարգը նյարդավորում է բոլոր ներքին օրգանները, կմախքային մկանունքը և կենտրոնական նյարդային համակարգի բարձրագույն բաժինը։

Ի տարբերություն մարմնական (սոմատիկ) նյարդերի, վեգետատիվ նյարդերի հատվածավոր բաշխում ծայրամասում գոյություն չունի։ Վեգետատիվ նյարդային համակարգը տարբերվում է մարմնական նյարդային համակարգից որոշակի ցուցանիշներով՝ 1) վեգետատիվ նյարդաբջիջների համեմատաբար պարզ կառուցվածքով, 2) նրանց վերաբերմունքով ներքին օրգանների հարթ մկանունքի նկատմամբ, 3) վեգետատիվ նյարդաթելերի համեմատաբար փոքր տրամաչափով, 4) այդ թելերով նյարդային մղման հաղորդման փոքր արագությամբ, 5) արտատար նյարդաթելերի միելինային թաղանթի բացակայությամբ, 6) վեգետատիվ նյարդային համակարգի կենտրոնական ու ծայրամասային բաժինների միջև եղած կապի օջախայնությամբ։

Սիմպաթիկական նյարդային համակարգի կենտրոնական բաժինը կազմված է առաջային և ետին ննջաթմբային շրջանի յուրահատուկ նյարդաբջիջներից և ողնուղեղի կողմնային եղջյուրների մանր աստղաձև նյարդաբջիջներից։ Ողնուղեղային սիմպաթիկ կենտրոնը ձգվում է պարանոցի 8-րդ ողի հատվածից մինչև 3-րդ ողի հատվածը։ Այս համակարգի կրծքագոտկային հատվածից ելնող ելուստները ողնուղեղային 8-րդ պարանոցային և 3-րդ գոտկային նյարդերի կազմում ուղղվում են սպիտակ շաղկապող ճյուղերով դեպի սահմանային սիմպաթիկական ցյան հանգույցները, որոնցում տեղադրված են՝ կենտրոնախույս սիմ-

պաթիկական ուղու երկրորդ նյարդաբջիջները։ Սիմպաթիկական հանգույցների բջիջներում ավարտվող նյարդաթելերը կոչվում են նախահանգուցային, հանգույցից ելնող նյարդաթելերը՝ ետհանգուցային։ Վերջիններս գնում են դեպի ներքին օրգանները՝ ընդերային կամ խառը ողնուղեղային նյարդերի կազմում։

Պարասիմպաթիկական վեգետատիվ կենտրոնների կորիզային գոյացությունները տեղակայված են առաջային և ետին ենթաթմբում, գլխուղեղի ցողունում՝ միջին, ոմքաձև ուղեղում, իսկ ողնուղեղում՝ սրբանային մասում։ Միջանկյալ-ուղեղային, ցողունային և սրբանային պարասիմպաթիկ կենտրոններից ելնում են ծայրամասային պարասիմպաթիկական նյարդերը՝ բազմաբևեռային նյարդաբջիջների ելուստները։ Պարասիմպաթիկական նյարդաթելերն ընդհատվում են օրգանի ներսում կամ նրա մոտ գտնվող հանգույցներում։

Վեգետատիվ նյարդային համակարգի հանգույցներում տեղակայված են՝ 1) կարճ, ծառանման ճյուղավորումներով, 2) հանգույցի սահմաններից դուրս եկող, երկար, քիչ ճյուղավորվող, 3) հանգույցի սահմաններում ծառաձև ճյուղավորվող և այլ հանգույցներին հասնող առանցքաելուստներով նյարդաբջիջներ։

Առաջին տիպի վեգետատիվ նյարդաբջիջներն ունեն շարժողական գործառույթ։ Երկրորդ տեսակի նյարդաբջիջների միջոցով իրականացվում են տեղական ծայրամասային ռեֆլեքսները, իսկ երրորդ տիպի բջիջները մասնակցում են նյարդազուգորդական գործառույթներին։

Վեգետատիվ նյարդային համակարգի հանգույցները համապատասխան ընդունիչներից ստանում են արտատար մղումներ և մասնակցում տեղական ռեֆլեքսների իրականացմանը։

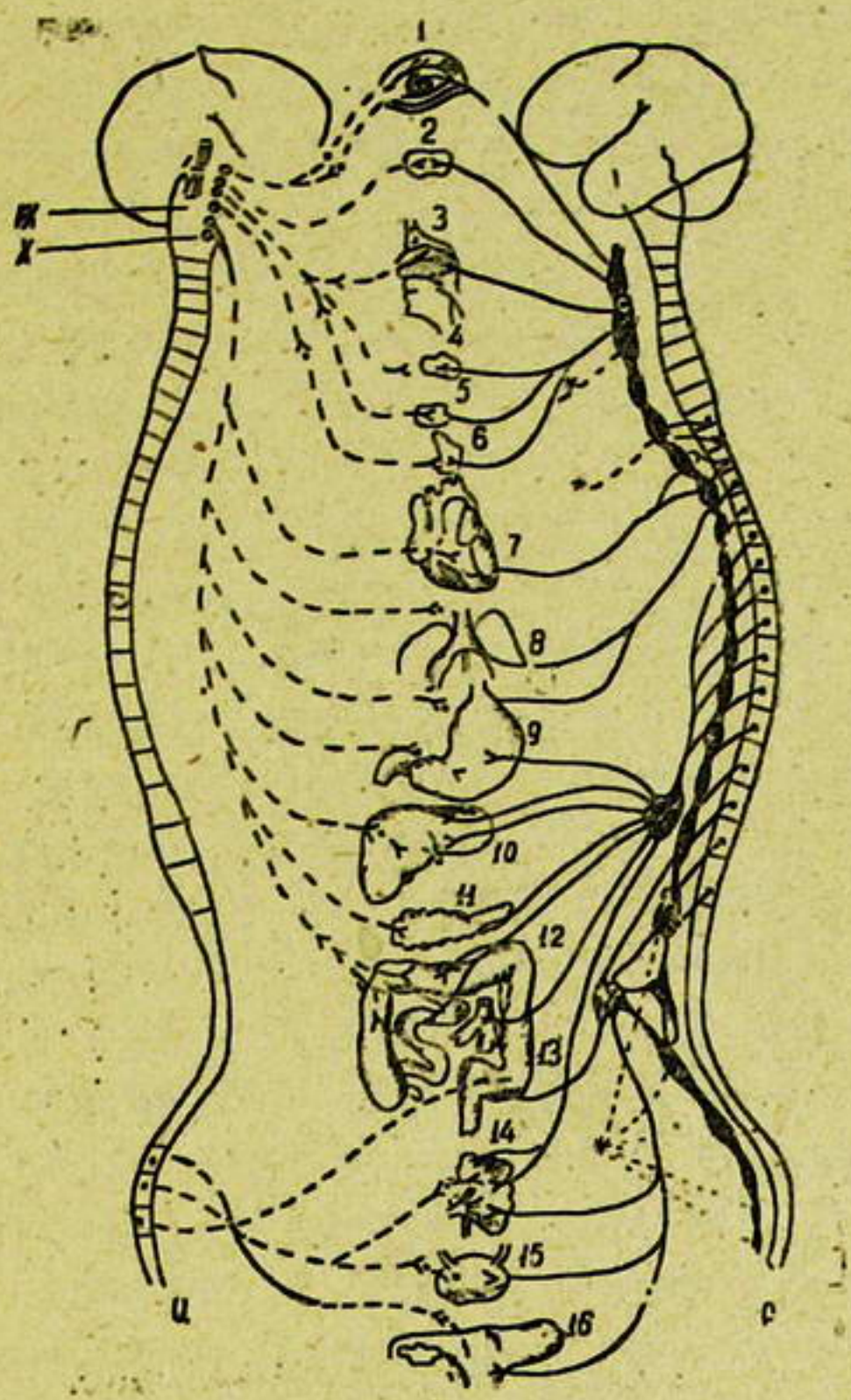
Միջանկյալ և երկարավուն ուղեղում տեղակայված վեգետատիվ կենտրոնները՝ վերակառուցման «երկրորդ հարկը», վեգետատիվ կեղևային կենտրոնների «բարձր հարկի» հետ ծառայում են վեգետատիվ գործառույթների բարձրագույն կարգավորման համար։

Վեգետատիվ նյարդային համակարգի գործունեության մեջ նկատվում են բնորոշող ֆիզիոլոգիական առանձնահատկություններ։ Վեգետատիվ ցածրագույն հարկերի՝ ծայրամասային հանգույցների մակարդակում իրականացվում է վեգետատիվ պրոցեսների համեմատաբար կոպիտ կարգավորում, իսկ յուրաքանչյուր հաջորդ «հարկում» վեգետատիվ գործառույթների համեմատաբար բարդ ու նուրբ կարգավորում։

Վեգետատիվ նյարդային համակարգի յուրահատուկ կառուցվածքը պայմանավորում է նրա, որպես գործառական համակարգի, բարձրաստիճան կայունությունը։ Վեգետատիվ կարգավորումը պահպանվում է առանձին «հարկերի» ու կենտրոնական նյարդային համակարգի միջև կապի վերացումից հետո։

Վեգետատիվ նյարդաթելերը տարբերվում են մարմնական շարժողական նյարդաթելերից համեմատաբար ցածր դրդելիությամբ, գերդրման մեծ դաղտնի ժամանակաշրջանով, համեմատաբար տևական անդրդելիությամբ և դրդման հաղորդման փոքր արագությամբ։

Վեգետատիվ նյարդային համակարգում, ինչպես և մարմնականում, դրդման միջնյարդաբջջային փոխանցումը և դրդման փոխանցումը նյարդավերջավորություններից օրգաններին իրականացվում է ակտիվ միջնորդանյութերով՝ ացետիլխոլինով և սիմպաթինով (ադրենալինի ու նորադրենալինի խառնուրդով), որոնք արտադրվում են վեգետատիվ նյարդաթելերի վերջույթներում և նյարդաբջջային մարմիններում։



Նկ. 11. Վեգետատիվ նյարդային համակարգի սխեման.

Ա—պարասիմպաթիկ, Բ-սիմպաթիկ.
1—աչք, 2—արցունքագեղձ, 3—վերին շնչառական ուղիներ, 4—ենթածնոտային գեղձ, 5—ենթալեզվային գեղձ, 6—հարականջային գեղձ, 7—սիրտ, 8—շնչափող, 9—կերակրափող, ստամոքս, 10—լյարդ, 11—ենթաստամոքսային գեղձ, 12—բարակ աղիք, 13—հաստ աղիք, 14—երիկամ, 15—մեզափամփուշտ, 16—արգանդ։

Սիմպաթիկական ու պարասիմպաթիկական նյարդային համակարգի բոլոր նախահանդուցային նյարդաթելերը դրդվում են ացետիլխոլինից, բացի այդ, սիմպաթիկական նյարդային համակարգի ետհանդուցային թելերը դրդվում են սիմպաթինից։ Հատկանշական է, որ ացետիլխոլինը և սիմպաթինը նյարդավորող օրգանում՝ կախված դոզայից, առաջ են բերում կամ դրդում, կամ արգելակում։ Նորադրենալինը գոյանում է սիմպաթիկական նյարդաբջիջների մարմիններում և նախահանդուցային արգելակող ու ետհանդուցային սիմպաթիկական նյարդաթելերի բուժակներում (բոլոր օրգաններում, բացի քրտնագեղձերից)։ Ացետիլխոլինը գոյանում է սիմպաթիկական

նախահանգուցային դրդող նյարդաթելերի բութակներում, քրտնագեղձերի սիմպաթիկական թելերի ետհանգուցային վերջավորություններում, ինչպես նաև պարասիմպաթիկական ետհանգուցային նյարդաթելիկների վերջույթներում: Միևնույն միջնորդանյութերը, օրինակ, ացետիլխոլինը փոխանցում է դրդումը և՛ վեգետատիվ, և՛ կենտրոնական նյարդային համակարգում: Վեգետատիվ նյարդաթելերի այն վերջավորությունները, որոնցում արտադրվում են ադրենալին ու նորադրենալին, անվանվում է ադրենէրգիական, իսկ այն վերջավորությունները, որոնցում ստեղծվում է ացետիլխոլին՝ խոլինէրգիական: Ադրենէրգիական ու խոլինէրգիական վերջավորություններով հարուստ է ինչպես ծայրամասային նյարդային համակարգը, այնպես էլ վեգետատիվ գլխավոր կենտրոնը՝ գլխուղեղի ենթաթմբային շրջանը:

Մարմնի բոլոր օրգանների նյարդավորման մեջ գոյություն ունի կրկնակի վեգետատիվ նյարդավորում, որի ֆոնի վրա սիմպաթիկական և պարասիմպաթիկական ազդեցությունն օրգանի գործունեության վրա արտահայտվում է հակակամ համագործակցական արդյունքով: Որոշ օրգաններ ապահովված են միայն որոշակի տիպի վեգետատիվ նյարդավորումով: Օրինակ, զգայարանները, կենտրոնական ու ծայրամասային նյարդային համակարգը, միջաձիգ-զոլավոր մկանունքը, քրտնագեղձերը, բիբը լայնացնող թարթիչաթաղանթային հարթ մկանունքը, արյունատար անոթները, միզածորանները, փայծաղը, մակերիկամները, ստորին մակուղեղ մկանունքը նյարդավորվում է միայն սիմպաթիկական նյարդերով: Աչքի թարթիչային մկանները և բիբը նեղացնող մկաններն ունեն միայն պարասիմպաթիկական նյարդավորում: Աղիքի միջին մասը զուրկ է պարասիմպաթիկական նյարդերից: Սեռական օրգաններից սիմպաթիկական նյարդավորում ունի արգանդը, իսկ միայն պարասիմպաթիկական՝ հեշտոցը:

Վեգետատիվ նյարդային համակարգը իրականացնում է երկու կարևոր գործառույթ՝ 1) էֆեկտոր և 2) սնուցող: Էֆեկտոր գործառույթն արտահայտվում է շաշխատող օրգանի գործունեության խթանումով և աշխատող օրգանի գործառույթն արգելակմամբ: Սնուցող գործառույթը երևան է գալիս օրգաններում նյութափոխանակության կարգավորման արագացման ու դանդաղեցման մեջ:

Սիմպաթիկական նյարդային համակարգն արագացնում է օրգանիզմի բարձրաստիճան ակտիվությունն ապահովող պրոցեսները՝ արտաքին միջավայրի հետ օրգանիզմի նորմալ փոխազդեցության պայմաններում, ուժեղացնում է հոգնած կմախքային մկանունքի աշխատունակությունը, սրտի գործունեությունը, բարձրացնում զարկերակային ճնշումը, նպաստում է արյան մեջ շաքարի ավելացմանը՝ լավացնելով կմախքային մկանունքի սնուցումը, լայնացնում է բրոնխ-

ների լուսանցքը՝ բարելավելով թոքերի օդափոխանակությունը, բարձրացնում ղժայարանների և կենտրոնական նյարդային համակարգի աշխատունակությունը։ Առավել լարում պահանջող բոլոր դեպքերում, ինչպես, օրինակ, վտանգից պաշտպանվելու դեպքում, հորմոնալ լարվածության պայմաններում սիմպաթիկական նյարդային համակարգը մոբիլիզացնում է օրգանիզմի բոլոր միջոցները, արգելակելով այն պրոցեսները, որոնք տվյալ պահին անհրաժեշտ չեն։ Օրինակ, մտավոր ինտենսիվ աշխատանքի դեպքում այս համակարգն արգելակում է մարսողության ու արտաթորման օրգանների գործունեությունը։ Պարասիմպաթիկական նյարդային համակարգը մի շարք դեպքերում, ընդհակառակը, դրդում է նշված պրոցեսները։ Այսպիսով, չպետք է ընդգծել սիմպաթիկական և պարասիմպաթիկական համակարգերի անտագոնիզմը, քանի որ առաջինը հիմնականում ակտիվացնում է էներգիայի ծախսման հետ կապված պրոցեսները, իսկ երկրորդն ակտիվացնում է անաբոլիզմի՝ էներգիայի կուտակման պրոցեսները։

Ապացուցված է, որ սիմպաթիկական ու պարասիմպաթիկական նյարդային համակարգերն ամբողջական օրգանիզմում գործում են հիմնականում որպես համագործիչ համակարգեր, ընդ որում, նրանցից յուրաքանչյուրն ապահովում է մյուսի գործունեությունը։

Շատ կարևոր է վեգետատիվ նյարդային համակարգի մասնակցությունն ամբողջական օրգանիզմի գործառույթների նյարդահորմոնալ կարգավորման մեջ։ Այս համակարգը գործառապես սերտորեն կապված է համարյա բոլոր ներզատական գեղձերի հետ, որոնց հորմոններն ուղղակիորեն առաջացնում են վեգետատիվ նյարդային համակարգի գործառական վիճակի փոփոխություններ։ Ենթաթմբային շրջանի վեգետատիվ կենտրոնները ստորին մակուղեղի՝ հիպոֆիզի հորմոնների միջոցով առաջ են բերում ներզատական գեղձերի գործունեության փոփոխություններ։

Վեգետատիվ գործառույթների նյարդահորմոնալ միասնական կարգավորման համակարգում նյարդային մեխանիզմները կրկնօրինակում են հորմոնալ մեխանիզմները։

Հորմոնների աղդեցությունը վեգետատիվ նյարդային կենտրոնների վրա չափազանց կարևոր է և՛ վեգետատիվ, և՛ կենտրոնական նյարդային համակարգի նորմալ գործունեության համար։

Վեգետատիվ կենտրոնների գրգռման աստիճանը պայմանավորված է ինչպես հորմոնալ աղդակներով, այնպես էլ ներքին օրգանների ընկալող սարքերից դեպի վեգետատիվ կենտրոններն ընթացող առքեր նյարդային մղումներով։ Վեգետատիվ բարձրագույն կենտրոնները՝ ենթատեսաթմբային շրջանը, լիմբիկ ուղեղը, ցանցանման գոյացության մեծ մասը, ծովաձին, մի շարք ենթակեղևային կորիզներ շատ կարևոր

դեր են խաղում օրգանիզմի բազմազան գործառույթների ամբողջացման մեջ։ Այդ կենտրոնները սերտորեն կապված են գլխուղեղի բարձրագույն բաժնի՝ մեծ կիսագնդերի կեղևի հետ։ Այդ պատճառով հոգեկան ապրումները՝ հույզերը, ուրախությունը, տխրությունը և վախը ուղեկցվում են արտահայտված վեգետատիվ փոփոխություններով՝ մաշկի կարմրությամբ կամ գունատությամբ, սրտի աշխատանքի փոփոխություններով, քրտնարտադրությամբ և այլն։ Վեգետատիվ գործառական փոփոխություններով ուղեկցվող պայմանական-ռեֆլեկտոր հակազդումը երևան է գալիս արտաքին ու ներքին միջավայրի ազդանշաններից։ Վերջիններս հանդիսանում են դրդապատճառների հիմքը։

Վեգետատիվ և շարժողական գործառույթյան համադասեցումը, որ իրականացվում է նյարդային համակարգի բոլոր բաժինների կողմից միջանձիգ-զոլավոր (կմախքային) մկանների և ներքին օրգանների միջև, իրականացվում է ռեֆլեկտոր ճանապարհով՝ սեփականազգայունակ սարքերից դեպի նյարդային համակարգն ընթացող նյարդային մղումներով։

Շարժողական ու վեգետատիվ գործառույթունների համադասեցման բարձրագույն կենտրոնը գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի ճակատային բլիթն է։

ԳԼՈՒԽ ՀԻՆԳԵՐՈՐԴ

ԲԱՐՁՐԱԳՈՒՅՆ ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅՈՒՆ

Բարձրագույն նյարդային գործունեության ֆիզիոլոգիական հիմունքները

«Բարձրագույն նյարդային գործունեություն» հասկացողությունն առաջարկվել է Ի. Պ. Պավլովի կողմից նախկին «հոգեկան գործունեություն» տերմինի փոխարեն։ «Հոգեկան գործունեություն» տերմինը, Ի. Պ. Պավլովի կարծիքով, չի արտահայտում իրողությունը, չի տարբերում կենտրոնական նյարդային համակարգի ցածրագույն բաժինները բարձրագույններից։

Եթե շրջապատող աշխարհին պատկանող մարդկային ազդեցությունները ու պատկերացումները մարդու համար հանդիսանում են իրականության կոնկրետ ազդանշաններ, ապա խոսքը, խոսքային օրգաններից դեպի կեղևն ընթացող շարժազգացողական գրգռումներն իրենցից ներկայացնում են ազդանշանների ազդանշաններ։ Նրանք ներկայացնում են վերացարկում իրականությունից, ընդհանրացում՝ այն, ինչ հատուկ է մարդկությանը, ամբողջն՝ բարձրագույն մտածողությունը։

Հասուն տարիքի մարդու և երեխայի բարձրագույն նյարդային գործունեության ֆիզիոլոգիան հիմնված է կենտրոնական նյարդային համակարգի բարձրագույն բաժինների, ֆիզիոլոգիական գործունեության օբյեկտիվ օրինաչափությունների վրա։

Պավլովը մշակեց հետազոտման հոգեբանական օբյեկտիվ եղանակ, որի հիմքում ընկած էր ռեֆլեքսի՝ կենտրոնական նյարդային համակարգի միջոցով իրականացվող օրգանիզմի անդրադարձված հակազդման պատկերացումը։ Մինչև Ի. Պ. Պավլովը, գլխուղեղի գործունեության ռեֆլեկտոր բնույթի ուսումնասիրության ուղղությամբ կատարված աշխատանքներում Ի. Մ. Սեչենովը հիմնավորել էր այն կարևոր դրույթը, որ մարդկային օրգանիզմն ու նրան շրջապատող արտաքին միջավայրը միասնական են, և մարդու բարձրագույն նյարդային գործունեության դրդապատճառը գտնվում է նրանից դուրս։ Օգտվելով ռեֆլեկտոր հակազդման ուսումնասիրման օբյեկտիվ եղանակներից Ի. Մ. Սեչենովը հայտնագործեց կենտրոնական արգելակման երևույթը, ցուցադրելով նրա կարևոր նշանակությունը շարժողական գործողությունների կարգավորման մեջ։

Բարձրագույն նյարդային գործունեության ֆիզիոլոգիայում ռեֆլեքսներն ընդունված է բաժանել 2 խմբի՝ անպայման (բնածին) և պայմանական (ձեռքբերովի)։

Անպայման ու պայմանական ռեֆլեքսների տեսակներն են՝

1. սննդային, 2. պաշտպանական, 3. սեռական, 4. կողմնորոշային։

Սննդային ռեֆլեքսներ: *Անպայման սննդային ռեֆլեքսները արտահայտվում են մարսողական ուղու օրգանների հյութազատական ու շարժողական գործունեության ռեֆլեկտոր փոփոխություններով, որոնք սկսվում են բերանի խոռոչի և մարսողական ուղու օրգանների ընկալիչների անմիջական գրգռումից հետո։ Պայմանականները՝ նույնն են, բայց առաջանում են սննդի տեսքից, նրա մոտեցման ձայներից և չեզոք այն գրգռիչներից, որոնք շատ անգամ համընկել են սնունդ ընդունելու հետ։*

Պաշտպանական ռեֆլեքսներ: *Անպայման ռեֆլեքսները արտահայտվում են տարբեր մկանախմբերի կծկումներով, որոնք առաջանում են մաշկի և լորձաթաղանթների ցավային ու հպային, ինչպես նաև լուսային, ձայնային, էլեկտրական, հոտառական ու համային ընկալիչների ուժեղ գրգռումներից։ Պայմանականները արտահայտվում են նույն ընկալիչների անմիջական գրգռումից՝ վաղօրոք զուգորդված չեզոք գրգռիչներով։*

Սեռական ռեֆլեքսներ: *Անպայման ռեֆլեքսներն արտահայտվում են սեռական օրգանների գործառության փոփոխություններով՝ համապատասխան ընկալիչների անմիջական գրգռումից կամ արյան մեջ*

սեռական հորմոնների ներարկումից հետո։ Պայմանականները արտահայտվում են նույն այդ ընկալիչների անմիջական գրգռմամբ վաղօրոք ամրապնդված պայմանական գրգռիչների ազդեցությունից կամ արյան մեջ սեռական հորմոնների ներարկմամբ ամրապնդվող պայմանական գրգռիչների ազդեցությունից հետո։

Կողմնորոշային, հետազոտական կամ «ինչ անել» անպայման ռեֆլեքսներն առաջ են գալիս արտաքին միջավայրում կամ օրգանիզմի ներսում տեղի ունեցող հանկարծակի փոփոխությունից. արտահայտվում են վարքի այնպիսի փոփոխություններում, որոնք ապահովում են առաջին ծանոթությունը, առաջին հանդիպումը նոր երևույթի հետ։ Սկզբում բացարձակապես չեզոք գրգռիչները մի քանի անգամ կրկնելու դեպքում անպայման կողմնորոշային ռեֆլեքսներն անհետանում են, իսկ ռեֆլեքսն առաջ բերող գրգռիչները դառնում են չեզոք։ Վերջիններս անպայման գրգռիչով ամրապնդելու դեպքում վերափոխվում են կողմնորոշային պայմանական գրգռիչների։

Անպայման ռեֆլեքսների մեծ մասի նյարդային և նյարդահումորալ մեխանիզմները ձևավորվում են դեռևս ներարգանդային կյանքում։ Սեռական անպայման ռեֆլեքսները ձևակերպվում են ետծննդյան ժամանակաշրջանում, իսկ պայմանական ռեֆլեքսների նյարդային ու նյարդահումորալ մեխանիզմները ձևավորվում են ետսաղմնային կյանքում։

Անպայման ռեֆլեքսները համեմատաբար մշտական են, քանի որ նրանց առաջ բերող նյարդային ուղիները հատուկանում են որոշակի տարիքային ժամանակաշրջաններում։ Պայմանական ռեֆլեքսները մշտական չեն, քանի որ նրանց առաջ բերող նյարդային ուղիները ժամանակավոր են և ձևակերպվում են կյանքի որոշակի պայմաններում։

Ժամանակավոր նյարդային կապեր

Չեզոք, պայմանական գրգռիչի ազդեցության դեպքում գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի համապատասխան ընկալող տեղամասում (տեսողական, լսողական և այլն) որոշակի, գաղտնի ժամանակամիջոցից հետո ստեղծվում է դրդման պրոցես։ Պայմանական ռեֆլեքսի գոյացման ընթացքում սկզբում այն սահմանափակված է լինում նյարդաբջիջների մի փոքր խմբում, իսկ հետո տարածվում է տվյալ ու հարևան տեղամասերի նյարդաբջջային խմբավորումների վրա։ Այս պրոցեսն անվանվում է դրդման համատարած ճառագայթում (իրադիացիա)։

Անպայման գրգռիչի ազդեցության դեպքում գլխուղեղի կեղևի համապատասխան տեղամասում ստեղծվում է դրդման երկրորդ, ավելի ուժեղ օջախ, որը դեպի իրեն է ձգում դրդումն առաջին՝ պայմանական գրգռիչի առաջացրած օջախից։ Դրդման երկու օջախների միջև գոյա-

նում է ժամանակավոր նյարդային կապ, որն արտահայտվում է պայմանական ռեֆլեքսի մշակմամբ։ Որքան ուժեղ է դրդման օջախն անպայման ռեֆլեքսի նյարդային կենտրոնում (որը կարող է տեղակայված լինել ենթակեղևում կամ կեղևում), այնքան ուժեղ է լինում ստեղծված պայմանական ռեֆլեքսը (որը սովորաբար անմիջապես երևան է գալիս պայմանական գրգռիչի առանձին, մեկուսացած կիրառման ընթացքում)։ Պայմանական ռեֆլեքսի ամրապնդման հետ պայմանական գրգռիչի նյարդային կենտրոնում հետզհետե պակասում է դրդման ճառագայթումը, ընդ որում, դրդումը սահմանափակվում է տվյալ կեղևային ընկալող գոտու նյարդային որոշակի խմբում։ Դրդման այս սահմանափակումն անվանվում է դրդման կենտրոնացում։ Վերջինս ստեղծվում է սովորաբար դրական պայմանական ռեֆլեքսի մշակման ընթացքում։ Բացասական պայմանական գրգռիչի ազդեցության տակ զարգանում է արգելակային պրոցես, որը սկզբում ընդգրկում է կեղևի տվյալ ընկալող տեղամասի նյարդաբջիջների սահմանափակված մի խումբը, ապա տարածվում է հարևան տեղամասերի վրա (արգելակման ճառագայթում)։ Բացասական պայմանական ռեֆլեքսի ամրապնդման ընթացքում արգելակման պրոցեսը կենտրոնանում է նույն այն նյարդաբջիջներում, որտեղ ստեղծվել էր նախկինում։ Դրա հետևանքով պայմանական ռեֆլեքս ստեղծվում է պայմանական գրգռիչի որոշակի ուժգնության և հաճախականության դեպքում։

Քանի որ դրդումն ու արգելակումը ներկայացնում են մի միասնական նյարդային պրոցեսի երկու տարբեր փուլեր, ուղեկցելով միմյանց և անցնելով մի փուլից մյուսին, ապա, երբ դրդումը կենտրոնացած է պայմանական ռեֆլեքսի օջախում, հարևան, շրջապատող նյարդաբջջային խմբավորումներում մշակվում է արգելակում։ Դրական պայմանական ռեֆլեքսի ընթացքում տեղի ունի բացասական մակածում, իսկ բացասական պայմանական ռեֆլեքսների մշակման ընթացքում՝ դրական։

Դրական պայմանական ռեֆլեքսների մշակման պրոցեսում դրդման կենտրոնացման հետ հարևան նյարդաբջիջներում միաժամանակ ստեղծվում է արգելակում (միաժամանակյա բացասական մակածում), ինչպես նաև հաջորդական արգելակում (հաջորդական բացասական մակածում)։

Միայն միաժամանակյա մակածումն է ապահովում մշակվող պայմանական ռեֆլեքսների ճշգրտությունը, դրական պայմանական ռեֆլեքսի մշակման պրոցեսում պայմանական ռեֆլեքսի օջախում դրդումից հետո անպայմանորեն զարգանում է արգելակում, որի ընթացքում պայմանական գրգռիչը կորցնում է իր դրական ազդեցությունը։

Դրդման ու արգելակման փոխադարձ անցումների շնորհիվ գլխու-

ղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևում դրդման ու արգելակման օջախներն անընդհատ հերթափոխվում են, ստեղծելով գործառական խճապատկեր:

Դրդման և արգելակման պրոցեսի սևեռումը որոշակի ժամանակամիջոցում գլխուղեղի կեղևի առանձին օջախներում՝ հիմնական նյարդային պրոցեսների կանոնավոր հերթափոխման ընթացքում հեշտացնում է դրդման ու արգելակման փոխադարձ մակածումը: Դրական ու բացասական պայմանական ռեֆլեքսների բնականոն հերթագայման դեպքում պայմանական-ռեֆլեկտոր հակազդումն արտահայտվում է առավել ճշգրիտ կերպով:

Դրդման ու արգելակման փոխադարձ անցումների շնորհիվ գլխուղեղում ստեղծված ժամանակավոր նյարդային կապերը որոշակի պայմաններում անհետանում են և նորից վերականգնվում: Այդ պատճառով ձեռքբերված ունակությունները համեմատաբար անկայուն են:

Արտաքին աշխարհից օրգանիզմի վրա ընկնող գրգիռների մեծ մասն առաջ է բերում միայն պայմանական կողմնորոշային ռեֆլեքս, չազդելով օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական գործառության վրա: Օրգանիզմի բնականոն գործառության վրա էապես չազդող գրգռիչը չեզոք գործոն է: Եթե վերջինս շատ անգամ համընկնում է կենսաբանորեն առավել կարևոր գործառության (սննդի, պաշտպանական հակազդման, սեռական կամ ստատոկինետիկ ռեֆլեքսի) հետ, այն դադարում է չեզոք լինելուց: Ընդամին, կեղևային ու ենթակեղևային դրդման օջախների միջև ստեղծվում է ժամանակավոր նյարդային կապող ուղի, որով ընթանում են որևէ օրգանի, օրգան-համակարգի կամ ամբողջ օրգանիզմի գործունեությունն առաջ բերող գրգռումները:

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի գործունեությունը, ի տարբերություն կենտրոնական նյարդային համակարգի ստորադիր բաժինների անպայման ռեֆլեկտոր գործունեության, անվանվում է պայմանական-ռեֆլեքսային գործունեություն, իսկ նոր գոյացող ռեֆլեքսները՝ պայմանական ռեֆլեքսներ:

Պայմանական ռեֆլեքսների հիմքն են հանդիսանում արտաքին աշխարհի նյութական երևույթները: Պայմանական գրգռիչի ազդեցությունը արտաքին կենսուժի՝ էներգիայի փոխաձևումն է նյարդային պրոցեսի: Վերջինս ընթանում է գլխուղեղի յուրահատուկ կեղևում օրինաչափորեն, յուրահատուկ ֆիզիոլոգիական հակազդման ձևով: Այսպիսով, ազդող պատճառի ու պատասխան հակազդման միջև սահմանվում է պատճառային կապ:

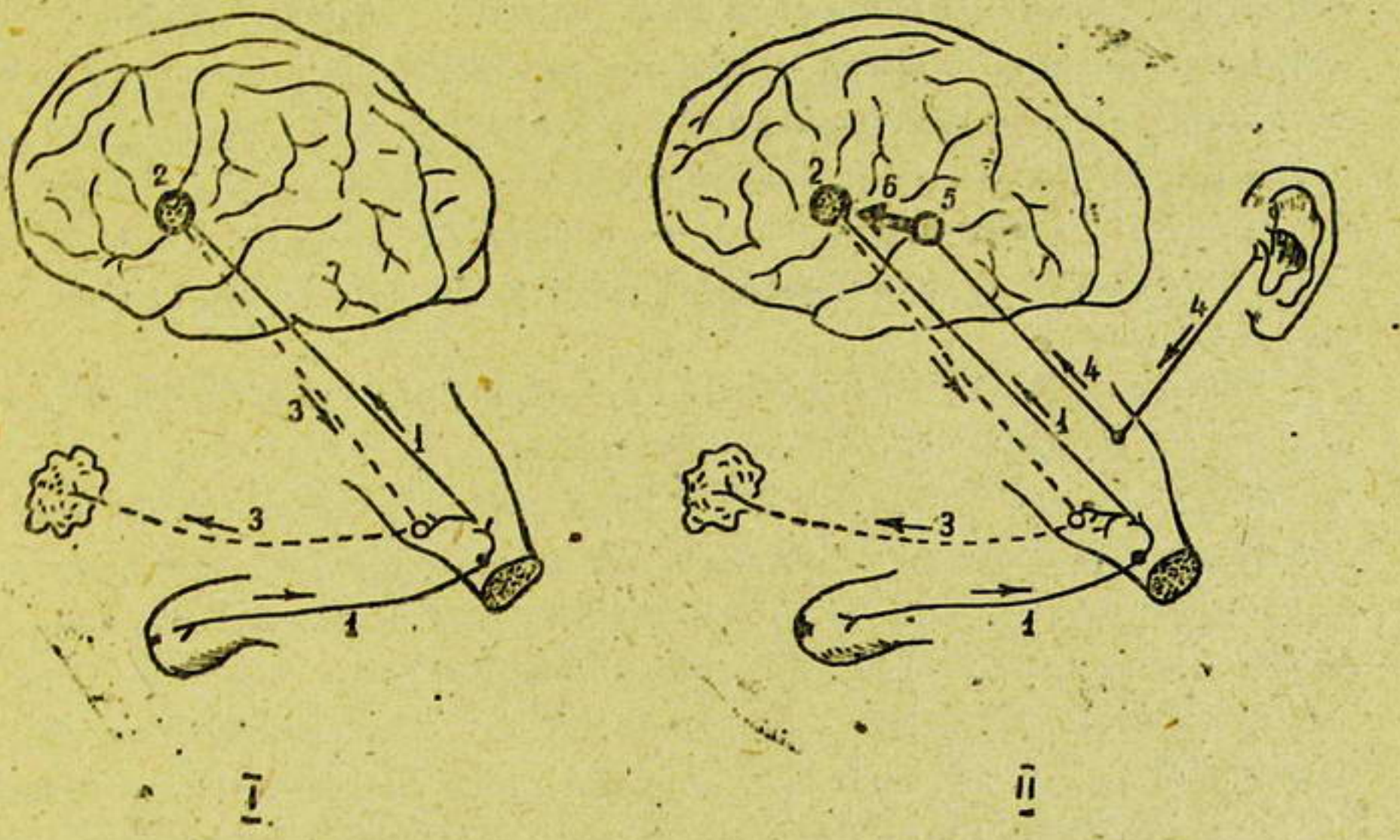
Մարդու անպայման ռեֆլեքսները ստեղծվել են էվոլյուցիայի ընթացքում և հաստատադրվելով փոխանցվում են ժառանգաբար:

Գոյածագման ընթացքում ստեղծվող և սովորական պայմաններում համեմատաբար թույլ պայմանական ռեֆլեքսները լավ ամրապնդվե-

լուց հետո կարող են ներգործել անպայման ռեֆլեքսների վրա։ Բարձրակարգ կենդանիների ու մարդու պայմանական ռեֆլեքսների հիմքում ընկած է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի փակողական գործառությունը։ Վերջինիս էությունն այն է, որ գլխուղեղի կեղևում ծագած դրդումը շեղոք դրգռիչների ազդեցության տակ կապվում է անպայման դրգռիչի առաջ բերած և ենթակեղևային կենտրոններում միաժամանակ ընթացող դրդման հետ։ Գլխուղեղում անպայման ռեֆլեքսների կենտրոնների առկայության շնորհիվ պայմանական ու անպայման դրգռիչների մի շարք կրկնություններից հետո գլխուղեղային ժամանակավոր նյարդակապը կայունանում է, իսկ մեծ կիսագնդերի կեղևում ստեղծվում է դրդելիության օջախ՝ տվյալ պայմանական գրգռիչի նկատմամբ։

Պայմանական ռեֆլեքսի գոյացումն ուղեկցվում է պայմանական դրդման կենտրոնի և անպայման ռեֆլեքսի ամրապնդող կենտրոնի միջև ժամանակավոր նյարդային կապի ստեղծմամբ։ Ժամանակավոր նյարդակապը շափազանց կարևոր է արտաքին միջավայրի հետ օրգանիզմի բազմազան ու լայն փոխազդեցության համար։

Կեղևային ժամանակավոր կայուն նյարդակապի ստեղծման ան-



Նկ. 12. ժամանակավոր կապերի գոյացումը մեծ կիսագնդերում.

I—անպայման ռեֆլեքսի սխեման, II—ձայնային աննդային պայմանական ռեֆլեքսի սխեման.

1—հաճային ընկալիչներից եկող արտաստար զգայական նյարդաթելեր, 2— աննդային անպայման ռեֆլեքսի կեղևային կենտրոն, 3—արտաստար թքարտադրության նյարդաթելեր, 4—լսողական ընկալիչներից եկող արտաստար թելեր, 5—գլխուղեղի կեղևի լսողական կենտրոն։ Սլաքով ցույց է տրված ժամանակավոր կապի ուղին։

հրաժեշտ նախապայմանն է չեզոք, պայմանական գործոնի և անպայման գրգռիչի համընկնումը ըստ ժամանակի, ընդսմին պայմանական գործոնը պետք է նախորդի անպայմանին: Էական նախապայման է նաև պայմանական գործոնագրգռիչի բավարար ուժը և անպայման գրգռիչով ամրապնդելու քանակությունը:

Այս պայմաններում ստեղծվում է կայուն պայմանական ռեֆլեքս:

Պայմանական ռեֆլեքսի ստեղծման անհրաժեշտ նախապայմանն է նաև գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի գործոն, արթուն վիճակը: Պայմանական ռեֆլեքսի մշակումը դժվարացած է կյանքի ամենավաղ ժամանակաշրջաններում և գերհոգնածության դեպքում:

Ժամանակավոր նյարդային կապի գոյացման շատ կարևոր նախապայմանն է մեծ կիսագնդերի կեղևի ազատ վիճակը այլ տեսակի գործունեությունից: Գլխուղեղի կեղևի գործունեությունը դրդող կողմնակի գրգռիչները խանգարում են պայմանական ռեֆլեքսի գոյացմանը: Այդպիսի գրգռիչները հանդիպում են արտաքին միջավայրում և ներքին օրգաններում: Պայմանական ռեֆլեքսների գոյացման վրա նկատելիորեն ազդում են հորմոնալ շեղումները (ներզատական գեղձերի գործունեության խանգարումները): Վերջիններս կյանքի տարբեր ժամանակաշրջաններում (մասնավորապես, դեռահասության) փոխում են պայմանական ռեֆլեքսների մշակման արագությունը և կայունությունը:

Պայմանական ռեֆլեքսների կայունությունն ունի հարաբերական բնույթ: Կողմնակի գրգռիչների ազդեցության տակ նրանք կարող են արգելակվել: Երկար ժամանակ չամրապնդվելու դեպքում ռեֆլեքսների չափը նվազում է և ժամանակի ընթացքում պայմանական ռեֆլեքսն անհետանում:

Հակառակ դրան, անպայման ռեֆլեքսները շատ կայուն են և պահպանվում են մարդու ամբողջ կյանքի ընթացքում:

Պայմանական ռեֆլեքսի ռեֆլեկտոր աղեղն անցնում է գլխուղեղի մեծ կիսագնդի կեղևով: Անպայման ռեֆլեքսի ռեֆլեկտոր աղեղը կարող է չընդգրկել կեղևը. այն մեծ մասամբ անցնում է կենտրոնական նյարդային համակարգի ցածրագույն բաժիններով:

Պայմանական ռեֆլեքսները զուրկ են յուրահատուկ ընկալող դաշտից և կարող են ստեղծվել մարմնի բոլոր արտաքին ու ներքին ընկալիչ մակերեսներից: Օրինակ, պայմանական թքադատություն կարելի է առաջացնել աչքից, ականջից, քթից, մաշկից և այլ ընկալիչներից՝ չեզոք, պայմանական գրգռիչի ազդեցության տակ: Հակառակ դրան, անպայման ռեֆլեկտոր թքադատությունը կյանքի բնական պայմաններում առաջ է բերվում միայն բերանի խոռոչի ու լեզվի լորձաթաղանթի գրգռման դեպքում:

Ըստ է. Հ. Հասրաթյանի, ամենահասարակ պայմանական ռեֆլեքսն

անգամ կազմված է առնվազն երկու ժամանակավոր ուղղակի ու հետադարձ կապերից, որոնց դերը շափազանց կարևոր է ամրապնդման գործոնների տեսակետից։

Պայմանական-ռեֆլեկտոր բավականաչափ բարդ գործառական համակարգը կազմված է կենտրոնական ու ծայրամասային գոյացություններից, որոնց առբեր ու արտատար նյարդային մղիչահոսքն ապահովում է մարդու հարմարվողական գործողությունը։

Բազմաթիվ ու բազմազան արտաքին ու ներքին գրգռիչներն անցնում են օրգանիզմի շատ վերլուծիչներով (նրանց ծայրամասային սարքերով, հաղորդչական ուղիներով ու կեղևային սարքով)։

Գրգռիչների ազդեցության տակ գլխուղեղում կատարվում է նախնական առբեր համադրում։ Վերջինիս հիման վրա ձևակերպվում է համապատասխան վարքագծային գործողության ձև ունեցող ռեֆլեկտոր պատասխանը։

Առբեր համադրությանը ննթարկվող ազդակներն ունեն կարևոր նշանակություն պայմանական-ռեֆլեկտոր հակազդման ձևակերպման համար։ Այսպես, օրինակ, համեմատաբար տևականորեն գործող շըրջադրության գրգիռները պատճառաբանված դրդման հետ նախագործարկման դեր են խաղում։

Առբեր համադրության հիման վրա ձևակերպվում է այսպես կոչված «նպատակային որոշումը», որին հաջորդում է գործողության «ծրագրավորումը»։ Վերջինս իր լուծումն է գտնում գործողության մեջ։

Պայմանական ռեֆլեքսների բնույթը

Պայմանական-ռեֆլեկտոր հակազդման իրականացմանն առաջին հերթին մասնակցում են հասունության գործոնը և ուսուցումը։ Վերջինիս հիմքում ընկած է ժամանակավոր նոր կապերի ընտրությունը։

Ըստ պայմանական գրգռիչների բնույթի պայմանական ռեֆլեքսները լինում են բնական ու արհեստական։ Առաջիններն ստեղծվում են կյանքի բնական պայմաններում գործող գրգռիչներից, իսկ երկրորդները՝ հատուկ, միայն գիտափորձում օգտագործվող, բնության մեջ չհանդիպող գրգռիչներից։

Ըստ գրգռվող ընկալիչների պայմանական ռեֆլեքսները լինում են՝

1. արտազգայունակ, 2. սեփականազգայունակ, 3. ներքնազգայունակ։

Առաջինների մշակման ընթացքում պայմանական գրգռիչն ազդում է զգացողության արտաքին օրգանների՝ աչքի, ականջի, մաշկի, հոտի ու համի ընկալիչների վրա։ Երկրորդները ստեղծվում են մկանային, ջլային, հոդային սեփականազգայունակ սարքերի գրգռմամբ ուղեկց-

վող կմախքային մկանների կծկումների հետևանքով: Այս ռեֆլեքսների շարքին են դասվում նաև հավասարակշռային պայմանական ռեֆլեքսները, որոնք գոյանում են ներքին ականջում տեղադրված պարկիկի ու կիսաբոլոր խողովակների գրգռման հետևանքով, գլխի տեղաշարժումների ժամանակ: Ներքնազգայունակ պայմանական ռեֆլեքսներն առաջ են գալիս ներքին օրգանների ընկալիչների գրգռումից:

Արտազգայունակ, սեփականազգայունակ ու հավասարակշռային պայմանական ռեֆլեքսները կազմում են բարձրագույն, իսկ ներքնազգայական ռեֆլեքսները՝ ցածրագույն նյարդային գործունեությունը: Ներքնազգայունակ պայմանական ռեֆլեքսներին մոտ են ավտոմատիկ պայմանական ռեֆլեքսները, որոնք առաջ են բերվում արյան մեջ քիմիական գրգռիչների ներմուծումով:

Առաջ բերված գործառույթյամբ պայմանական ռեֆլեքսները շարժողական ու վեգետատիվ են: Վեգետատիվ պայմանական ռեֆլեքսները բաժանվում են հյութազատական, սիրտանոթային, շնչառական պայմանական ռեֆլեքսների, ներզատական գեղձերի գործունեության և նյութափոխանակության:

Ըստ նյարդային համակարգությունում առաջ բերված գրգռման և արգելակման պրոցեսների տարբերվում են դրական ու բացասական պայմանական ռեֆլեքսներ: Դրական պայմանական ռեֆլեքսները մշակվում են գրգռում առաջ բերող պայմանական գրգռիչի ամրապնդմամբ: Բացասական պայմանական ռեֆլեքսների դեպքում ամրապնդում չի կատարվում, և այդ պատճառով գլխուղեղում ստեղծվում է արգելակային պրոցես: Դրական պայմանական ռեֆլեքսներն արտահայտվում են օրգանի գործունեության ուժեղացմամբ, իսկ բացասականները՝ այդ գործունեության ընկճմամբ կամ արգելակմամբ:

Ըստ գոյացման մեխանիզմի պայմանական ռեֆլեքսներն առկա և հետքային են: Առկա պայմանական ռեֆլեքսները գոյանում են այն դեպքում, երբ պայմանական գրգռիչն ամրապնդվում է իր ազդեցության ընթացքում: Հետքայիններն են գոյանում են այն դեպքում, երբ ամրապնդումը կատարվում է պայմանական գրգռիչի գործողության դադարելուց հետո:

Հետևաբար, հետքային պայմանական ռեֆլեքսի գոյացման դեպքում գլխուղեղային նյարդաբջիջներում ամրապնդվում է այն հատպղեցությունը, որն առաջացել էր պայմանական գրգռիչից: Պայմանական գրգռիչի ռեֆլեքս կարող է գոյանալ նաև պայմանական գրգռիչի բացակայության դեպքում, երբ անպայման գրգռիչը տրվում է ժամանակի որոշակի հատվածներում: Տվյալ դեպքում մշակվում է այսպես կոչված «ժամանակի ռեֆլեքսը»: Պայմանական այն գրգռիչի դերում, որի ազ-

դեցության հետ զուգորդվում է օրգանի կամ օրգան-համակարգերի գործունեությունը, «ժամանակի ռեֆլեքսի» մշակման դեպքում հանդես են գալիս գլխուղեղային նյարդաբջիջների գործառական վիճակի ռիթմիկ փոփոխություններ։ Վերջիններս տեղի են ունենում օրգանիզմում կամ արտաքին միջավայրում կատարվող ավտոմատիկ, ռիթմիկ ու պարբերական պրոցեսների՝ սրտի կծկումների, շնչառության, արեվածագի, մայրամուտի հետևանքով։

Սակա պայմանական ռեֆլեքսն իրենից ներկայացնում է պայմանական ռեֆլեքսի գոյացման ամենապարզ դեպքը, երբ արտաքին միջավայրի չեզոք գրգռիչը համընկնում է անպայման գրգռիչին։ Սակայն ոչ միայն արտաքին միջավայրի փոփոխության ազդեցությունը կարող է դառնալ անպայման ռեֆլեքսի ազդանշան, այլև նրա ընդհատումը։ Եթե, օրինակ, գիտափորձում կիրառվում է լույսը և աղմուկը 30 վայրկյանի ընթացքում, և ապա տրվում է սնունդը՝ լույսի և աղմուկի գործողության ընդհատումից 1—2 րոպե հետո այս ազդակները դառնում են սննդի պայմանական ազդանշան։ Այլ խոսքով, մշակվում է հետքային, ժամանակի, սննդային պայմանական ռեֆլեքս։ Հետքային պայմանական ռեֆլեքսի մշակման պրոցեսում պայմանական գրգռիչ է դառնում արտաքին միջավայրի անտարբեր գործոնի ազդեցության ընդհատումը կամ միացումը։

Եթե երեխային կանոնավոր կերպով կերակրեն 3 ժամը մեկ անգամ, ապա մի քանի կերակրումից հետո գոյանում է պայմանական ռեֆլեքս ժամանակի նկատմամբ։ Ընդ որում, կերակրման բացակայության դեպքում 3-րդ ժամին մոտ առաջ է գալիս թքազատություն և սննդային շարժողական ռեակցիա։ Նշանակում է պայմանական գրգռիչ է դառնում ժամանակի որոշակի հատվածը (3 ժամը)։ Անշուշտ, նման գրգռիչ կարող է լինել շատ կարճ ժամանակամիջոցը (վայրկյանները, րոպեները) և համեմատաբար երկար ժամանակամիջոցը (ժամերը, օրերը)։

Ինչպե՞ս է գլխուղեղը հաշվարկում ժամանակը։

Օրգանիզմում կատարվում են բազմաթիվ պարբերական պրոցեսներ և գոյություն ունի ժամանակի ընթացքում այդ պրոցեսների ճշգրիտ հաջորդականություն։ Օրինակ, սիրտը կծկվում է րոպեում որոշակի անգամ, կրծքավանդակի շարժումները հաջորդում են իրար որոշակի պարբերությամբ, որոշակի ռիթմով է կատարվում մարսողական խողովակի գործունեությունը, հիմնական նյութափոխանակությունը և այլն։ Ընդամին, ընդերային ու սեփականազգայունակ սարքերից ռիթմիկ մղումները հասնում են գլխուղեղի կիսագնդերին, ազդանշանավորելով օրգանների վիճակը։ Այս հանգամանքը թույլ է տալիս գլխուղեղին տարբերակելու ժամանակի մի պահը մյուսից։

ժամանակի տևական պարբերության ընթացքում գլխուղեղը հաշվարկում է ժամանակը ազդանշաններով: Կարճատև ժամանակամիջոցի դեպքում պայմանական ռեֆլեքս է ստեղծվում գլխուղեղային նյարդակենտրոնների փոփոխված վիճակի նկատմամբ՝ նախորդ գրգռումների հետևանքով: Այս հանգամանքը ժամանակի նկատմամբ գոյացած պայմանական ռեֆլեքսները նմանեցնում է հետքային ռեֆլեքսներին:

Նոր, օրգանիզմի համար անտարբեր գրգռիչի զուգորդումն անպայման գրգռիչի հետ ամեն դեպքում չի հանդիսանում պայմանական ռեֆլեքսի անհրաժեշտ նախապայմանը: Նոր պայմանական ռեֆլեքս կարող է ստեղծվել ոչ միայն անպայման գրգռիչային ամրապնդման միջոցով, այլև լավ մշակված, բազմաթիվ անգամ ամրապնդված պայմանական ռեֆլեքսի միջոցով: Այդպիսի պայմանական ռեֆլեքսն անվանվում է երկրորդ կարգի պայմանական ռեֆլեքս, իսկ հիմնականն անպայման գրգռիչով ամրապնդված պայմանական ռեֆլեքսը՝ առաջին կարգի:

Երկրորդ կարգի պայմանական ռեֆլեքսի մշակման համար անհրաժեշտ է, որ նոր, չեզոք գրգռիչը տրվի վաղօրոք մշակված պայմանական գրգռիչի գործողության սկզբից: Միայն այս դեպքում նոր գրգռիչը կարող է դառնալ կայուն և մշտական պայմանական գործոն:

Դիցուք մշակված է կրծքային ժամանակաշրջանի երեխայի սննդային պայմանական ռեֆլեքս մոր ձայնի նկատմամբ: Եթե ցույց տանք երեխային մի գեղեցիկ խաղալիք, և որոշ ժամանակից հետո մայրը խոսի առանց երեխային կերակրելու, ապա մոր ձայնի և խաղալիքի մի քանի զուգորդումից հետո խաղալիքը դառնում է սննդային պայմանական գրգռիչ, չնայած, որ խաղալիքը չի ուղեկցվել սննդով և ամրապնդվել է միայն պայմանական գրգռիչով, այսինքն՝ մոր ձայնով:

Պայմանական ռեֆլեքս կարող է գոյանալ ոչ միայն անպայման գրգռիչի ամրապնդման դեպքում, այլև ուրիշ պայմանական գրգռիչներով ամրապնդելու դեպքում, եթե այդ, ուրիշ պայմանական գրգռիչը վաղօրոք բազմաթիվ անգամ ամրապնդվել է և շարունակում է ամրապնդվել նրա ինքնուրույն կիրառման դեպքում: Բարձրակարգ, 10—11-րդ կարգի պայմանական ռեֆլեքսներ են մարդկային խոսքի նկատմամբ մշակված ռեֆլեքսները:

Պայմանական գրգռիչը շատ դեպքերում կազմված է մի քանի պայմանական գրգռիչներից, որոնցից ամեն մեկն առանձին-առանձին վաղօրոք եղել է ամրապնդված:

Այս դեպքում պայմանական գրգռիչն անվանվում է դումարային: Դումարային պայմանական գրգռիչն կազմված է մի քանի չեզոք գրգռիչներից, որոնք վաղօրոք և միաժամանակ էին սկսել ամրապնդվել: Նման բարդ գրգռիչը հանդիսանում է միաժամանակյա համալիրային

պայմանական դրգռիչ։ Որոշ դեպքերում չեզոք գրգռիչները գործում են մեկը մյուսի ետևից, ընդ որում, ամրապնդվում է նրանցից վերջինը։ Այս ձևով ամրապնդվող գրգռիչային համալիրն անվանվում է հաջորդական։ Հաջորդական համալիրի օրինակ է այն պայմանական ռեֆլեքսը, որ մշակված է վանկերով կազմված խոսքի կամ նախադասության նկատմամբ։

Ամրապնդումից կամ չամրապնդումից կախված՝ համալիրային պայմանական գրգռիչը կարող է առաջ բերել դրական կամ բացասական պայմանական ռեֆլեքս։

Պայմանական ռեֆլեքսները համալիրային պայմանական գրգռիչների նկատմամբ մշակվում են այն նույն օրենքներով, ինչ եզակի պայմանական գրգռիչների նկատմամբ։

Պայմանական ռեֆլեքսներ գոյացնող գործոնները չափազանց բազմազան են։ Որպես այդպիսիներ կարող են ծառայել շրջապատի այն գործոնները, որոնց համար օրգանիզմն ունի ընկալող սարք։ Նման բազմազան գործոնները բաժանվում են երկու խմբի՝ 1) նյարդազդող գործոնների և 2) ռեֆլեկտոր կենտրոնների վրա ազդող գործոնների։ Համապատասխան պայմանական գրգռիչները ևս բաժանվում են երկու խմբի՝

1) ռեֆլեկտոր ազդեցության զգայնասարքային պայմանական գրգռիչների,

2) ինքնաբեր պայմանական գրգռիչների, որոնք ազդում են ռեֆլեկտոր աղեղի կենտրոնական հատվածների վրա։

Այս երկու տեսակի պայմանական գրգռիչները կարող են լինել մեկուսացված կամ կազմել համալիրային գրգռիչների մի մասը։ Պայմանական ռեֆլեքսի մշակման սկզբում շրջապատի բոլոր առարկաներն ու երևույթներն իրենց տեսքով, ձայներով, հոտերով և այլ հատկություններով կազմում են մի միասնական համալիրային գրգռիչ։

Պայմանական ռեֆլեքսն իր գոյացման ամենասկզբնական փուլում ունի ընդհանրացված բնույթ։ Այլ խոսքով, սկզբում պայմանական-ռեֆլեկտոր կապի մեջ է ընդգրկվում շրջագայությունն ամբողջությամբ։ Վերջինս հետագայում հետզհետե կորցնում է իր նշանակությունը, ընդ որում, պայմանական ռեֆլեկտոր հակազդումն առաջ է գալիս գրգռչային համալիրի միայն այն գրգռիչից, որը ժամանակի ընթացքում համընկնում է անպայման գրգռիչին։ Այդ մեկուսացած գրգռիչը կարող է լինել զգալի չափով մասնատված, տարբեր ուժի, լարվածության և տևողության։ Օրգանիզմում նրա առաջացրած փոփոխությունը կարող է ծառայել որպես ապանձին պայմանական գրգռիչ։ Գրգռիչի տատանումն ըստ ուժի և լարվածության կարող է լինել մեծ, սակայն

պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը սովորաբար սահմանափակված է մարդու զգայունակ սարքերի կատարելությամբ։

Անպայման ռեֆլեքսները մարդու անհատական զարգացման ընթացքում փոփոխվում, վերամշակվում են պայմանական ռեֆլեքսների ազդեցության տակ։ Պայմանական ռեֆլեքսները կրում են անպայմանների դրդող ու արգելակող ազդեցությունը։ Որպես կանոն, պայմանական ռեֆլեքսները գոյանում են անպայման ռեֆլեքսների հիմքի վրա։

Բարձրագույն նյարդային գործունեության հիմքը կազմող անպայման և պայմանական ռեֆլեքսներն ունեն մի միասնական կառուցվածքագործառական հիմնանյութ՝ գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևում ու ենթակեղևային կենտրոններում ընթացող հիմնական նյարդային պրոցեսները։

Գոյաբանական կարևոր նշանակություն ունեցող շարժողական պայմանական ռեֆլեքսներն ապահովող ժամանակավոր նյարդային կապերը ստեղծվում են ոչ միայն գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևում, այլև այսպես կոչված հնագույն կեղևում և ենթակեղևային կենտրոններում։ Վեգետատիվ պայմանական ռեֆլեքսների գլխուղեղային ժամանակավոր նյարդային կապերը ստեղծվում են և՛ գլխուղեղի ցողունում, և՛ մեծ կիսագնդերի կեղևում։

Կյանքի սովորական պայմաններում գլխուղեղում ստեղծվում են առանձին նյարդային կապեր և նրանց բարդ զուգակցումներ, նյարդակապերի համակարգեր։ Ծեե դրդման ու արգելակման օջախները գլխուղեղի որոշակի տեղամասերում կրկնվում են բազմաթիվ անգամ, խիստ որոշակի կարգով և որոշակի ժամանակամիջոցների ընթացքում, դրա հետևանքով ստեղծվում են պայմանական ռեֆլեքսների համակարգեր, որոնց շնորհիվ երկար ժամանակ պահպանվում է գործունեության նույնատիպ ձևը։ Նույն տիպի օրինակ կարող են ծառայել մարդու ձեռքերի ու ոտքերի շարժումների պարբերականությունը և որոշակի տիպը քայլելիս, վազելիս, թիավարելիս կամ լողալիս, որոշակի, սիստեմատիկաբար կրկնվող օրվա ռեժիմը։ Նման նույնատիպը մարդու համար դառնում է սովորական, ինքնաբեր, հեշտացնելով ինչպես ֆիզիկական շարժումները, այնպես էլ մտավոր աշխատանքը։ Նույնատիպը կարող է ստեղծվել գլխուղեղի կեղևի տարբեր մասերի միջև, ինչպես նաև կեղևի ու ենթակեղևային գոյացությունների միջև։ Առաջին դեպքում (կեղևակեղևային ամուր ժամանակավոր կապերի համակարգի ստեղծման դեպքում) նույնատիպը համեմատաբար հեշտ կարելի է ձևափոխել, իսկ երկրորդ դեպքում (կեղևաենթակեղևային կապերի դեպքում, մասնավորապես ծխելու սովորության մեջ) դժվարությամբ է ձևափոխվում։

Ժամանակավոր նյարդային կապերի գոյացումն ու մեծ կիսագնդերի կեղևի պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեությունն արտահայտում են ֆիզիոլոգիական երևույթների միայն այն կողմը, որն իր ծագումով պարտական է գլխուղեղի կեղևում դրդման պրոցեսի զարգացմանը։ Մյուս կողմը դրսևորվում է նյարդային գործունեության արգելակման մեջ։ Այս կողմն ունի առաջինից ոչ պակաս նշանակություն, քանի որ արգելակման շնորհիվ բացառվում է դրդման նոր օջախների ստեղծումը, կանխվում է կողմնակի ժամանակավոր կապերի գոյացումը և դրդման պրոցեսների բախումը։ Արգելակման շնորհիվ ստեղծվում է որոշակի պայմանական ռեֆլեքսի լրիվ դրսևորման հնարավորություն։

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերում դրդման ու արգելակման պրոցեսների միջև, ինչպես դեռ համեմատաբար վաղուց սահմանել են Ի. Մ. Սեչենովը և Ն. Ե. Վվեդինսկին, գոյություն ունեն հակասական հարաբերություններ։

Իր կենսական կարևորությամբ կեղևային արգելակման պրոցեսն ունի դրդման պրոցեսից ոչ պակաս նշանակություն։ Օրինակ, շարժումների ճիշտ ժամանակին արգելակումը վտանգի դեպքում պահպանում է մարդու կյանքը, մաշկային անոթալայնիչ նյարդերի արգելակումը կանխում է ջերմության ավելորդ կորուստը, իսկ մարսողական գեղձերի հյութազատական գործունեության արգելակումը պակասեցնում է մարսողական հյութերի կորուստը։

Դրդման ու արգելակման պրոցեսները մշտապես գտնվում են հարաշարժ փոխադարձ կապի մեջ։ Նրանք կազմում են մարդու բարձրագույն նյարդային գործունեության նյութական հիմքը։

Արգելակման պրոցեսը տեղի ունի կենտրոնական նյարդային համակարգի բոլոր հատվածներում, սակայն բարձրագույն բաժիններում այն զգալիորեն ավելի բարդ է, քան ցածրադիր բաժիններում։ Գլխուղեղի կեղևի արգելակումը ըստ ծագման լինում է արտաքին կամ ներքին։

Արտաքին արգելակման տեսակները

Պայմանական ռեֆլեքսների արտաքին արգելակումն իր բնույթով համապատասխանում է անպայման ռեֆլեքսների արգելակմանը։ Արգելակման այս տեսակը չի պահանջում հատուկ մշակում։ Այն բնածին է, ինչպես անպայման ռեֆլեքսները։

Արտաքին արգելակումն առաջ է գալիս այն դեպքում, երբ մեծ կիսագնդերի կեղևի կենտրոններից մեկի աշխատանքի ժամանակ, առաբեր նյարդերի գրգռման հետևանքով, սկսում է գործել կեղևի այլ կենտրոն։ Օրինակ, քաղցած երեխան, որը սիրում էր կանաչ տաքդեղ

ուտել, տեսնելով սեղանին մեծ, «հյութալի» տաքդեղը, վերցնում և կծում է այն, սակայն անմիջապես ետ է թափում բերանից, քանի որ այն կծու էր։ Ընդ որում, դրական բնույթի սննդային շարժողական ռեֆլեքսն արգելակվում է մերժման և պաշտպանական հակազդմամբ։

Արտաքին արգելակման մեխանիզմի վերլուծման մեջ Ի. Պ. Պավլովն այն դիտում է որպես հարևան գործող կենտրոնների փոխազդեցության հետևանք, այսինքն՝ անուղղակի արգելակման հետևանք (ի տարբերություն ուղղակի՝ ներքին արգելակման, որն անմիջապես զարգանում է արգելակվող կենտրոնում)։ Արտաքին արգելակումն իր որակով պասսիվ է և ստեղծվում է արտաքին ազդակներով։ Ներքին, ակտիվ, արգելակումը զարգանում է ներքին պրոցեսների հետևանքով։

Պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեությունը միշտ էլ կարող է արգելակվել արտաքին գրգռիչների ազդեցության տակ։ Նման, կողմնակի գրգռիչների դերում հանդես են գալիս նոր առարկաները, անծանոթ ձայները, լուսավորության ուժգնության փոփոխությունները, այլ խոսքով, այն բոլոր գրգռիչները, որոնք անսովոր են և կապված չեն տեղի ունեցող երևույթների հետ։ Նման գրգռիչների ազդեցության տակ տեղի է ունենում առկա պայմանական ռեֆլեքսի խիստ թուլացում կամ լրիվ արգելակում։ Ընդ որում, կողմնակի գրգռիչի ազդեցության արդյունքը որոշվում է նրա բնույթով։ Քաջ հայտնի է մարդու դրական սննդային հակազդումը լավ սննդի տեսքի ու հոտի նկատմամբ և բացասական հակազդումը՝ գարշահոտ նյութերի նկատմամբ։ Մարդը, որ նստել է ճաշասեղանի մոտ, լսելով սեղանի տակ խշշոց, անմիջապես ընդհատում է ուտելը կողմնորոշային հակազդման հետևանքով։ Կողմնորոշային հակազդումն արգելակում է մինչև այդ եղած սննդային գործունեությունը։ Կողմնորոշային հակազդման նշված հատկանիշները (ուշադիր դիտելը, ականջ դնելը) կազմում են հենց կողմնորոշային հետախուզական ռեֆլեքսները։

Արտաքին արգելակումը, ինչպես հայտնի է, հատուկ մշակում չի պահանջում։ Այն բնորոշ է կենտրոնական նյարդային համակարգին, ուժեղ է, իրենից հետո թողնում է տևական հետազդեցություն։ Կողմնորոշային ու պաշտպանական ռեֆլեքսների հետազդեցությունը տևում է սովորաբար մի քանի րոպեից մինչև մի քանի տասնյակ րոպե, իսկ սննդային ու սեռական ռեֆլեքսների հետազդեցությունը տևում է օրեր ու շաբաթներ։

Արտաքին արգելակման կանխարգելող ազդեցությունը, բացի այդ, որոշվում է պայմանական ռեֆլեքսի տարիքով։ Երիտասարդ, լավ չամրապնդված պայմանական ռեֆլեքսը զգալիորեն ավելի արագ է արգելակվում, քան լավ մշակված, բազմաթիվ անգամ ամրապնդված ռեֆլեքսը։ Հեշտ են արգելակվում նաև շատ հնացած, վաղուց չամրա-

պնդված և իրենց ուժը կորցրած պայմանական ռեֆլեքսները։ Կենսական նշանակություն ունեցող, ուժեղ գրգռիչից ստեղծված ռեֆլեքսի արգելակող ազդեցությունը խիստ և ուժեղ է արտահայտվում նույնիսկ լավ, ամրապնդված պայմանական ռեֆլեքսների նկատմամբ։

Արտաքին արգելակման ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ երևույթի ուսուցման ժամանակ մշակվող ունակությունների (պայմանական ռեֆլեքսների) վրա արգելակային ազդեցություն են թողնում հաճախ շատ բազմազան, երբեմն թույլ գրգռիչները՝ դաստիարակի կամ ուսուցչի ավելորդ շարժումները, նրա հագը, ժամացույցի թըխկ-թըխկոցը, սենյակ կամ դասարան թափանցող ձայները, հոտերը, գետնի տատանումները ծանր փոխադրամիջոցի շարժումից և այլն։

Այն արգելակող պայմանական գրգռիչը, որի հիման վրա առաջանում է բացասական, արգելակային պայմանական ռեֆլեքսը, անվանվում է պարզ արգելակ։

Արգելակային գրգռիչները բազմաթիվ անգամ կիրառելու դեպքում այդ գրգռիչների արգելակող ներգործությունը թուլանում է և նրանք կորցնում են իրենց արգելակային ազդեցությունը։ Կողմնակի արգելակային գրգռիչները հաճախակի կրկնության դեպքում կորցնում են իրենց արգելակող ազդեցությունը։ Այդ գրգռիչները կոչվում են ժամանակավոր կամ մարող արգելակներ։

Մարող արգելակներից բացի, գոյություն ունեն մշտական արգելակներ, որոնք չեն թուլանում և պահպանում են իրենց ազդեցությունը բավականին երկար ժամանակ։ Եթե չեզոք գործոնն ամրապնդվել է մևրժվող նյութով, սննդային պայմանական ռեֆլեքսի մշակման ժամանակ առաջանում է բերանի լորձաթաղանթի բորբոքում, որի ընթացքում բերանի համային ընկալիչների գրգռումն առաջ է բերում պայմանական ռեֆլեքսների արգելակում։

Արգելակման վիճակում գտնվող սննդային կենտրոնը դրդվում է անպայման կամ պայմանական գրգռիչների ազդեցության տակ։ Այդ դրդումը կյանքի բնական պայմաններում տեղի է ունենում արյան մեջ սննդանյութերի պակասության դեպքում։

Արտաքին արգելակման տեսակներից մեկն է անդրսահմանային արգելակումը, որը զարգանում է գլխուղեղի նյարդաբջիջներում գրգռիչների չափավոր ուժի տևական կամ ուժեղ համեմատաբար կարճատև ազդեցությամբ։

Անդրսահմանային արգելակման պատճառը կեղևային նյարդաբջիջում պարաբիոտիկ պրոցեսի զարգացումն է։ Այս պրոցեսը անց-

նում է հավասարման, հակասական, գերհակասական և խոր արգելական փուլերը։

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի նյարդաբջիջների համեմատաբար ցածր շարժունակության պատճառով այդ փուլերը նյարդամղումների ազդեցության տակ կարող են արգելակվել։ Անդրսահմանային արգելակումը թե՛ երեխաների և թե՛ հասուն մարդկանց մոտ զարգանում է ինչպես պայմանական, այնպես էլ ցավային գրգռիչների ազդեցության տակ։

Ներքին արգելակման տեսակները

Ի տարբերություն արտաքին, բնածին արգելակման, ներքին արգելակումը ձեռքբերովի է, պայմանական, ինչպես պայմանական ռեֆլեքսը։ Այն զարգանում է դրական պայմանական գրգռիչը արգելակայինով փոխակերպելիս։ Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևում այդ ընթացքում զարգանում է արգելակման պրոցես։ Արտաքին արգելակում ստեղծելու համար անհրաժեշտ է պայմանական ռեֆլեքսի հետ չկապված այլ կենտրոնների դրդում։ Ներքին արգելակման դեպքում, ի պատասխան գրգռիչի, պայմանական ռեֆլեքսի կենտրոնում զարգանում է արգելակում։

Այն դեպքում, երբ արտաքին արգելակումն ստեղծվում է անմիջապես, ներքին արգելակումը զարգանում է աստիճանաբար, դանդաղ, համեմատաբար դժվար, ընդ որում, այս դեպքում անհրաժեշտ է առկա պայմանական գրգռիչը փոխակերպել արգելակային գործոնով, այսինքն՝ դրական պայմանական ռեֆլեքսը վերածել բացասականի։

Տարբերում են ներքին արգելակման մարող, պայմանական, ուշացող տարբերակով և քնային արգելակման տեսակները։

Մարող արգելակումը զարգանում է այն դեպքում, երբ մշակված պայմանական ռեֆլեքսը չի ամրապնդվում անպայման գրգռիչով։ Մարող արգելակման ընթացքում պայմանական ռեֆլեքսի չափը մեկ ավելանում է, մեկ նվազում, հասնելով զրոյի։ Պայմանական ռեֆլեքսի չափերի պարբերական փոփոխությունը վկայում է մեծ կիսագնդերի կեղևի դրդելիության աստիճանական թուլացման մասին։ Մարող արգելակման ընթացքում փոխվում է պայմանական ռեֆլեքսի գաղտնի ժամանակաշրջանը։ Վերջինս պարբերականորեն երկարում ու կարճանում է՝ մինչև պայմանական ռեֆլեքսի լրիվ անհետանալը։

Մարող արգելակման ընթացքում պայմանական ռեֆլեքսը չի վերանում, այլ միայն արգելակվում է։ Որոշ դեպքերում մարած ռեֆլեքսը կարող է վերականգնվել նույնիսկ միանվագ ամրապնդման

դեպքում։ Երբեմն պայմանական ռեֆլեքսի վերականգնում կարող է տեղի ունենալ շատ կարճ ժամանակամիջոցում, որի ընթացքում կատարվում է ոչ թե նոր պայմանական ռեֆլեքսի մշակում, այլ գոյություն ունեցող պայմանական ռեֆլեքսի «ազատագրում» արգելակումից։ Եթե մարած պայմանական ռեֆլեքսը նույնիսկ չամրապնդվի, ապա այն կարող է ինքնաբերաբար վերականգնվել։

Մարող արգելակման են ենթարկվում ինչպես արհեստական, այնպես էլ բնական պայմանական ռեֆլեքսները, ընդ որում վերջիններս համեմատաբար դժվար են մարում։ Բնական պայմանական ռեֆլեքսների հարաբերական ամրությունը կյանքի սովորական պայմաններում բացատրվում է գրգռիչների բազմապիսի և մշտական ազդեցությամբ օրգանիզմի վրա։

Այն արագությունը, որով առանց պայմանական գրգռիչի ամրապնդման դրսևորված արդյունքը հասնում է զրոյի, անվանվում է պայմանական ռեֆլեքսի մարման արագություն։ Վերջինս կախված է չամրապնդումների միջև ընկած ժամանակի ընդմիջումներից։ Օրինակ, եթե կրկնվի չամրապնդումը մեկ րոպեանոց ընդմիջումներով, ապա պայմանական ռեֆլեքսն արագ կմարի, իսկ եթե չամրապնդումը կատարվի 10-ական րոպեներ անց, պայմանական ռեֆլեքսը կմարի ուշ։ Այլ խոսքով, որքան փոքր է մարող ռեֆլեքսի կրկնումների միջև ընկած ժամանակամիջոցը, այնքան ավելի կարճ ժամանակամիջոցում է մարում պայմանական ռեֆլեքսը։

Մարման արագությունը կախված է տարիքից և նյարդային համակարգի գոյածագման առանձնահատկություններից։ Երեխայի պայմանական ռեֆլեքսի մարումն ավելի արագ է կատարվում, քան հասուն տարիքի մարդու ռեֆլեքսը։ «Արգելակային տիպի» երեխայի մարման արագությունն ավելի մեծ է, քան «դրդված» տիպի երեխայինը։

Մարման արագությունը կախված է նաև մշակված պայմանական ռեֆլեքսի ամրությունից և անպայման ռեֆլեքսի լարվածությունից։ Պետք է հիշել նաև, որ լավ ամրապնդված ռեֆլեքսները մարում են դանդաղ, երկար պահպանվում են ակտիվ վիճակում և կարող են նրևան բերվել ցանկացած ժամանակ։

Գոյություն ունի պայմանական ռեֆլեքսների մարման երկու հիմնական եղանակ՝ անընդհատ և ընդհատված։ Մարումն անընդհատ է, երբ պայմանական գրգռիչն ազդում է առանց ընդհատվելու՝ մինչև նրա ազդեցության վերացումը, իսկ եթե գրգռիչը գործում է ընդմիջումներով, ապա մարումը ստեղծվում է ընդհանուր եղանակով։

Արգելակել, մարել հնարավոր է ոչ միայն մարող ռեֆլեքսները, այլև համեմատաբար ամուր, վաղօրոք մշակված արհեստական ու բնական պայմանական ռեֆլեքսները։ Եթե կատարվում է արհեստա-

կան, բարդ պայմանական ռեֆլեկտոր համալիրի մեջ մտնող որևէ ռեֆլեքսի մարում, ապա կարող են մարել և այլ՝ համասեռ ու անհամասեռ ռեֆլեքսները։ Մի ուժեղ ռեֆլեքսի առաջնային մարման դեպքում սովորաբար երկրորդայնորեն մարում են համեմատաբար թույլ ռեֆլեքսները։ Վերջիններիս առաջնային մարման դեպքում ավելի ուշ արգելակվում են համեմատաբար ավելի ուժեղ ռեֆլեքսները։ Ռեֆլեքսի պահպանումը կախված է նրա գոյության տևողությունից, ամրապնդումից և արտահայտման հաճախականությունից։ Ուժգնորեն կատարվող մարումը լրիվ չնչում է տարբերությունը մարման ենթակա ռեֆլեքսների միջև։

Որոշ դեպքերում անհրաժեշտ է լինում կատարել գրգռիչային համալիրի բաղադրիչներից մեկի մարում։

Համալիրային գրգռիչ բաղադրիչներից մեկի ամրապնդումը հանգեցնում է մյուս բաղադրիչային գրգռիչների նկատմամբ արտահայտվող ռեֆլեքսների չափի նվազման։ Սակայն այդ բաղադրիչային գրգռիչների նկատմամբ գոյություն ունեցող ռեֆլեքսները մի քանի ամրապնդումներից հետո բավականին արագ վերականգնվում են։

Համալիրային գրգռիչային բաղադրիչներից մեկի մարելու փորձի ժամանակ կարող են մարվել նաև մյուս բաղադրիչները։ Ընդ որում, ուժեղագույն գրգռիչի մարելու փորձում բավականաչափ արագ ու լրիվ մարում է ամենաթույլ գրգռիչներով ստեղծված ռեֆլեքսը։ Ուժեղ և ուժեղագույն գրգռիչները այս պարագայում պահպանում են իրենց ազդեցությունը։ Եթե մարման է ենթարկվում համալիրային գրգռիչի առաջացրած ռեֆլեքսն ամբողջությամբ, ապա մարում են նրա բոլոր բաղադրիչները՝ և՛ թույլերը, և՛ ուժեղները, և՛ ուժեղագույնները։

Օրինաչափ է պայմանական ռեֆլեքսի գաղտնի ժամանակաշրջանի փոփոխությունը. որքան շատ են պայմանական ռեֆլեքսի չամրապնդումները, այնքան ավելի տևական է ռեֆլեքսի գաղտնի ժամանակաշրջանը։ Գաղտնի ժամանակաշրջանի փոփոխությունը պայմանական ռեֆլեքսի մարելու ընթացքում տեղի է ունենում պարբերաբար (ինչպես և պայմանական ռեֆլեքսի չափի փոփոխությունը)։ Գաղտնի ժամանակաշրջանի երկարումը պայմանական ռեֆլեքսի մարման դեպքում վկայում է այն մասին, որ արգելակային պրոցեսը աստիճանաբար շեղտավորվելով պայմանական ռեֆլեքսի վրա նվազեցնում է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի դրդելիությունը։

Որքան մեծ ուժով ու տևական է մարեցվում պայմանական ռեֆլեքսը, այնքան տևական է լինում վերականգնման ժամանակաշրջանը։ Եթե արգելակված պայմանական ռեֆլեքսի վերականգնման համար պահանջվել է շատ ժամանակ, ապա մեծ կլինի այդ ռեֆլեքսի մարման աստիճանը։

Ռեֆլեքսի վերականգնման համար անհրաժեշտ ժամանակամիջոցը կախված է պայմանական ռեֆլեքսի մարման խորությունից, անհատականությունից, տարիքից, պայմանական ռեֆլեքսի ուժից և մարման փորձերի հաճախականությունից։ Որքան խորն է պայմանական ռեֆլեքսի մարումը, այնքան ավելի շատ ժամանակ է պահանջվում պայմանական ռեֆլեքսի վերականգնման համար։ Այսինքն, որքան մեծ է երեխայի տարիքը, այնքան ավելի շատ ժամանակ է պահանջվում մարած պայմանական ռեֆլեքսի վերականգնման համար։ Պայմանական ռեֆլեքսի վերականգնման արագությունը մեծ չափով կախված է կենտրոնական նյարդային համակարգի վիճակից։ Նյարդային դանդաղ պրոցեսների ֆոնի վրա պայմանական ռեֆլեքսներն ավելի դանդաղ են վերականգնվում, քան նյարդային պրոցեսների բարձրաստիճան շարժունակության պայմաններում։ Նախկինում լավ ամրապնդված, ուժեղ ռեֆլեքսն ավելի արագ է վերականգնվում, քան թույլ ամրապնդված ռեֆլեքսը։ Պայմանական ռեֆլեքսի մարման ու վերականգնման փորձերի հաճախակի կրկնության դեպքում մարած պայմանական ռեֆլեքսի վերականգնումն արագանում է։ Մարած պայմանական ռեֆլեքսի վերականգնումն անպայման գրգռիչով ամրապնդելու դեպքում ավելի արագ է կատարվում, քան ամրապնդված պայմանական գրգռիչով ամրապնդման դեպքում։ Խոր մարման դեպքում պայմանական ռեֆլեքսի վերականգնման համար պահանջվում է մարած պայմանական ռեֆլեքսի բազմաթիվ ամրապնդում։

Որոշ դեպքերում մարած պայմանական ռեֆլեքսի վերականգնում կարող է տեղի ունենալ առանց ամրապնդման։ Այդպիսի վերականգնումն անվանվում է «ապաարգելակում»։

Գլխուղեղի կեղևում գոյություն ունեցող երկու՝ դրական պայմանական ռեֆլեքսի և արգելակային ռեֆլեքսի օջախներում կատարվում են հետևյալ փոփոխությունները։ Դրական պայմանական ռեֆլեքսի օջախի ճառագայթման ազդեցության տակ վերանում է արգելակումը արգելակային օջախում։

Արգելակում ստեղծվում է նաև առկա երկու ներքին արգելակային օջախների փոխազդեցության հետևանքով։

Արգելակումը երևան է գալիս արգելակային պրոցեսի ժամանակավոր վերացման ձևով, կողմնակի գրգռիչների ազդեցության տակ։

Դիցուք մշակված է որոշակի սննդային ռեֆլեքս բանանի նկատմամբ, որը, սակայն, մարել է։ Եթե այս պայմաններում տանք սեխ և փորձենք իբրև պայմանական գրգռիչ, ապա հնարավոր կլինի նախորդ պայմանական ռեֆլեքսի լրիվ վերականգնումը։ Վերջինս, սակայն, ունի ժամանակավոր բնույթ, չնայած շարունակվում է որոշ ժամանակ՝ քանի տևում է սեխի ետազդեցությունը. մի քանի րոպեից հետո նորից երևան է գալիս մարող արգելակման ազդեցությունը։

Արգելակումը դրսման այն պրոցեսի զարգացման արտահայտությունն է, որը ստեղծվել էր (արգելակված ձևով) պայմանական ռեֆլեքսի մարման հետևանքով:

Արգելակված պայմանական ռեֆլեքսը կարող է վերականգնվել ինչպես ամրապնդող գրգռիչի ազդեցությամբ, այնպես էլ ուրիշ անպայման գրգռիչներից: Այս երկու տեսակի գրգռիչների ազդեցության միջև գոյություն ունի որոշակի տարբերություն:

Արգելակված պայմանական ռեֆլեքսը յուրահատուկ անպայման գրգռիչով ամրապնդելիս, որի ներգործության շնորհիվ գոյացել էր պայմանական ռեֆլեքս, կատարվում է տևական ու կայուն վերականգնում, իսկ պատահական գրգռիչների ազդեցության տակ առաջ է գալիս անկայուն, ժամանակավոր վերականգնում:

Այսպիսով, մարած պայմանական ռեֆլեքսի կայուն վերականգնում հնարավոր է այն գրգռիչով, որը վաղօրոք և սերտորեն կապված է եղել պայմանական ռեֆլեքսի առաջացման հետ:

Մարող արգելակումն ունի կարևոր կենսաբանական նշանակություն, քանի որ նրա շնորհիվ գլխուղեղի մեծ կիսագնդերը ազատվում են այնպիսի մի գործունեությունից, որը տվյալ պահին կորցրել է իր նշանակությունը:

Պայմանական արգելակումը ստեղծվում է հատուկ պայմաններում: Եթե ամուր դրական պայմանական ռեֆլեքսին ավելանում է մի հավելյալ գործոն, և այդ համակցությունը կրկնվում է հաճախ և առանց ամրապնդման, առաջ է գալիս պայմանական արգելակում: Պայմանական գրգռիչը նշված համակցման մեջ կորցնում է իր դրական ազդեցությունը, իսկ համակցումը ձեռք է բերում արգելակային ազդեցություն: Այդ տեղի է ունենում անպայմանորեն, չնայած որ պայմանական գրգռիչի մեկուսացված ամրապնդման դեպքում հնարավոր է նրա պայմանական-ռեֆլեկտոր գործողության պահպանումը: Պայմանական արգելակում է անվանվում պայմանական գրգռիչի կողմից իր, պայմանական-ռեֆլեկտոր ազդեցության կորուստը՝ հավելյալ գործոնի հետ գրգռիչի կողմից արգելակային ազդեցության ձեռքբերումը: Հավելյալ գործոն պայմանական ռեֆլեքսի համակցումից ստեղծված արգելակումը առաջին հայացքից կարող է թվալ արտաքին արգելակում: Սակայն, հաջորդական արգելակման առկայությունը հաստատում է հավելյալ գործոն պայմանական ռեֆլեքսի համակցմամբ ստեղծվող արգելակման պատկանելիությունը ներքին արգելակմանը:

Համակցման մեջ մտնող հավելյալ գործոնն ունի հիշարժան հատկություններ: Մինչև համակցման մեջ ընդգրկվելը հավելյալ գործոնը

կարող է լինել արտաքին դրական աղդակ կամ մարող արգելակ, իսկ համակցման մեջ նա դառնում է արգելակային գործոն։ Պայմանական ռեֆլեքսի մշակմանը մասնակցած և այդ ռեֆլեքսին նմանվող հավելյալ գործոնը դառնում է պայմանական արգելակ։

Մանկավարժության մեջ պայմանական արգելակի դերում հանդես են գալիս արգելակող շարժումները, «չի կարելի» բառը մերժող դիմախաղը։ Պայմանական արգելակի և արգելակային համակցման կիրառումը երեխաների ու դեռահասների գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևում առաջ է բերում արտահայտված արգելակային պրոցես։

Պայմանական արգելակումը հեշտ է զարգանում, երբ հավելյալ գործոնն ապրում է դրական պայմանական ռեֆլեքսից քիչ առաջ կամ համընկնում է նրան։

Նախօրոք մշակված պայմանական գրգռիչի զուգորդումից նոր պայմանական գրգռիչի հետ մշակվում է երկրորդ կարգի պայմանական ռեֆլեքս։ Ընդամին, կեղևում կատարվում է երկու գրգռիչների (հավելյալ գործոնի ու դրական պայմանական գրգռիչի) գրգռումների միաձուլում։ Համակցման համակարգային չամրապնդման ընթացքում այդ համակցում-զուգորդումը ձեռք է բերում արգելակչի հատկություն։

Եթե հավելյալ գործոնը ետ մղվի, այնպես, որ պայմանական ու հավելյալ գրգռիչները կեղևում զատված լինեն միմյանցից, հավելյալ գործոնն առաջ կբերի ոչ թե արգելակային, բացասական, այլ դրական պայմանական հակազդեցություն։

Մեծացնելով հավելյալ գործոնի ուժը հնարավոր է ստանալ տևական արգելակային հետազդեցություն համակցման մեջ։

Աստիճանաբար մեծացնելով հավելյալ գործոնի և պայմանական գրգռիչի միջև եղած ժամանակամիջոցը, հավելյալ գրգռիչը կարելի է դարձնել պայմանական արգելակ։ Հակառակ պարագայում հավելյալ գործոնի և պայմանական գրգռիչի միջև եղած ժամանակամիջոցի պահպանման ընթացքում, մինչև հավելյալ գործոնն ու պայմանական գրգռիչը համընկնեն, գոյանում է երկրորդ կարգի պայմանական ռեֆլեքս։

Պայմանական արգելակման զարգացումը կախված է նյարդային տիպից։ Հավասարակշռված, դժվարաշարժ և անհավասարակշռված թույլ նյարդային տիպի առկայության պայմաններում հավելյալ գործոնի միացումը դրական պայմանական ռեֆլեքսին հանգեցնում է վերջինիս չափի փոքրացման կամ լրիվ անհետացման։ Սակայն, դրական պայմանական ռեֆլեքս-հավելյալ գործոն համակցման կրկնությունն այս դեպքում մեծացնում է դրական պայմանական ռեֆլեքսի չափը, և վերականգնում է անհետացած դրական պայմանական ռեֆլեքսը։ Այնուհետև, չնայած կրկնություններին, դրական պայմանական ռեֆլեքսի

չափն աստիճանաբար պակասում է, հասնելով զրոյի։ Որոշ դեպքերում հավելյալ գործոնի միացումը դրական պայմանական ռեֆլեքսին հանգեցնում է համակցման արդյունքի զգալի բարձրացման, որը, սակայն, հետագա չամրապնդման դեպքում պակասում է, հասնելով զրոյի։

Ուժեղ, անհավասարակշռված, շարժուն նյարդային պրոցեսների պայմաններում նկատվում է համակցման արդյունքի մեծացում, որը, սակայն, նույնպես աստիճանաբար անհետանում է։ Պետք է նկատի ունենալ, որ հավելյալ գործոնի դերը կարող են կատարել տարբեր գրգռիչների հետքերը։

Պայմանական արգելակման մշակման դեպքում գրգռիչների միջև եղած ժամանակամիջոցը կարող է դառնալ պայմանական արգելակ։

Վերլուծելով հավելյալ գործոնի դերը պայմանական ռեֆլեկտոր համակցման մեջ, պետք է ընդգծել, որ այդ գործոնը, ըստ էության, հանդիսանում է պայմանական արգելակ։

Հավելյալ գործոնի արգելակային գործողությունը տարածվում է ինչպես համասեռ, այնպես էլ անհամասեռ ռեֆլեքսների վրա, չնայած վերջիններիս նկատմամբ կարող են մշակված լինել պայմանական ռեֆլեքսներ՝ բոլորովին անկախ համասեռ պայմանական ռեֆլեքսներից։

Պայմանական արգելակման (կամ արգելակային համակցման) բազմաթիվ կրկնությունը հասցնում է արգելակային ազդեցության ուժեղացման և պայմանական արգելակման ետազդեցության կարճացման։

Որոշ դեպքերում անհրաժեշտ է լինում վերացնել արգելակային համակցմամբ ստեղծվող պայմանական արգելակումը։ Այդ արգելակման վերացման ամենալավ եղանակը արգելակային համակցման ամրապնդումն է դրական պայմանական ռեֆլեքսով, ընդ որում չպետք է օգտագործել ուժեղ գրգռիչներ։ Մեծ մասամբ նման գրգռիչները չեն տալիս ցանկացած, դրական արդյունք՝ արտաքին արգելակման հետևանքով։

Պայմանական ռեֆլեքս, ինչպես հայտնի է, կարող է մշակվել ոչ միայն պայմանական գրգռիչի համընկնումից անպայմանին, այլև անպայման գրգռիչը պայմանականին ուշացումով միացնելու դեպքում։

Ուշացած պայմանական ռեֆլեքսը շատ հեշտ է ստացվում այն դեպքում, երբ նախապես մշակվում է համընկնող պայմանական ռեֆլեքս, ապա աստիճանաբար կատարվում է նրա ուշացումը։

Ուշացող պայմանական ռեֆլեքսի մշակման ընթացքում ուշացման ժամանակը պայմանական գրգռիչի հետ կազմում է գումարային

գործոն, որն ամրապնդվում է հետագայում անպայման գրգռիչով։ Ժամանակի ամրապնդումը ետադրված պայմանական ռեֆլեքսներում հանգեցնում է կեղևային պրոցեսների ընթացքի ամրապնդմանը։ Հենց դրա հետևանքով էլ ժամանակը դառնում է պայմանական գրգռիչ։

Ցրև պայմանական ռեֆլեքսի գոյացման պրոցեսում արտաքին փոփոխվող գործոնը ազդում է որոշակի ժամանակամիջոցներում, ապա ժամանակի ազդեցության յուրաքանչյուր հաջորդ պահերին այդ գործոնը օրգանիզմի համար դառնում է յուրահատուկ։ Գոյատևման ընթացքում մարդը սովորում է, հարմարվում տարբեր տեսակի արտաքին գրգռիչներին՝ լուսավորության ու ջերմության լարվածությանը, ձայնի ուժին, տարբեր հոտերին, ընդ որում, չնայած որոշակի գրգռիչի անփոփոխ ուժին, զարգացման պրոցեսում մարդն այդ գրգռիչը զգում է այլ կերպ։ Քանի որ գլխուղեղի կեղևի նյարդաբջիջները ժամանակի ընթացքում անընդհատ նորանոր գրգիռներ են ստանում, տարբեր հաջորդական վիճակներ են ապրում ու վերապրում, նյարդաբջջի որոշակի ժամանակի որոշակի վիճակը, համընկնելով անպայման ռեֆլեքսի հետ, կարող է դառնալ պայմանական գրգռիչ։

Նյարդաբջիջների վիճակի վրա ազդում է տարիքը, սնուցման վիճակը, դաղափոխանակությունն ու օքսիդացման պրոցեսների լարվածությունը, նախորդ գործունեությունից վերականգնունակության աստիճանը, ներզատական գեղձերի համակարգի վիճակը։ Դրա հետ կապված ժամանակի ռեֆլեքսը մի կողմից արտահայտվում է ճշտորեն, մյուս կողմից՝ ենթարկվում է զգալի տատանումների։

Ուշացող արգելակումն ունի կենսաբանական մեծ նշանակություն։ Նրա շնորհիվ կանխվում է բոլոր օրգանների ժամկետից վաղ ֆիզիոլոգիական գործունեությունը, տնտեսվում է ուժերի ծախսումը մեծ լարումների դեպքում։ Բացի այդ, ուշացող, ինչպես նաև պայմանական ու մարող արգելակման շնորհիվ անընդհատ ու մշտապես ուղղվում և ճշտվում է կենտրոնական նյարդային համակարգի պատասխան հակազդեցությունը։

Կյանքի բնական, փոփոխվող պայմաններում ապրող, աճող ու զարգացող մարդկային օրգանիզմի պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեության մեջ կարևոր նշանակություն ունի տարբեր պայմանական գրգռիչների՝ շրջապատող իրերի, երևույթների և մարդկանց ճանաչումը։ Շրջապատի իրադրությանը երեխան պատասխանում է պայմանական ռեֆլեկտոր յուրահատուկ հակազդեցությամբ, որը ստացել է տեղադրական, իրավիճակային ռեֆլեքս անվանումը։

Այս ռեֆլեքսը պայմանական կապերի ստեղծման սկզբնական շրջանում ունի ընդհանրացված բնույթ, ընդ որում, ամեն մի գործոն,

որը ստեղծում է պայմանական ռեֆլեքս, զարգացող օրգանիզմի համար հանդիսանում է ընդհանրացված բնույթի գրգռիչ:

Եթե մեկ, որոշակի, արտաքին գրգռիչի կրկնության հետևանքով առաջ է գալիս այդ պայմանական գրգռիչի մասնագիտացում, ապա տարբեր գրգռիչների կրկնությունը մի գրգռիչի հաճախակի կրկնության ֆոնի վրա հասցնում է ոչ միայն ամրապնդվող պայմանական գրգռիչի մասնագիտացմանը, այլ նաև նրա առանձնացմանը գրգռիչների ընդհանուր խմբից: Ընդ որում, մեկ գործոնի ամրապնդման և համապատասխան գործոնների չամրապնդման ազդեցության տակ գլխուղեղի կեղևում զարգանում է դրդման օջախ՝ արգելակային ֆոնի վրա: Այս ընթացքում է իրականացվում գրգռիչների տարբերակումը: Այդ պայմաններում զարգացող արգելակող պրոցեսը կոչվում է տարբերակվող արգելակում:

Տարբերակվող արգելակումը չափվում է, ըստ Ի. Պ. Պավլովի, դրդման պրոցեսի ուժով: Տարբերակվող գործոնի ուժգնության ավելացման դեպքում տարբերակումը խախտվում է: Այն խախտվում է նաև կենտրոնական նյարդային համակարգի ընդհանուր և տևական դրդելիության պայմաններում:

Երեխայի քաղցածության դեպքում տարբերակումն աստիճանաբար թուլանում է՝ գլխուղեղային սննդային կենտրոնի դրդելիության բարձրացման հետևանքով:

Սահմանված է, որ արտաքին գործոնները տարբերելու պրոցեսում զարգանում է դրդման պրոցեսը: Վերջինս պայմանավորված է անպայման-ռեֆլեկտոր կողմնորոշային հակազդեցությամբ, որը միաժամանակ պատաջ է բերում արտաքին անպայման արգելակում: Դրա հետևանքով արգելակվում է գոյություն ունեցող պայմանական ռեֆլեքսը: Տարբերակման ընթացքում երևան է գալիս պայքար դրդման ու արգելակման պրոցեսների միջև, որը, ի դեպ, ունի պայմանական ռեֆլեկտոր մեխանիզմ: Այդ պայքարի հետևանքով է իրականացվում արտաքին աշխարհից եկած մղումների տարբերակումը:

Օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական գործունեությունը կանխարգելող բացասական պայմանական ռեֆլեքսները բնական պայմաններում գոյանում են, երբ որևէ չեզոք գրգռիչ համընկնում է նրբին արգելակման (մարող, պայմանական, ուշացող կամ տարբերակող արգելակման) հետ: Բացասական պայմանական ռեֆլեքսների ուսումնասիրությունը կարևոր է և՛ մանկավարժության, և՛ բժշկագիտության մեջ:

Գլխուղեղի կեղևային նյարդաբջիջների բնորոշող առանձնահատկությունն է արգելակող գրգռիչների ազդեցության տակ հեշտությամբ արգելակվելը: Բավական է մշակված պայմանական ռեֆլեքսը չամրապնդել մի քանի անգամ, որպեսզի այն մարի, այսինքն՝ զարգանա մա-

րող արգելակում։ Վերջինս գլխուղեղի նյարդաբջիջներն ազատում է ավելորդ ու անօգուտ գործողությունից։ Կեղևային նյարդաբջիջները կարող են անցնել արգելակված վիճակի ինչպես շամրապնդման, այնպես էլ ամրապնդման դեպքում։ Օրինակ, գիտափորձի պայմաններում, մշակելով ուշացած պայմանական ռեֆլեքսներ մաշկամեխանիկական, մաշկաջերմային, տեսողական, լսողական գրգռիչների նկատմամբ, կարելի է նկատել, որ 30 վայրկյանով հետաձգված պայմանական ռեֆլեքսի դաղտնի ժամանակաշրջանը, որն անցյալում կազմում էր 5 վայրկյան, աստիճանաբար ավելանում է, և վերջ ի վերջո պայմանական ռեֆլեքսը բոլորովին չի արտահայտվում ու արգելակվում է։

Ուշացող պայմանական ռեֆլեքսի մշակման պրոցեսում որոշ պահից պայմանական ռեֆլեքսը դառնում է կայուն, և ապա, հարաճուն կերպով զարգանում ու խորանում է արգելակումը։

Հարաճուն արգելակման ստեղծումը երևան է գալիս պայմանական ռեֆլեքսի չափի փոքրացմամբ։ Ընդ որում, ռեֆլեքսի չափի փոքրացումն արտահայտվում է և՛ տվյալ կրկնվող պայմանական գրգռիչի դեպքում, և՛ ուրիշ պայմանական ռեֆլեքսների մշակման պրոցեսում։ Հարաճուն արգելակման զարգացումն առաջ բերող կարևոր գործոն է արգելակային գրգռիչի հաճախակի ու համեմատաբար տևական կրկնությունը։ Հատկանշական է, որ այդ կրկնությունն արտահայտվում է նաև ուրիշ պայմանական ռեֆլեքսների չափի վրա՝ նրանց չափի նվազումով։ Գրգռիչային սակավադեպ կրկնությունների ֆոնի վրա պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեությունը համեմատաբար ավելի քիչ է տուժում, քան հաճախակի կրկնումների դեպքում։

Հետաձգված պարբերության կրճատումը նպաստում է պայմանական ռեֆլեքսների վերականգնմանը։ Սակայն, պայմանական ռեֆլեքսի վերականգնման այդ միջոցառումը շատ դեպքերում արդյունավետ չի, քանի որ նույն պայմանական գրգռիչի կրկնությունների դեպքում երեխան ու դեռահասը ընկնում են քնանման վիճակի մեջ, կորցնելով ոչ միայն կիրառվող, կրկնվող պայմանական գրգռիչի նկատմամբ մշակված պայմանական ռեֆլեքսը, այլև ուրիշ պայմանական գրգռիչների նկատմամբ ձեռք բերած ունակությունները։ Նախորդ ռեֆլեքսների վերականգնման և նորերի ստեղծման համար անհրաժեշտ է նոր գրգռիչների կիրառում։

Շատ կարևոր է, որ կեղևային նյարդաբջիջը գործունյա վիճակից հետո անմիջապես անցնի հանգստի վիճակի, որն ապահովում է վերականգնման պրոցեսները կենտրոնական նյարդային համակարգում։ Որքան արագ է կատարվում արգելակումը, այնքան արագ է վերականգնվում գլխուղեղային նյարդաբջջի նորմալ աշխատունակությունը։

Նյարդային հյուծումը և արգելակումը պարզորեն երևան են գալիս այն դեպքում, երբ հետաձգված պայմանական ռեֆլեքսները վերափոխվում են համընկնող պայմանական ռեֆլեքսների։ Հետաձգված պայմանական ռեֆլեքսներում պայմանական արգելակի ազդեցությունը զգալի է։ Բացահայտված է, որ հետաձգված պայմանական ռեֆլեքսի վերափոխման դեպքում համընկնող պայմանական ռեֆլեքսի պայմանական արգելակը սովորաբար արգելակվում է։

Հաստատված է նաև, որ գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևում կատարվող դրման պրոցեսը սերտորեն կապված է բջջային պրոտոպլազմատիկ նյութերի ծախսման հետ, իսկ արգելակման պրոցեսը, ընդհակառակը, կապված է այդ նյութերի վերականգնման հետ։

Նյարդային գործունեության ժամանակ գրգռողական նյութի քայքայման պրոցեսների գերակշռությունը հանգեցնում է նյարդաբջջի գործառական հյուծման։ Ընդ որում, այդ նյութի քայքայման որոշակի փուլն առաջ է բերում արգելակման պրոցես։ Արգելակային պրոցեսն ընդհատում է քայքայումը և կասեցնում հյուծումը։ Ընդմիջումը նյարդաբջջի գործունեության մեջ նպաստում է այդ բջջի գործառական վերականգնմանը։

Պայմանական ռեֆլեքսների մարման փորձերում պայմանական գործոնի կիրառման ժամանակ նկատվում է կենդանու կամ մարդու շարժումների թուլություն։ Այդ ֆոնի վրա արգելակման բազմանվագ կիրառումը հանգեցնում է քնկոտության, երբեմն՝ իսկական քնի։

Նման քնավիճակ կարող է դիտվել նաև տարբերակող արգելակման ընթացքում, մասնավորապես, այն դեպքում, երբ կիրառվում են հիմնական գրգռիչին մոտ կանգնած գրգռիչներ, այսինքն՝ անցնում են նուրբ տարբերակման մշակմանը։ Քունն առաջանում է նաև ուշացող պայմանական ռեֆլեքսների դեպքում, երբ ուշացումը երկարում է։

Տարբերվում են քնի երկու հիմնական տեսակ՝ ակտիվ և պասիվ։

Ակտիվ ֆիզիոլոգիական քունը մեծ կիսագնդերի նյարդաբջիջների դրդմամբ հաջորդական մակածումից առաջ եկող արգելակման հետևանք է։ Պասսիվ քունը կամ մեծ կիսագնդերի արգելակումը առաջ է գալիս սովորաբար արտաքին զգայարանների անջատման դեպքում կամ այդ զգայարանների թույլ, միապաղաղ գրգռումների ժամանակ։

Որոշակի պայմաններում արգելակումը տարածվում է մեծ կիսագնդերում և, իջնելով ցած ենթակեղևային կենտրոններով, ընդգրկում է միջանկյալ ու միջին ուղեղը, բայց մարդու քնած վիճակում երկարավուն ուղեղը շարունակում է գործել։

Միջանկյալ ուղեղի ցանցանման գոյացության գործառական անջատման դեպքում քունն առաջ է գալիս շնորհիվ այն բանի, որ ընկա-

լիշներից դեպի գլխուղեղի կիսագնդերը մղումների հոսքը ժամանակավորապես ընդհատվում է։

Քնելու ժամանակամիջոցում գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի դրդելիության նվազման հետևանքով երևան են գալիս հետևյալ հիպնոզային փուլերը՝ հավասարման, հակասական, գերհակասական և արգելակման։ Քնելու սկզբնական ժամանակաշրջանում երևան է գալիս հավասարման փուլը, որի ընթացքում և՛ ուժեղ, և՛ թույլ պայմանական գրգռիչներն առաջ են բերում նույն, փոքր չափի թույլ շարժողական պայմանական հակազդեցություն։ Դրանից հետո զարգանում է հակասական փուլը, որի ժամանակ թույլ պայմանական գրգռիչներն առաջ են բերում ավելի մեծ չափի պայմանական ռեակցիա, քան ուժեղ գրգռիչները։ Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի դրդելիության հետագա իջեցման ֆոնի վրա երբեմն երևան է գալիս գերհակասական փուլը, որի ընթացքում բացասական պայմանական գրգռիչներն առաջ են բերում դրական պայմանական ռեֆլեքսներ, իսկ դրականները՝ ոչ։ Այդ փուլից հետո երևան է գալիս լրիվ արգելակում, երբ ոչ մի գրգռիչ արդեն արդյունք չի առաջացնում։

Ըստ ժամանակակից պատկերացումների, քունը գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի տարածված արգելակումն է։

Կեղևային նյարդաբջջային գոյացությունները ֆիլոգենետիկորեն ամենաերիտասարդ նյարդային գոյացություններն են։ Պատմական զարգացման ընթացքում նրանք ավելի ուշ են առաջացել, քան գլխուղեղի մյուս բաժինների նյարդագոյացությունները։ Ցածրակարգ կենդանիների կեղևային նյարդաբջիջները գործառական այնքան լիարժեք չեն, որքան բարձրակարգ կենդանիներինը և հատկապես մարդունը։

Մարդու գլխուղեղի կեղևային նյարդաբջիջներն օժտված են բարձրաստիճան հակազդունակությամբ, որոնք ենթակա են քայքայման, կարող են հոգնել և հյուծվել։

Նյարդաբջջային գրգռողական նյութերի քայքայումը կարող է հյուծել նյարդաբջիջները և փոխել բջիջների քիմիական կազմը։ Գրգռողական նյութի քայքայման հետևանքով նյարդաբջիջում զարգանում է արգելակման պրոցես։ Կեղևային տարրերի արագ հյուծման վերաբերյալ Ի. Պ. Պավլովի կանխատեսման հաստատումը գիտությունը տեսնում է երեխայի բարձրագույն նյարդային գործունեության շատ գծերում։ Հայտնի է, որ չափից ուժեղ գրգռիչներն առաջ են բերում երեխաների պայմանական ռեֆլեքսների չափի ոչ թե բարձրացում, այլ իջեցում։ Հայտնի է նույնպես, որ պայմանական գրգռիչի մեկուսացած դործողություննն առաջ է բերում քնկոտություն, իսկ բարձրաստիճան պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը շատ է դժվարանում և դրա հետևանքով հաճախ երևան է գալիս մանկան նյարդային գործունեության

կանխարգելակում: Ապացուցված է, որ կեղևային բջիջներն աշխատում են որպես ազդանշանորդ, և գլխուղեղը միայն այն դեպքում է հաջողությամբ կատարում իր գործառույթները, երբ ազդանշանով է հանգստանալու հնարավորություն ստանում:

Անպայման ու պայմանական ռեֆլեքսների միջև փոխհարաբերությունների ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ պայմանական ռեֆլեքսի իրականացումը պահանջում է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի գործունեության զգալի լարում: Գլխուղեղի կեղևի գործունեությունն արտահայտվում է մինչև անպայման գրգռիչի միացումը: Երբ երևան է գալիս անպայման գրգռիչով կեղևաենթակեղևային կենտրոնների կողմից առաջ բերված գործունեությունը, պայմանական գրգռիչի ազդեցությունն արգելակվում է, և կեղևն անցնում է հանգստի վիճակի: Պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեության ընթացքում կեղևային տարրերի դիմացկունությունը գրգռիչների հանդեպ թույլ է: Անպայման ռեֆլեքսի ռեֆլեկտոր աղեղի կազմի մեջ մտնող նյարդային տարրերն օժտված են բարձրաստիճան դիմացկունությամբ: Սրանք կարող են բազմաթիվ անգամ իրականացնել որոշակի անպայման ռեֆլեքսներ՝ առանց գործունեության զգալի արտահայտված նվազման: Հետևաբար, կեղևային տարրերի աշխատունակության թուլությունը, հոգնեցումն արագ և շուտ է երևան գալիս պայմանական ռեֆլեքսի նյարդային տարրերում, իսկ անպայման ռեֆլեքսի նյարդային տարրերում հոգնեցման պրոցեսները զգալիորեն դանդաղ են զարգանում:

Պայմանական ռեֆլեքսների համար մեծ նշանակություն ունի պայմանական գրգռիչի ուժը: «Ուժի օրենքի» համաձայն ազդող գործոնի ֆիզիկական ուժի և պայմանական-ռեֆլեկտոր արդյունքի միջև որոշակի պայմաններում գոյություն ունի ուղղակի կախվածություն: «Ուժի օրենքի» հիման վրա հնարավոր է ճիշտ պատկերացում կազմել գրգռիչների ուժի վերաբերյալ: Պայմանական գրգռիչի ուժը զգալի չափով կախված է ամրապնդման համար կիրառվող անպայման գրգռիչների բնույթից, իսկ պայմանական ռեֆլեքսների խորությունը կախված է մեծ կիսագնդերի կեղևի գործառական շարժունակությունից և հարմարվողական գործունեությունից: Նյարդաֆիզիոլոգիայում տարբեր գրգռիչները նպատակահարմար է խմբավորել ըստ իրականացվող պայմանական ռեֆլեքսի կենսական նշանակության:

Պայմանական ռեֆլեքսի խորությունը փոխվում է պայմանական գրգռիչի ուժի փոփոխությամբ, գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի դրդելիությամբ և օրգանիզմի ընդհանուր վիճակի փոփոխությամբ, ինչպես նաև տարիքի հետ:

Չափազանց ուժեղ գրգռիչների ազդեցության տակ պայմանական ռեֆլեքսը երբեմն լրիվ արգելակվում է: Քաղցի դեպքում նորմալ ուժի

դրդռիչները՝ կեղևի դրդելիության գերբարձրացման հետևանքով ձեռք են բերում չափազանց ուժեղ գրգռիչների հատկություններ, իսկ կեղևային դրդելիության բարձրացումը քաղցի ժամանակ հանգեցնում է պայմանական ռեֆլեքսների բարձրացման, բայց մինչև որոշ սահմանի։ Նման պայմաններում անդրսահմանային արգելակման զարգացումը պաշտպանում է կեղևային գործող նյարդային տարրերը գործառական հյուծումից։

Պայմանական գրգռիչի հարշեմքային ուժի հատկությունների հիման վրա կարելի է որոշել գլխուղեղի կեղևի դրդելիության շեմքը և սահմանը։

Գլխուղեղի կեղևի դրդելիության շեմքը կախված է տարիքից և որոշվում է պայմանական գրգռիչի նվազագույն ուժով։

Պայմանական գրգռիչի և պայմանական ռեֆլեքսի չափերի միջև եղած ամպլիտուդային լայնությունն արտահայտում է մեծ կիսագնդերի կեղևի աշխատունակությունը։

Երեխաների ձեռքբերովի ունակությունների մշակումը կյանքի ընթացքում, մասնավորապես վաղ ուսուցման շրջանում, զգալի դժվարությունների հետ է կապված։

Մարդու բարձրագույն նյարդային գործունեությունը, ընդհանուր առմամբ, պայմանավորված է դրդման ու արգելակման պրոցեսի հավասարակշռված հարաբերակցությամբ, որի խախտումը հանգեցնում է կեղևային գործունեության խանգարմանը։ Այս երկու պրոցեսների բախումն առաջացնում է երեխաների, դեռահասների ու հասուն տարիքի մարդկանց ներգործիչ վիճակ և գլխուղեղում «կանգային» արգելակման օջախների գոյացում։

Երեխաների, ու դեռահասների բնականոն պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեության մեջ մեծ դեր է խաղում կողմնորոշային-հետազոտական հակազդումը (ռեակցիաները)։ Վերջինս համախմբում է բոլոր պայմանական ռեֆլեքսների մարմնական ու վեգետատիվ բաղադրիչները օրգանիզմի յուրահատուկ ամբողջական մի գործունեության մեջ, որն ուղղված է շրջապատի իրադրության հետ ծանոթանալուն։ Կողմնորոշային-հետազոտական հակազդման բնորոշող առանձնահատկությունն է օրգանիզմի վերլուծիչ համակարգերի մոբիլիզացումը։ Վերջինս ստեղծվում է գլխուղեղի ցանցանման գոյացության դրդման հետևանքով։ Ենթակեղևային այս գոյացությունն ակտիվացնող, լարող ազդեցություն է գործում գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի վրա, բարենպաստ պայմաններ ստեղծելով արտաքին գրգիռների համախմբման համար։

Կողմնորոշային-հետազոտական փոխհարաբերու-

թյունները պայմանական ռեֆլեքսներում երևան են գալիս երեք տարբեր ձևերով։

Առաջին ձևն արտահայտվում է այդ հակազդումների ընդհարումով, ընդ որում, կողմնորոշային-հետազոտական հակազդումն արգելակում է պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեության բոլոր տեսակները։

Երկրորդ ձևն արտահայտվում է այդ հակազդումների ազդեցության գումարումով, դոմինանտի՝ գերիշխան կենտրոնի օրենքով։

Երրորդ ձևի դեպքում կողմնորոշային հակազդումը երևան է բերում ոչ թե ընթացիկ գործունեություն, այլ ինչ-որ մի գաղտնի, պաշտպանողական բնույթի գերիշխան կենտրոն։

Վարքագծային հակազդումների ձևակերպման մեջ էական նշանակություն ունի այն անպայման ռեֆլեքսի կենսաբանական որակը, որի հիման վրա ստեղծվում են ձեռքբերովի ունակությունները։ Ընդամին, անպայման-ռեֆլեկտոր հիմքն ունի կարևոր նշանակություն կյանքի պահպանման համար։ Այդ նշանակությունը մարդու պատմական և անհատական զարգացման պրոցեսում արտահայտվում է դրական ու բացասական հույզերով։ Բոլոր դեպքերում մարդու վարքը կառուցվում է հուզական վիճակին համապատասխան։

Տարիքի հետ կատարելագործվում է բարձրագույն նյարդային գործունեության ձևաբանական հիմքը և վերլուծիչ-համադրական գործունեության գործառական կազմակերպումն ու մեխանիզմները։ Անհատական զարգացման համեմատաբար վաղ փուլերում երևան են գալիս բարձրագույն նյարդային գործունեության զարգացման կարևոր որակական առանձնահատկությունները, մասնավորապես զարգանում է խոսքային գործառույթը։

Խոսքի համեմատաբար վաղ զարգացման հետ բարձրագույն նյարդային գործունեությունն անհատական զարգացման վաղ ժամանակաշրջաններում կապվում է արտաքին շրջապատի հետ առաջին ու երկրորդ ազդարարային համակարգերի միջոցով։ Աճող ու զարգացող մարդու գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի վերլուծիչ համադրական գործունեության միակ սկզբնաղբյուրն է օրգանիզմի ընդունիչների գրգռման հետևանքով ստեղծվող առբեր մղումը, որն ընկալիչներից հաղորդչական նյարդաթելերով հասնում է գլխուղեղի բարձրագույն բաժնին։ Ընկալիչների ընտրողական զգայնությունը որոշակի գրգռիչների հանդեպ ստեղծում է գրգռիչների նախնական, կոպիտ տարբերակում և վերլուծում։ Իսկ գրգռիչների նրբագույն վերլուծումն իրականացվում է գլխուղեղի բարձրագույն բաժնի՝ գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի կողմից, որն իրենից ներկայացնում է վերլուծիչների կենտրոնական բաժինների մի ամբողջական համալիր։

Արտաքին աշխարհն արտացոլվում է գլխուղեղի կողմից ընկալիչների վրա բազմազան գրգռիչների համակողմանի ազդեցության դեպքում։ Այդ ազդեցության հետևանքով կեղևում առաջ է գալիս նյարդային պրոցես, կամ նրա հետքը՝ շրջապատող բնության ու սոցիալական միջավայրի զգացողության, հիշողության, պատկերացումների, տպավորությունների և մտքերի նյութական հիմքը։ Ընկալիչների միջոցով գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևին են հասնում կոնկրետ ազդանշաններ և ազդանշանների ազդանշաններ, այսինքն՝ խոսքերը։ Բազմաթիվ գրգռիչներ խոսքի միջոցով հեռացրել են մեզ իրականությունից և մենք մշտապես պետք է հիշենք այդ, որպեսզի չաղավաղենք մեր վերաբերմունքն իրականության հանդեպ։ Մյուս կողմից, հենց աշխատանքն ու նրա հետ կապված խոսքն է մեզ դարձրել մարդ։ Առաջին ազդարարային համակարգի աշխատանքում ստեղծված հիմնական օրենքները ղեկավարում են և երկրորդ՝ խոսքային համակարգի աշխատանքը, քանի որ, բուն էության, այդ նույն նյարդային հյուսվածքի աշխատանքն է։

Մարդկային էվոլյուցիայի ընթացքում առաջին աստիճանի ազդանշանների կողքին զարգացել ու կատարելագործվել են նաև երկրորդ աստիճանի ազդանշանները, բանավոր և գրավոր խոսքերի ձևով ներկայացրած ազդանշանների ազդանշանները։ Այդ նոր ազդանշաններով նշանակվում է այն, ինչ մարդն անմիջականորեն ընկալում է։ Նոր ազդանշանների գերիշխումը պայմանավորում է խոսքի մեծ կարևորությունը, քանի որ խոսքը եղել ու մնում է իրականության միմիայն երկրորդ ազդանշանը։

Երկրորդ ազդարարային համակարգի գործունեությունն իրականացվում է առաջին ազդարարային համակարգի պայմանական-գրգռիչային, վերացական ազդանշանների կապակցման ու համակցման միջոցով։

Ներկայումս սահմանված է, որ կենտրոնական նյարդային համակարգի ենթակեղևային բաժինները փոխադարձաբար ազդում են թե՛ իրար վրա և թե՝ գլխուղեղի կեղևի վրա, այսինքն՝ առաջին ու երկրորդ ազդարարային համակարգերի վրա։ Ենթակեղևակեղևային գոյացությունների փոխազդեցությունն ու պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեությունն իրականացվում է այդ գոյացությունների գործունեության ֆոնի վրա։

Արտաքին տարբեր գործոններն առաջ են բերում արտաքին արգելակում, փոխելով ընթացող նյարդային գործունեության բնույթը և ազդելով անպայման ռեֆլեկտոր հակազդումների վրա։

Երկրորդ ազդարարային համակարգի նյութական հիմքն է կենտրոնաձիգ մղումների մուտքը խոսքի կենտրոններ։ Այդ մղումները

խոսքի արտաբերման կամ նրա տեսողական պատկերման դեպքում (խոսքը գրելիս կամ արտաբերելիս) առաջ են բերում խոսքի կենտրոններում նյարդային պրոցես:

Խոսքային գործառույթն իր ծագումով ներկայացնում է ձայնային, շնչառական ու շարժողական օրգանների պայմանական ու անպայման ռեֆլեքսների մի բարդ համակարգ, որն ապահովում է վերացական մտածողությունը: Խոսքի զարգացման պրոցեսում ձևակերպվում են արտաքին նյութական աշխարհի օրենքները:

Երկրորդ ազդարարային համակարգի գործունեությունը շատ կարևոր է միջմարդկային ազդանշանավորման տեսակետից: Մարդկային հարաբերություններում խոսքը կատարում է կարգավորիչի դեր:

Քանի որ խոսքն ազդանշանավորում է կոնկրետ ազդանշանները, այն կարող է գործել որպես շարժողական ու վեգետատիվ ռեֆլեքս ստեղծող պայմանական գրգռիչ: Բայց քանի որ մարդկային խոսքի մեջ գլխավորը՝ արտաքին աշխարհի առարկան կամ երևույթն արտացոլող միտքն է, ապա երեխայի և դեռահասի հակազդումը խոսքին կախված է նրանց դաստիարակությունից, բնավորությունից, աշխարհայացքից և համոզմունքներից:

Բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպաբանական առանձնահատկությունները

Գոյություն ունեն կենդանիների և մարդկանց բարձրագույն նյարդային գործունեության որոշակի անհատական առանձնահատկություններ, որոնք արտահայտվում են պայմանական ռեֆլեքսների գոյացման և ամրապնդման տարբեր արագությամբ, պայմանական արգելակման մշակման, պայմանական ռեֆլեքսների վերամշակման ոչ միատեսակ արագությամբ: Այդ տարբերությունները որոշվում են նյարդային համակարգի տիպաբանական առանձնահատկություններով:

Բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպերի դասակարգման հիմքում ընկած են դրդման ու արգելակման, այսինքն՝ հիմնական նյարդային պրոցեսների բնածին առանձնահատկությունները՝ ուժը, հավասարակշռությունն ու շարժունակությունը: Հույն բժիշկ Հիպոկրատը՝ «բժշկագիտության հայրը», մարդկային խառնվածքների ու վարքի առանձնահատկությունները դասեց չորս խմբի.

1. Խոլերիկ՝ անզուսպ կամ լեղային,
2. Սանգվինիկ՝ կենսուրախ կամ զարկերակային,
3. Ֆլեգմատիկ՝ հանգիստ կամ երակային,
4. Մելանխոլիկ՝ թուլամորթ կամ սև լեղային:

Հայրենական ֆիզիոլոգիայի հիմնադիր Ի. Պ. Պավլովը բարձրա-

գուլն նյարդային գործունեության տիպերի պրոբլեմի վերաբերյալ այն միտքն է հայտնել, որ մարդու նշված գործունեության անհատական հատկանիշներն իրենց հիմքում ունեն հիմնական նյարդային պրոցեսների ինչպես բնածին, այնպես էլ ձեռքբերովի առանձնահատկություններ։

Բարձրագույն նյարդային գործունեության հետազոտությունները պավլովյան լաբորատորիաներում մարդու և կենդանիների վրա հայտնաբերեցին, որ նյարդային պրոցեսների հիմնական հատկանիշները արտահայտվում են հետևյալ առանձնահատկությամբ՝

1. Դրման ու արգելակման ուժի,

2. Նրանց հարաբերակցության (հավասարակշռության),

3. Նրանց շարժունակության, այսինքն՝ գրգռումից արգելակման կամ արգելակումից գրգռման անցման արագությամբ։

Այս չափանիշների հիման վրա պավլովյան դպրոցում սահմանվեցին բարձրագույն նյարդային գործունեության հետևյալ տիպերը.

1. Ուժեղ, անհավասարակշռված, արագ, դրդման պրոցեսի գերիշխումով, համապատասխանում է խոլերիկ տիպին (անզուսպ տիպ)։

2. Ուժեղ, հավասարակշռված, արագ, դրդման ու արգելակման շարժուն պրոցեսներով (սանգվինիկ կամ շարժուն տիպ)։

3. Ուժեղ, հավասարակշռված, դանդաղ, դրդման ու արգելակման իներտ պրոցեսներով (ֆլեգմատիկ կամ հանգիստ տիպ)։

4. Թուլ տիպ, այսինքն՝ դրդման ու արգելակման պրոցեսների թուլ արտահայտությամբ (մելանխոլիկ)։

Նյարդային պրոցեսի ուժն անվանվում է գլխուղեղային նյարդաբջիջների ունակություն՝ դրդումն ու արգելակումը պահպանելու համեմատաբար բարձր մակարդակի վրա։

Եթե բավարար չափով արտահայտված է հիմնական նյարդային պրոցեսների պահպանման ունակությունը, բարձրագույն նյարդային տիպը հավասարակշռված է, իսկ եթե հիմնական նյարդային պրոցեսների պահպանման ունակությունը շատ մեծ չափով է արտահայտված, ապա ստեղծվում են կամ դրդման, կամ արգելակման պրոցեսի գերիշխման նախադրյալներ։

Բարձրագույն նյարդային գործունեության մեջ դրսևորվում են և՛ նյարդային հյուսվածքի էներգետիկ ռեսուրսների ինդուկցիոն հարաբերությունները, և՛ նյարդաբջջային յուրացման ու քայքայման ունակության տարբերությունները։ Նյարդաբջջի գրգռման ժամանակ զգալի փոփոխություններ են կատարվում նրա կորիզում. գրգռման դադարեցման դեպքում նյարդաբջիջը վերադառնում է ելման վիճակին։

Նյարդային պրոցեսների գործառական շարժունակությունը մեծ չափով կապված է սպիտակուցային մոլեկուլների ճեղքման և նրանց

վերականգնման անհատական նյարդային տիպաբանական առանձնահատկությունների հետ։

Հիմնական նյարդային պրոցեսների ուժի, հավասարակշռության և շարժունակության բնութագիրը պարզորոշ կերպով արտահայտված են բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպերի՝ Ի. Պ. Պավլովի կողմից առաջարկված հետևյալ բնորոշումներում։

Բարձրագույն նյարդային գործունեության յուրաքանչյուր տիպը մարդու և կենդանու վարքի ամենաընդհանուր բնութագրի ֆիզիոլոգիական հիմքն է։ Ահա այդ տիպերի բնորոշ առանձնահատկությունները։

Ուժեղ, չհավասարակշռված տիպի (խոլերիկ) մարդը շուտ բորբոքվում է, ջանասեր է, համարձակ իր դատողություններում, հակված է վճռական գործողությունների, սակայն, երբեմն շրջահայաց չէ իր արարքներում։ Այդ տիպը անվանում են նաև գրգռվող, անզուսպ։

Ուժեղ, չհավասարակշռված տիպին պատկանող երեխաների դրական պայմանական ռեֆլեքսները հեշտ են առաջանում, ընդ որում, ոչ միայն թույլ, այլև ուժեղ գրգռիչների նկատմամբ, իսկ ռեֆլեքսների արգելակումը դժվար է։ Կողմնակի, անգամ ուժեղ գրգիռները ուժեղացնելով ռեֆլեկտոր հակազդումը չեն առաջացնում մակածական արգելակում։ Բացասական պայմանական ռեֆլեքսներն անկայուն են՝ խոսքն արագ է, բարձր, ոչ սահուն։ Երեխաները շատ շարժուն են, չափից դուրս դյուրագրգիռ։ Ի պատասխան ցավային գրգռման կարող են տալ ընդհանուր, անզուսպ, երկար ժամանակ չդադարող հակազդում։ Արգելակման պրոցեսների թուլության հետևանքով երեխաները վատ են ենթարկվում կարգապահությանը։

Չափից դուրս երկարատև գրգռվածությունը կարող է անցնել ընկճվածության, ուժերի անկման, ընդհանուր արգելակման։

Լինում են չհավասարակշռված տիպի մի քանի տարբերակներ։

1. Երեխաները հաճախ շատ ընդունակ են, բայց ունեն գերբարձր գրգռվածություն, տաքարյուն են։ Շատ հուզական են, խոսքը և շարժումները արագ են։ Արգելակման պրոցեսը թույլ է արտահայտված։

2. Երեխաները պոռթկուն են, սանձարձակ։ Բնականոն վարքը հաճախ խախտվում է, բայց կարճ ժամանակով։ Պոռթկման ժամանակամիջոցում հարձակողական են։

3. Երրորդ տարբերակին պատկանող երեխաներն աչքի են ընկնում արգելակման պրոցեսների արտահայտված անկումով։ Հեշտությամբ են դառնում իրենց բնազդների ստրուկը, որոնց հագուրդ տալու համար ոչնչի առաջ կանգ չեն առնում։ Այդպիսի երեխաներին անհիմն կերպով անվանում են չարաճճի (շիտացած)։ Նրանք դժվար դաստիարակելի են, ուստի ուսուցչից և մանկավարժական կոլեկտիվից

պահանջվում է հետևողական և համառ աշխատանք նշված արատները վերացնելու համար։

Ուժեղ հավասարակշռված շարժուն տիպին (սանգվինիկ) դասվող երեխան իր գործունեության մեջ բազմակողմանի է, ունի հետաքրքրությունների լայն դիապազոն, աշխատանքում ժրաջան է, օժտված է ինքնատպվածությամբ։ Ի. Պ. Պավլովը սանգվինիկին բնութագրում է որպես շատ ջերմեռանդ, արդյունավետ գործիչ այն դեպքում, երբ ունի հետաքրքիր գործեր. նման գործեր չունենալու դեպքում նա դառնում է ձանձրալի։ Այդ տիպի ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական ռեֆլեքսներն արագ են մշակվում։ Առաջացած պայմանական ռեֆլեքսները կայուն են։ Նրանց մարումը, վերականգնումը և վերափոխումը տեղի է ունենում հեշտությամբ և արագ։ Գրգռումից արգելականի և արգելակումից գրգռման հաճախակի և արագ անցումը չի խախտում կեղևային գործունեությունը։ Խոսքը բավականաչափ արագ է, բարձր, հուզական և դրա հետ միասին սահուն ու արտահայտիչ։ Երեխաները մարդամոտ են, դրուցասեր, կենսուրախ, վառ հույզերով, սովորաբար մեծ հետաքրքրություն են ցուցաբերում շրջապատի երևույթների նկատմամբ։ Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի վերլուծիչ-համադրական գործունեությունը շատ աշխույժ է, կարող է հասնել բարձր մակարդակի։ Այդպիսի երեխաներին հեշտ է դաստիարակել, նրանք հաճախ մեծ ընդունակություններ են ցուցաբերում։ Այդ տիպը համապատասխանում է հիպոկրատյան սանգվինիկական խառնվածքին։

Ուժեղ, հավասարակշռված իներտ տիպի (ֆլեգմատիկ) բնորոշ առանձնահատկությունն է դանդաղկոտությունը, բացառիկ հավասարակշռությունն ու մեղմ բնավորությունը։ Բարձրագույն նյարդային գործունեության այս տիպի մարդիկ չնայած դանդաղաշարժ են, բայց շատ եռանդուն են ու համառ։ Օժտված են հաստատուն սովորություններով ու նվիրվածությամբ։

Ի. Պ. Պավլովի բնորոշմամբ ֆլեգմատիկը հանգիստ, մշտապես հանդարտ ու աշխատասեր մարդ է։ Այս տիպի երեխաների դրական և բացասական ռեֆլեքսներն ավելի դանդաղ են առաջանում, քան նախորդ տիպին։ Խոսքը դանդաղ է, հանգիստ, առանց խիստ արտահայտված հուզումների։ Դրդումից արգելականն անցնելը և, հակառակը, դանդաղ է ընթանում։ Երեխաները, որպես կանոն, աչքի են ընկնում հանգիստ բնավորությամբ, աշխատասիրությամբ, ջանասիրությամբ, լավ վարքով և կարգապահությամբ։ Եթե նրանք հանդիպում են դժվար իրադրության, հեշտությամբ հաղթահարում են։ Ոչ հազվադեպ այդպիսի երեխաները լավ են սովորում և մեծ ընդունակություններ են ցուցաբերում։ Տրված հանձնարարությունները կատարում են դանդաղ, բայց բարեխղճորեն։

Թույլ տիպին (մելանխոլիկ) պատկանող մարդուն հատուկ է երկչոտությունը, ամաչկոտությունը, դժվարությունները չափազանցնելու հակումը և գերզգայնությունը:

Այդ տիպին դասվող երեխաներն ուժեղ և երկարատև գրգռումներին չեն դիմանում, դրանք առաջացնում են անդրսահմանային արգելակում: Նրանց մոտ հեշտությամբ է առաջանում նաև մակածական (ինդուկցիոն) արգելակում:

Ռեֆլեքսներն արգելակվում են կողմնակի, հատկապես նոր, անսովոր գրգռիչների ազդեցության տակ: Այդպիսի երեխան, ընկնելով նոր իրադրության մեջ, օրինակ, առաջին անգամ մանկապարտեզ հաճախելիս կամ անծանոթ մարդկանց շրջապատ ընկնելիս կանգնում է գլուխը կախ, մորը կպած, ոչ մի հարցի չի պատասխանում, իսկ եթե շարունակում են համառորեն կրկնել հարցերը, նա հուզվում է, կարող է անգամ լաց լինել: Պայմանական ռեֆլեքսները դանդաղ են առաջանում՝ պահանջվում է պայմանական և անպայման գրգռիչների մեծ քանակի զուգորդում: Շարժողական ակտիվությունը թույլ է, անվստահ: Այդ տիպին պատկանող երեխան թողնում է վախկոտ, թույլ երեխայի տպավորություն:

Բարձրագույն նյարդային գործունեության յուրաքանչյուր տիպն ունի վարքի բնորոշ գծեր, բայց, այնուամենայնիվ, մարդու վարքագիծը պայմանավորված է նյարդային համակարգի ոչ միայն բնածին հատկություններով, գենոտիպով, այլև այն ազդեցություններով, որոնք կրել և կրում է օրգանիզմը՝ նրա անհատական կյանքի ընթացքում, այլ կերպ ասած, նյարդային տիպերի հատկանիշները կախված են նաև դաստիարակությունից և ուսուցումից՝ այս բառերի ամենալայն իմաստով: Այս հիմքի վրա ձևավորվող մարդու նյարդային գործունեության տիպն իրենից ներկայացնում է բնածին հատկանիշների՝ գենոտիպի և ձեռքբերովի հատկանիշների՝ ֆենոտիպի համաձուլվածք: Յուրաքանչյուր մարդու վարքի ձևերը, նրա բնավորության առանձնահատկությունները զգալի չափով կախված են կյանքի ու դաստիարակության պայմաններից:

Միաժամանակ պետք է նշել, որ բարձրագույն նյարդային գործունեության նշված չորս տիպերը մարդու մոտ զուտված ձևով շատ հազվադեպ են հանդիպում: Շատ են խառը տիպաբանական տարբերակները, բայց, չնայած դրան, հոգեբանության և մանկավարժության համար միանգամայն բավարար է վերը նշված տիպային չորս խմբավորումը: Մանկավարժի, հոգեբանի, բժշկի ու ֆիզիոլոգի համար ամենից առաջ կարևոր է տարբեր նյարդային տիպի երեխայի, դեռահասի, հասուն մարդու հարմարեցման պրոցեսն արտաքին միջավայրի պայմաններին:

Բազմաթիվ հետազոտություններով հաստատված է, որ բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպաբանական առանձնահատկությունները որոշվում են ժառանգականությամբ։ Հաստատված է նաև, որ մարդկանց և բարձրակարգ կենդանիների վարքը պայմանավորված է ոչ միայն ժառանգականությամբ, այլև նյարդային համակարգի այն առանձնահատկություններով, որոնք առաջացել են օրգանիզմը շրջապատող արտաքին միջավայրի ազդեցության տակ, նրա ծննդյան հենց առաջին օրերից։ Դա նշանակում է, որ նյարդային համակարգի բնածին հատկությունները քարացած, անփոփոխ չեն, որ նրանք այս կամ այն չափով կարող են և իրոք փոփոխվում են դաստիարակման, մարզման, վարժեցման և ուսուցման ազդեցության տակ։ Բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպերի հարմարվողականությունը, նրանց վերափոխման հնարավորությունը վարժեցման, ուսուցման, մարզման և դաստիարակման ճանապարհով, Պավլովի արտահայտությամբ, իրենից ներկայացնում է «կարևորագույն մանկավարժական փաստ»։ Քանի որ շրջապատի ներգործություններն այնքան ավելի ուժեղ են ազդում, որքան ավելի երիտասարդ է օրգանիզմը, ուստի հատուկ նշանակություն է ձեռք բերում երեխայի դաստիարակման և ուսուցման պրոբլեմը վաղ հասակից։ Իհարկե, ոչ բոլոր երեխաներն են հավասար չափով ենթարկվում դաստիարակման։ Դա կախված է նրանց նյարդային գործունեության առանձնահատկություններից։ Առավել դժվար դաստիարակելի են ուժեղ չհավասարակշռված տիպին պատկանող երեխաները, հատկապես նրանք, որոնք շուտ բորբոքվող, անհնազանդ, սանձարձակ են։ Այդպիսի երեխաների վերադաստիարակումը պահանջում է մանկավարժական մեծ հմտություն, համբերատարություն, նրբանկատություն։ Երկար տարիների փորձը ցույց է տվել, որ երբ դաստիարակչական աշխատանքի դրվածքը մանկավարժական, հոգեբանական տեսակետից հիմնավորված է, հնարավոր է դառնում զգալի չափով պակասեցնել նյարդային գործունեության տիպաբանական առանձնահատկությունների բարդ դրսևորումները, մեղմացնել, թուլացնել դրանք և երեխային պատվաստել այնպիսի կայուն հմտություններ, ունակություններ, որոնք կարողանան կանխել բնազդների չվերահսկվող ազդեցությունը, ինչպես նաև չափից դուրս ագրեսիվությունը և տաքարյունությունը։ Ի դեպ, այս փաստը փորձել են հաստատել դեռևս Ի. Պ. Պավլովի աշակերտները (Բերժիկովսկին և Պ. Պ. Մայորովը)։ Կենդանիների (երկու խումբ 8 ամսական շների) վրա, որոնք համարյա հասուն կենդանիներ են, որոշել են բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպերը։ Կյանքի տարբեր (ազատության ու խցիկային)

պայմաններում ապրող այս երկու խմբի կենդանիների վարքը, ինչպես պարզվել է մի քանի ամիս անց, խստորեն տարբերվել է իրարից: Մասնավորապես, շների այն խումբը, որն աճել ու զարգացել էր ազատության մեջ, իր վարքով շատ հանգիստ էր, նրանց մոտ հեշտ ու արագ էին մշակվում պայմանական ռեֆլեքսները, իսկ խցիկային պայմաններում ապրող շների խմբում համարյա բացառապես գերիշխում էր պասսիվ-պաշտպանողական ռեակցիան, սակայն, միաժամանակ պարզվեց, որ թե՛ առաջին, թե՛ երկրորդ խմբի կենդանիների մեջ հայտնաբերվում են և՛ ուժեղ, և՛ թույլ, և՛ հանգիստ, և՛ շարժուն նյարդային տիպեր:

Այստեղ, ըստ Ի. Պ. Պավլովի, տեղ են գտնում և՛ գենոտիպը, և՛ ֆենոտիպը: Որոշակի պայմաններում թույլ տիպը հնարավոր է լավացնել, ուժեղացնել, իսկ ուժեղը՝ թուլացնել:

Այս փաստը նույնպես ունի կարևոր նշանակություն, քանի որ վերը նշվածը հաստատվում է վերջին տասնամյակներում երեխաների վրա կատարված բազմաթիվ հետազոտություններում: Անհրաժեշտ է նկատի ունենալ, որ «ջերմոցային» կյանքի պայմանները զրկում են երեխայի նյարդային համակարգը մարզումից:

Նյարդային համակարգի նշված չորս տիպերը ընդհանուր են մարդկանց և բարձրակարգ կենդանիների համար: Սակայն մարդու բարձրագույն նյարդային գործունեության ձևակերպման մեջ բացառիկ նշանակություն ունի առաջին ու երկրորդ ազդարարային համակարգերի միջև սերտ ու փոխադարձ կապը:

Այս հանգամանքի հետ կապված, խիստ զգացվում էր մարդու բարձրագույն նյարդային գործունեության հատուկ դասակարգման անհրաժեշտությունը:

Բնութագրելով մարդու նյարդային գործունեության տիպերը, Պավլովը և նրա աշակերտները առանձնապես հաշվի էին առնում առաջին ու երկրորդ ազդարարային համակարգերի փոխհարաբերությունները:

Ըստ առաջին ու երկրորդ ազդարարային համակարգերի փոխհարաբերության, այսինքն՝ ըստ վերացական ու կոնկրետ մտածողության փոխհարաբերության, Ի. Պ. Պավլովը մարդկանց բաժանեց 3 տիպի: Առաջին տիպը՝ «մտածողականը», բնութագրվում է երկրորդ ազդարարային համակարգի գերիշխմամբ առաջին ազդարարային համակարգի նկատմամբ: Երկրորդ՝ «գեղարվեստականն» տիպը բնորոշվում է առաջին ազդարարային համակարգի գերիշխմամբ երկրորդի նկատմամբ: Երրորդ՝ «միջին տիպը», որին պատկանում է մարդկանց գերակշռող մեծամասնությունը, օժտված է երկու համակարգերի միատեսակ արտահայտվածությամբ: Բարձրագույն տիպերի այդ դասակարգումն ունի

գործնական նշանակություն նաև նյարդային համակարգի գործառույթների որոշ խանգարումների բնույթի որոշման համար։ Այսպիսի դասակարգումը, սակայն, կիրառելի չէ մարդկանց մեծամասնության նկատմամբ, քանի որ նույն մարդու մոտ, կախված գործունեության պայմաններից, կարող են երևան գալ ինչպես կոնկրետ, այնպես էլ վերացական մտածողության տարբեր փոխհարաբերություններ։

«Մտածողական» տիպին պատկանող մարդը յուրաքանչյուր երևույթ ու առարկա մասնատում է, տարբերելով դրանց էական հատկանիշները պատահականներից, վերացական պատկերացում կազմելով առարկայի մասին։

Նյարդային գործունեության «գեղարվեստական» տիպի մարդն օժտված է բարձրաստիճան ընդունակությամբ. նա լիովին կլանվում է տպավորություններով, զարմանում շրջապատող իրականության փաստերից, բայց չի մասնատում նրանց, չի խորանում նրանց ներքին էության մեջ։ «Գեղարվեստական» տիպի բարձրագույն նյարդային գործունեության մեջ գերիշխող նշանակություն ունեն արտաքին աշխարհի ազդեցություններն ու պատկերացումները, որոնք հանդիսանում են առաջին ազդարարային համակարգի արտացոլված գործունեությունը։ Կյանքը պարզորեն հաստատում է մարդկանց երկու որակի բաժանումը՝ «նկարիչների» ու «մտածողների»։ «Նկարիչները» ընդգրկում են իրականությունն ամբողջությամբ, առանց մասնատման։ Մյուսները՝ «մտածողները», տրոհում են կենդանի իրականությունը, դրանով իսկ կարծես դրկում են այդ իրականությունը կենդանությունից, դարձնելով այն ինչ-որ մի ժամանակավոր կմախք, և ապա նոր միայն, կարծես նորից, հավաքում նրա մասերը։

Առաջին հայացքից նման բաժանումը կարող է արհեստական թվալ, սակայն այդ բաժանումը հիմնվում է կարևոր ֆիզիոլոգիական նախադրյալների՝ առաջին ու երկրորդ ազդարարային համակարգերի փոխհարաբերությունների վրա։

Երկրորդ ազդարարային համակարգի գործունեության առանձնահատկությունների ուսումնասիրության հիման վրա բնորոշվեցին մարդու բարձրագույն նյարդային գործունեության հետևյալ տիպերը՝ «մտածող», «գեղարվեստական», «անալիտիկ» և «սինթետիկ»։

«Մտածող տիպն օժտված է կատարվող երևույթների ու իրադարձությունների մասին վերացական դատողություններ կատարելու ունակությամբ։ «Գեղարվեստական» տիպն ունակ է վերարտադրելու կոնկրետ իրականության պատկերները։ «Անալիտիկ» տիպն օժտված է շրջապատի բարդ իրադրությունների և պատկերների մանրամասն ընկալման ու տրոհման հատկություններով, իսկ «սինթետիկ» տիպը իրականության երևույթների ու դետալների ընդհանրացման հատկությամբ։

ինքնըստինքյան հասկանալի է, որ յուրաքանչյուր մարդ ունի բոլոր նշված առանձնահատկությունները, բայց ամեն մի անհատի մոտ նրանք երևան են գալիս ավելի կամ պակաս չափով, դրանով իսկ բնորոշելով նրա բնավորության տարբերակիչ առանձնահատկությունները:

Բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպերի, նյարդային պրոցեսների նյութական հատկանիշների անհատական տարբերությունների ուսումնասիրությունն ունի կարևոր տեսական նշանակություն, քանի որ հնարավորություն է տալիս ճանաչելու գլխուղեղի նյարդաբջիջների անհատական գործառական առանձնահատկությունները: Այդ ուսումնասիրություններն ունեն նաև մանկավարժական գործնական նշանակություն երեխաների ու դեռահասների դաստիարակության և ուսուցման պրոցեսում անհատական մոտեցում ցուցաբերելու համար: Ինչպես հասուն տարիքի մարդու, այնպես էլ երեխաների ու դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպաբանական հատկությունների որոշման համար օգտագործվում են հետևյալ եղանակները՝

1. Պայմանական ռեֆլեքսների ֆոտոքիմիական,
2. Մաշկագալվանական ռեֆլեքսի,
3. Շարժողական մեթոդիկան՝ նախնական հրահանգով:

Մարդու նյարդային ու հոգեկան գործունեությունը սերտորեն և փոխադարձաբար կապված են իրար հետ: Այդ երկուսն էլ ռեֆլեկտոր բնույթի են և հանդիսանում են գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի բարդ գործառության արդյունք: Հոգեկան գործունեությունն իրենից ներկայացնում է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կողմից մարդուն շրջապատող նյութական աշխարհի երևույթների ու առարկաների անդրադարձման, արտացոլման յուրահատուկ ձև: Այն սկսվում է զգացողությունից՝ պարզագույն հոգեկան պրոցեսից, որը գլխուղեղում վերափոխվում է հասկացողությունների, մտքերի արտաքին աշխարհի վերացական պատկերների: Զգացողությունն առաջ է գալիս մատերիայի շարժման ձևերի անմիջական ազդեցության պրոցեսում, օրգանիզմի ընկալիչների, զգայարանների վրա: Գլխուղեղի շնորհիվ մարդը ճանաչում է օբյեկտիվ իրականությունը, որն առաջնային է, իսկ զգացողություններն ու մտքերը երկրորդային են:

Մարդու գլխուղեղին ներհատուկ է մատերիայի անդրադարձումը իդեալական ձևով, քանի որ հոգեկան պատկերները չեն պարունակում անդրադարձվող օբյեկտների մատերիան:

Քանի որ հոգեկան պատկերները գոյություն ունեն որպես գլխուղեղային նյութական պրոցեսների հատկություն, ապա նրանք կարող են ազդել և ազդում են մարդկային օրգանիզմում ընթացող բազմաթիվ

ֆիզիոլոգիական պրոցեսների, այդ թվում և բարձրագույն նյարդային գործունեության վրա։

Մարդու և՛ հոգեկան, և՛ բարձրագույն նյարդային գործունեությունն ապահովվում է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևով։

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևը բաժանվում է մի քանի հիմնական գոտիների, որոնք, իրենց հերթին, բաժանվում են 52 դաշտերի։ Գոտիներից յուրաքանչյուրը կատարում է մի որոշակի գործառույթյուն, իսկ գոտին կազմող կեղևային դաշտերը մասնագիտացված կերպով մասնակցում են տվյալ, որոշակի գործառույթյան առանձին տարրերի իրականացմանը։ Հատկանշական է, որ մարդու բարձրագույն նյարդային գործունեության առանձին օղակների կամ նույն օղակի գործառույթյան իրականացմանը մասնակցում են կիսագնդերի մի քանի գոտիները։ Ընդ որում նյարդաբջջային որոշակի խմբավորումների նուրբ ու ճշգրիտ մասնագիտացման պայմաններում գլխուղեղը գործում է որպես մի ամբողջականություն։ Գլխուղեղի հոգեկան գործառույթյունները նույնպես սահմանազատված չեն կեղևի առանձին տեղամասերով, այլ հանդիսանում են մեծ կիսագնդերի կեղևի ընդարձակ գոտիների և ենթակեղևային կենտրոնների համագործակցված գործունեության արգասիք։

Հասուն մարդու գլխուղեղի կեղևի առաջնային կենտրոնական գալարի երկայնքով տեղակայված է շարժողական կեղևային գոտին։ Այս գոտու վերին բաժորդում գտնվում է ոտքերի մկանների շարժողական կենտրոնները։

Ետին կենտրոնական գալարի երկայնքով ձգվում է մաշկամկանային զգացողության գոտին։

Գլխուղեղի ճակատային բլթում, շարժողական գալարի առաջ, գտնվում է ճակատային կեղևային գոտին։

Ճակատային գոտին բաժանվում է նախաշարժողական և խոսքաշարժողական գոտիների։ Կմախքային մկանունքի լարումը և մարմնի համապատասխանեցված շարժումները կարգավորող նախաշարժողական կեղևային գոտին հարևան է խոսքաշարժողական կեղևային գոտուն։

Ծոծրակային բլթի ներքին մակերեսին տեղադրված է տեսողական կեղևային գոտին։ Քունքային բլթի մակերեսին տեղակայված է լսողական կեղևային գոտին և խոսքալսողական կենտրոնը։ Խոսքի շարժողական կենտրոնի մի դաշտը կարգավորում է խոսքի արտաբերման համար անհրաժեշտ խոսքային մկանունքի բարդ կծկումները, մյուսը՝ խոսքային զուգորդումների քերականորեն ճիշտ կառուցումը և երգելը, իսկ երրորդը՝ խոսքային դիմախաղը և լսած խոսքի ըմբռնումը։

Երեխաների ու դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության հիմնական առանձնահատկությունները

Երեխաների ու դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության տարիքային առանձնահատկությունների մասին ուսմունքի մշակումը սկսվել է Պավլովյան դպրոցում Ն. Ի. Կրասնոգորսկու կողմից: Ուսումնասիրելով կյանքի առաջին տարիներին երեխաների անպայման ու պայմանական ռեֆլեքսները, Ն. Ի. Կրասնոգորսկին եկավ այն եզրակացության, որ ենթարկվում է Ի. Պ. Պավլովի կողմից կենդանիների վրա հայտնաբերված ու հիմնավորված բարձրագույն նյարդային գործունեության հիմնական օրենքներին:

Ավելի ուշ Վ. Ս. Բեխտերևի ու նրա աշակերտների կողմից կրծքային ժամանակաշրջանի երեխաների մոտ կատարվեցին պայմանական ռեֆլեքսների սիստեմատիկ հետազոտություններ, որոնք հնարավորություն ընձեռեցին պարզաբանելու երեխայի բարձրագույն նյարդային գործունեության հիմնական օրինաչափությունները ետծննդյան ժամանակաշրջանում:

Հետագայում երեխայի (մինչ նախադպրոցական ու դպրոցական տարիքի) բարձրագույն նյարդային գործունեության զարգացման հետազոտություններով զբաղվեցին Լ. Ա. Օրբելին, Ա. Գ. Իվանով-Սմոլենսկին, Մ. Մ. Կոլցովանն, Ն. Ի. Կասատկինը և ուրիշներ:

Վերջին տարիներին ուսումնասիրվել են նաև դպրոցական տարիքի երեխաների բարձրագույն նյարդային գործունեության առանձնահատկությունները:

Տարբեր տարիքային ժամանակաշրջանների երեխաների ու դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության հիմնական մեխանիզմի զարգացման ու կարևորագույն օրինաչափությունների պարզաբանման համար կարևոր է երեխաների անպայման և պայմանական ռեֆլեքսների գոյացման պրոցեսի ուսումնասիրությունը:

Երեխայի բարձրագույն նյարդային գործունեության զարգացման հիմնական մեխանիզմն ուսումնասիրվում է կյանքի տարբեր փուլերում առանձին ժամանակավոր նյարդային կապերի ստեղծման օրինաչափություններով: Այդ պրոցեսի իրականացման համար անհրաժեշտ նախապայման է որոշակի տարիքի երեխայի ընկալիչների պատրաստականությունն արտաքին ու ներքին գրգռիչների ընկալմանը, կենտրոնական նյարդային մեխանիզմների հասունացումը և երեխաների ու դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության զարգացման պրոցեսում կարևոր նշանակություն ունի տարբեր պայմանական ռեֆլեքսների գոյացման ժամկետների հարցը: Դրա հետ մեկտեղ բարձրագույն նյարդային գործունեության օնտոգենետիկ կազմավորման վեր-

լուծման ժամանակ էական նշանակություն ունի տարբեր վերլուծիչներից պայմանական ռեֆլեքսների գոյացման հաջորդականության հարցը։ Այդ հարցի պարզաբանումը, ինչպես հաստատված է, վկայում է և՛ ընկալիչ սարքերի, և՛ կեղևային կենտրոնների օնտոգենետիկ զարգացման առանձնահատկությունների մասին։

Արտաքին միջավայրի պայմանական-ռեֆլեկտոր ազդեցությունն աճող ու զարգացող մարդկային օրգանիզմի վրա ներկայացված է տարբեր աստիճանի բարդության գրգռիչների գործողությամբ։ Այդ տարբերությունը պայմանավորված է ինչպես գրգռիչների բնույթով, այնպես էլ կենտրոնական նյարդային համակարգի զարգացումով, մասնավորապես այդ համակարգի կատարվող ընդհանրացման գործառույթյամբ։ Տարբերակող արգելակման շնորհիվ առանձին գրգռիչներ ձևոք են բերում հատուկ նշանակություն։ Արտաքին աշխարհի որևէ բարդ մի երևույթ, որը կազմված է բազմաթիվ առանձին բաղադրիչներից, ընկալվում է մարդու կողմից, որպես մի միասնական ամբողջականություն, ապա տարամիտվում է առանձին բաղադրիչների։ Այդ բաղադրիչների մի մասը դառնում է պայմանական-ռեֆլեկտոր գրգռիչ, իսկ մյուս մասն արգելակվում է, կորցնելով իր ազդեցությունը։

Այդ ամբողջ պրոցեսն իրականացվում է ընկալող ծայրամասային սարքերի, հաղորդչական ուղիների ու կենտրոնական նյարդային համակարգի համապատասխան մասերով։ Մի գործառական միասնական ամբողջականություն կազմող նյարդային գոյացությունները կոչվում են վերլուծիչներ։ Մարդու մոտ գոյություն ունեն շարժողական, մաշկային, տեսողական, լսողական հավասարակշռության, համի, հոտառության վերլուծիչներ։

Վերլուծիչների վերաբերյալ Ի. Պ. Պավլովի ստեղծած կոնցեպցիան մարդու բարձրագույն նյարդային գործունեության ամենահիմնական՝ ֆունդամենտալ կոնցեպցիաներից մեկն է։

Հանճարեղ ֆիզիոլոգը բարձրագույն նյարդային գործունեության հետազոտողների առջև խնդիր դրեց պարզել վերլուծիչների համակարգում և՛ ծայրամասային սարքի, և՛ ուղեղային վերլուծիչի կառուցվածքն ու գործունեությունը։ Այս հետազոտությունները պետք է օգնեին պարզաբանելու բարձրագույն նյարդային գործունեության շատ բարդ հարց. ի՞նչ ընդհանուր օրենքներով է իրականացվում գլխուղեղում կատարվող վերլուծման ու համադրման պրոցեսը։ Խոսելով ուղեղային վերլուծիչների մեխանիզմների մասին, Ի. Պ. Պավլովը նշում է, որ աչքը տարամիտում է ֆիերային տատանումները տարբեր երկարության տատանումների ու մենք տարբերում ենք կարմիր, կապույտ և այլ գույները, որոնք, ինչպես հայտնի է, տարբերվում են իրարից միայն ալքի երկարությամբ։

Վերլուծիչները, ընդհանուր առմամբ, իրենցից ներկայացնում են այնպիսի սարքեր, որոնք տարաբաժանում են արտաքին աշխարհը առանձին տարրերի և ապա ձևափոխում գրգռումները զգացողություններին:

Յուրաքանչյուր վերլուծիչ կազմված է ծայրամասային սարքից, որի միջոցով արտաքին աշխարհի ազդեցությունը ձևափոխվում է նյարդային դրդման պրոցեսի: Վերջինս կենտրոնաձիգ նյարդով փոխանցվում է կենտրոնական նյարդային համակարգին՝ այն նյարդաբջիջներին, որոնք կազմում են և մարդու համապատասխան նյարդային կենտրոնները:

Յածրագույն վերլուծում (օրինակ, սննդային կամ մերժվող նյութերի տարբերակում, գրգռիչի տեղակայման որոշում և այլն) կատարվում է գլխուղեղի կեղևից զուրկ կենդանիների և շատ թույլ զարգացած կեղևով մարդկային նորածնի մոտ: Նման վերլուծում հնարավոր է, ինչպես պարզված է, կենտրոնական նյարդային համակարգի ցածրագույն բաժինների միջոցով:

Բարձրագույն վերլուծումն իրականացվում է գլխուղեղի զարգացած մեծ կիսագնդերի կեղևի միջոցով: Այդ զարգացումը տեղի է ունենում կենտրոնական նյարդային համակարգի ֆիլո-և օնտոգենեզի ընթացքում: Որքան ավելի բարձր ֆիլոգենետիկ զարգացման աստիճանի վրա է կանգնած կենդանին, այնքան ավելի բազմազան ու ճշգրիտ է նրա նյարդային համակարգի միջոցով իրականացվող արտաքին միջավայրի վերլուծումը: Տարիքի հետ երեխայի կենտրոնական նյարդային համակարգի ձևաբանագործառական զարգացմանը զուգընթաց ավելի բազմազան ու ճշգրիտ է դառնում արտաքին աշխարհի երևույթների վերլուծումը:

Որոշ բարձրակարգ կենդանիների ու մարդու կեղևային վերլուծիչ գործառույթյան միջև գոյություն ունեն յուրահատուկ տարբերություններ: Պետք է նկատի ունենալ, որ կենդանիների առանձին տեսակների արտաքին միջավայրին հարմարվելու ունակությունը բարձր է, շնորհիվ նրանց վերլուծիչների ծայրամասերի կատարյալ զարգացման: Օրինակ, շունը, դելֆինը լսում են մարդկային լսողական ծայրամասային սարքի զգացողության սահմաններից դուրս եղած տոները: Սակայն նշված կենդանիները զուրկ են մարդկային կենտրոնական վերլուծական բարդ, չափազանց հարուստ ու կատարյալ լսողական և այլ զգացողությունների սարքից: Մարդու կողմից ստեղծված են չափազանց բարդ արհեստական տեխնիկական սարքեր, որոնք հարմարեցված են նրա վերլուծիչներին: Ինչպես այդ տեխնիկական սարքերի, այնպես էլ մարդու բնական վերլուծիչային սարքերի միջոցով արտաքին աշխարհի

երևույթները տրոհվում են անհամեմատ ավելի մեծ չափով, քան կենդանիների ամենակատարյալ զգայարանների միջոցով։

Պայմանական ռեֆլեքսների մշակման եղանակը հատկապես ժամանակակից նորագույն էլեկտրաֆիզիոլոգիական մեթոդներով մեծ հնարավորություններ են ընձեռում մարդու և կենդանիների գլխուղեղի վերլուծիչ գործունեության ծավալի ու սահմանների որոշման համար։ Այդ եղանակների օգնությամբ պարզաբանվել են վերլուծիչների գործունեության շատ օրինաչափություններ։

Նման եղանակների օգտագործումը ֆիզիոլոգիական հետազոտություններում հնարավորություն է ընձեռել ճշտորեն որոշելու գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի ինչպես վերլուծիչ, այնպես էլ համադրական գործունեությունը։

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևում վերլուծական գործունեության ուսումնասիրությունը պայմանական ռեֆլեքսային եղանակով պարզել է, որ յուրաքանչյուր չեզոք գրգռիչ համընկնելով անպայման ռեֆլեքսի հետ, դառնում է պայմանական։ Այն սկզբում ունի ավելի կամ պակաս չափով արտահայտված ընդհանրացված բնույթ։ Մի պայմանական գրգռիչի հակադրումն այլ գրգռիչների հանգեցնում է տվյալ գրգռիչի սահմանազատմանն ու տարբերակմանը։ Այդ տեղի է ունենում տարբերակվող արգելակման շնորհիվ։ Պայմանական գրգռիչի շատ նուրբ սահմանազատումն ու մասնագիտացումը յուրահատուկ է մարդուն և վկայում է նրա գլխուղեղի կեղևի կատարելագործված վերլուծական գործունեության մասին։ Վերլուծական գործունեությունը տարրի հետ հետզհետե խորանում է, իսկ այս փաստը խոսում է երեխայի գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի աստիճանական և առաջընթաց զարգացման մասին։ Մարդու գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի համադրական գործունեությունը, գլխուղեղի կեղևի գործունեությունը երևան է գալիս այն ժամանակ, երբ որպես պայմանական գրգռիչներ օգտագործում են տարբեր գործոնների միաժամանակյա ու հաջորդական համալիրները։

Համալիր է անվանվում այն գրգռիչը, որը կազմված է երկու կամ ավելի այնպիսի գործոններից, որոնք ամրապնդվում են ոչ թե առանձին-առանձին, այլ համալիրում։

Պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեության պրոցեսում, մասնավորապես, այն դեպքում, երբ համալիրային գրգռիչի առանձին բաղադրիչները գործում են միաժամանակ, տեղի է ունենում կեղևային գործունյա տարրերի փոխազդեցություն։ Կարելի է առաջացնել համալիրային գրգռիչի յուրաքանչյուր բաղադրիչի արգելակում (մարում), պահպանելով այդ համալիրային գրգռիչի դրական ազդեցությունը։ Կարելի է համալիրային գրգռիչն ամբողջությամբ դարձնել արգելա-

կային գործոն, պահպանելով համալիրի բաղադրիչները, որպես դրական պայմանական ռեֆլեքսներ։

Հատկանշական է այն, որ պայմանական ռեֆլեքսներ մշակվում են ոչ միայն միաժամանակ գործող գրգռիչների համալիրի նկատմամբ, այլ նաև այնպիսի համալիրի նկատմամբ, որի մեջ առանձին գործոնները դասավորված են որոշակի հաջորդականությամբ։ Հաջորդական համալիրային գրգռիչի մեջ մտնող գործոնները կարող են ազդել կամ միևնույն վերլուծիչի, կամ տարբեր վերլուծիչների վրա։

Պարզված է, որ մի շարք որոշակի հաջորդականությամբ տեղավորված համալիրային գրգռիչների նկատմամբ պայմանական ռեֆլեքսներ մշակվում են առանց մեծ դժվարության, ընդ որում, նման հաջորդական համալիրի ամրապնդումից հետո նրա առանձին բաղադրիչներից յուրաքանչյուրը երևան է բերում որոշակի դրական ազդեցություն՝ իր տեսակի և ուժի համապատասխան։

Նյարդային այն պրոցեսները, որոնք կատարվում են գլխուղեղի կեղևում միաժամանակյա ու հաջորդական համալիրի նկատմամբ, պայմանական ռեֆլեքսների մշակման դեպքերում, էապես տարբերվում են իրարից։ Միաժամանակյա համալիրային գրգռիչի նկատմամբ, պայմանական ռեֆլեքսների մշակման դեպքերում, գլխուղեղային տարրերի միաժամանակյա գործունեության ֆոնի վրա գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի տարբեր կետերի միջև գոյանում է ժամանակավոր նյարդային կապեր, իսկ դրա հետևանքով ստեղծվում են համեմատաբար բարդ, փոխադարձաբար իրար հետ կապված նյարդային միավորներ։ Կեղևային մի տեսակի նյարդաբջիջներն ազդում են այլ տեսակի նյարդաբջիջների վրա, իսկ այս ազդեցություններն ամրապնդում են անպայման գրգռիչով, որի հետևանքով գոյանում է պայմանական ռեֆլեքս։

Մարդու պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեությունը մշտապես ուղեկցվում է դրդման ու արգելակման գործառական համակարգային համալիրի ստեղծմամբ, որն արտահայտվում է ֆիզիկական ու մտավոր գործունեության նույնատիպությամբ։ Այս նույնատիպը կրկնվող ձևով երևան է գալիս մշակված պայմանական-ռեֆլեկտոր հակազդման ամբողջական հաջորդական շղթայի մեջ։ Ընդ որում, այդ հակազդումը կարող է վերարտադրվել պայմանական-ռեֆլեկտոր շղթայական համակարգի միայն մեկ գրգռիչով։

Մարդու անհատական զարգացման պրոցեսում ժամանակավոր նյարդային կապերի արագ գոյացման ֆոնի վրա գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի, կամ կեղևի ու ենթակեղևային գոյացությունների միջև առանձին, մեկական ժամանակավոր նյարդային կապերի հետ մեկտեղ գոյանում են նյարդային կապերի բարդ զուգակցումներ, նաև

Եթե դրդման ու արգելակման օջախները գլխուղեղի որոշակի տեղամասերում բաղմաթիվ անգամ կրկնվում են խիստ որոշակի կարգով և խիստ որոշակի ժամանակամիջոցներում՝ գոյանում է պայմանական ռեֆլեքսների մի ամբողջական համակարգ (շարժուն նույնատիպ)։ Դրա հետևանքով ստեղծվում և պահպանվում է ֆիզիկական ու մտավոր գործունեության կրկնվող ձևը. օրինակ, քայլելու, վազելու, ֆիավարելու, լողալու ընթացքում ձեռքերի և ոտքերի որոշակի շարժումներն ու ցիկլայնությունը, սիստեմատիկաբար կրկնվող ռեժիմը և այլն։

Շարժուն նույնատիպի մշակումն արտացոլում է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի, կեղևի, բարդ, համադրական և վերլուծական գործունեության նյարդային համակարգի համար դա բավականին դժվար խընդիր է, իսկ բարդ նույնատիպի մշակման դեպքում՝ նույնիսկ շատ դժվար։ Ամրապնդված նույնատիպի պահպանումը համարյա բոլորովին չի պահանջում կեղևային գործունեության լարում։ Բարձրագույն նյարդային գործունեության համար նույնատիպը ներկայացնում է շահավետ, հեշտ իրականացվող և տնտեսող նյարդային մի գործունեություն։ Շատ հաճախ նույնատիպը դառնում է ամուր, կայուն, դժվար վերացվող ու վերամշակվող։ Ջնայած մեծ դժվարությամբ, սակայն ամեն դեպքում էլ հնարավոր է նույնատիպի վերափոխումը։ Հենց այդ պատճառով էլ նույնատիպն անվանվում է դինամիկ, շարժուն։

Այսպես կոչված «սովորությունները» իրենցից ներկայացնում են շարժուն, նույնատիպի հետ սերտորեն կապված, ամրապնդված պայմանական-ռեֆլեկտոր համակարգեր, որոնց մշակումը դաստիարակության և ուսուցման պրոցեսում մեծ չափով հարստացնում և կատարելագործում է զարգացող մարդու կեղևային գործունեությունը։

Շարժուն նույնատիպի իրականացման մեխանիզմներում անհրաժեշտ է հաշվի առնել հետևյալ նրբությունները։

Դրգռիչային հաջորդական համալիրի գործոնների միացումը, ամբողջականացումն այն է, որ պայմանական-ռեֆլեկտոր շղթայի առաջին օղակն իրար հաջորդող նյարդային պրոցեսների համար դառնում է հարուցիչ։

Տարբեր ընկալիչ դրգռիչների համակարգը համալիր է և գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևում թողնում է հետքեր։ Վերջիններիս շնորհիվ դրգռիչների միջև պահպանվող որոշակի ժամանակամիջոցների ընթացքում և դրգռիչների խիստ հաջորդական կարգի դեպքում մշակվում է շարժուն նույնատիպը։

Կյանքի սովորական պայմաններում կարելի է հանդիպել բազմաթիվ օրինակների, որոնք մի կողմից հաստատում են բարդ նույնատիպի մշակման դժվարությունը, իսկ մյուս կողմից՝ մշակված նույնատի-

պի վերափոխման կամ վերացման դժվարությունը։ Այսպես, օրինակ, շատ դեռահասների ու հասուն տարիքի մարդկանց համար դաշնամուր նվագել, շմուշկներով սահել, հեծանիվ նստել նովորելու պրոցեսում նոր շարժողական ունակությունների մշակումը կապված է մեծ և տևական աշխատանքի հետ։ Մինչդեռ մանկության ժամանակաշրջանում մարդու ձեռք բերած ունակությունները հետագայում հեշտ է վերականգնել, քանի որ մանկության ու դեռահասության ժամանակաշրջաններում մշակված և ամրապնդված շարժողական ունակությունները պահպանվում են տասնյակ տարիների ընթացքում։ Բարդ նույնատիպը դրսևորում է մեծ կայունություն, խիստ դժվարանում է շարժական ունակությունների վերափոխումը։

Մանկավարժներն իրենց աշխատանքում պետք է ձգտեն երեխաների ու դեռահասների մոտ մշակել ճիշտ շարժողական ունակություններ և դրական նույնատիպ ռեֆլեքսներ։

Քաջ հայտնի է, որքան մեծ դժվարությունների հետ է կապված վնասակար սովորությունների (ծխելու, անանիզմի և այլն) վերացումը։

Անհրաժեշտ է հիշել, որ նույնատիպի ստեղծման (ինչպես նաև խախտման) հնարավորությունն ու արագությունը մեծ չափով կախված է մարդու տարիքից, ժամանակավոր նյարդային կապերի ու գրգռիչային համակարգի բարդությունից և նյարդային համակարգի անհատական առանձնահատկություններից։ Առաջին ու երկրորդ մանկության ժամանակաշրջաններում նույնատիպը համեմատաբար հեշտ է մշակվում (և հեշտ վերափոխվում), քան հաջորդ տարիքային փուլերում։ Կեղևակեղևային նյարդային կապերով ստեղծված նույնատիպն ավելի հեշտ է ստեղծվում ու վերափոխվում, քան կեղևաենթակեղևային կապերով ստեղծվածը։ Շարժուն, ուժեղ նյարդային տիպի անհատների մոտ նույնատիպի ստեղծումն ավելի հեշտ է իրականանում, քան իներտ, թույլ տիպի անհատների մոտ։

Օրինակ, անանիզմի վնասակար սովորությունները վերացնելու, ձգտումն ավագ դեռահասների մոտ ոչ միշտ է պսակվում հաջողությամբ՝ մշակված և կայունացած կեղևաենթակեղևային նույնատիպի հետևանքով։ Հեշտ չի հաջողվում վերացնել նաև ծխելու սովորությունը, որը կապված է շատ կայուն կեղևակեղևային նույնատիպի ստեղծման հետ։ Նման նույնատիպի էական հատկանիշն է գլխուղեղի կեղևի դրդռելիության կարճատև բարձրացումը նիկոտինի ազդեցության տակ։

Նույնատիպի վերափոխման դժվարությունը պահանջում է մանկավարժից հատուկ ուշադրություն դարձնել ճշգրիտ եղանակների ընտրությանը, ընդ որում, այդ եղանակներն անհրաժեշտ է կիրառել վաղ մանկության ժամանակաշրջանից։

Հետազոտություններով պարզված է, որ պարզ ու բարդ պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը մեծ տարիքի երեխաների մոտ սահմանափակված չէ։ Մշակվող յուրաքանչյուր պայմանական ռեֆլեքսի ռեֆլեքսածին գոտին, գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի որոշակի կետը, տեղամասը, ամբողջ կեղևը կարելի է դիտել որպես խճապատկեր։ Ընդ որում, պետք է ենթադրել, որ կեղևային բոլոր գործող կետերը յուրաքանչյուր տվյալ պահին իրենց վրա կրում են հարևան կետերի ազդեցությունը և իրենց գործառույթյամբ փոխադարձաբար կապված են միմյանց։

Ահա մի օրինակ. 10—12 տարեկան երեխայի մոտ մշակված ու ամրապնդված է որևէ պայմանական ռեֆլեքս՝ որոշակի կարգով իրար հաջորդող մի շարք գրգռիչների նկատմամբ։ Եթե փորձարկվի գրգռիչների փոփոխված կարգը, կպարզվի, որ պայմանական ռեֆլեքսի չափը պակասել է։

Ըստ երևույթին գրգռիչային շարքի գործողության դեպքում տեղի է ունենում ոչ միայն պայմանական ռեֆլեքսի մշակում յուրաքանչյուր առանձին գրգռիչի նկատմամբ գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի համապատասխան կետերում, այլև իրականացվում է իրար հաջորդող գրգռիչների միավորում, այսինքն՝ կետերի գործունեության ինտեգրացում, ամբողջականացում, ընդ որում պարզվում է, որ գործող կետերի ամբողջ համակարգը մշտապես ձգտում է ամբողջացման և նույնատիպ գործունեության։ Այդ ֆոնի վրա նոր գրգռիչների ավելացումը և ուժի ավելացումը կամ պակասեցումը հանգեցնում է միայն պայմանական-ռեֆլեկտոր հակազդման նվազեցման (արգելակման պրոցեսի գերիշխմամբ), սակայն գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևը, ինչպես ապացուցված է, մշտապես գործում է որպես մի բարդ, ինտեգրատիվ համաշարժ համակարգ։

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի բջիջները՝ ֆիլոգենետիկ զարգացման տեսակետից ամենաերիտասարդ նյարդային գոյացությունները, ուշ են գոյանում և գործառապես լիարժեք են դառնում անհատական զարգացման ընթացքում։ Կեղևային նյարդաբջիջների գրգռողական նյութի քայքայման պրոցեսները մարդու աճի ու զարգացման հետ ընթանում են շատ արագ, որի հետևանքով կեղևային նյարդաբջիջների աշխատունակությունը կարող է շատ արագ ընկնել։ Դրդման պրոցեսն այդ ընթացքում կանխվում է զարգացող արգելակային պրոցեսով։

Կեղևային տարրերի արագ հյուծում երևան է գալիս համեմատաբար կրտսեր տարիքում։ Ձափից ավելի ուժեղ գրգռիչներն առաջ են բերում պայմանական ռեֆլեքսների չափի ոչ թե բարձրացում, այլ

իջեցում։ Պայմանական գրգռիչի մեկուսացած տևական գործողությունը մեծ մասամբ առաջ է բերում երեխայի քնկոտություն, պայմանական ռեֆլեքսների նույնատիպի մշակումն այդ դեպքում շատ է դժվարանում և նյարդային գործունեությունը կարող է լրիվ արգելակվել։ Կեղևային բջիջները աշխատում են որպես ազդանշանորդներ, որոնք միայն այն դեպքում են հաջողությամբ կատարում իրենց գործառույթը, երբ ազդանշան տալուց հետո հանգստանալու հնարավորություն են ստանում, որ հետագա բոլոր պահերին լինեն պատրաստ նոր ազդանշան տալու համար։

Պայմանական ռեֆլեքսի իրականացումը պահանջում է գլխուղեղի կեղևի գործունեության զգալի լարվածություն, որը ստեղծվում է երեխային պայմանական գրգռիչը տալուց ու շարունակվում է մինչև անպայման գրգռիչի միացումը։ Երբ երևան է գալիս ենթակեղևային կենտրոնների գործունեությունը՝ անպայման գրգռիչից, պայմանական գրգռիչի ազդեցությունն արգելակվում է, և կեղևն անցնում է հանգստի վիճակին։

Դեռահասի գլխուղեղի կեղևի ժամանակավոր նյարդային կապեր գոյացնելու գործառույթը զգալիորեն արգելակվում է սեռական անպայման-ռեֆլեկտոր ենթակեղևային, ենթաթմբային շրջանի ինտենսիվ գործունեության հետևանքով։ Ենթադրվում է, որ ենթակեղևի դրդումը (ենթաթմբի «սեռական կենտրոնների» ինտենսիվ գործունեության հետևանքով) բացասաբար է մակածում կեղևը, որի գործառույթը սեռահասունացման ժամանակաշրջանում նկատելիորեն թուլանում է։

Ըստ երևույթին, պայմանական ռեֆլեքսի կեղևային տարրերի դիմացկունությունը գրգռիչների ազդեցության նկատմամբ աննշան է, այն ժամանակ, երբ անպայման ռեֆլեքսի ռեֆլեկտոր աղեղի կազմի մեջ մտնող նյարդային տարրերն օժտված են բարձրաստիճան դիմացկունությամբ։ Նրանք կարող են շատ հաճախ իրականացնել որոշակի անպայման ռեֆլեքսներ, առանց գործառույթի արտահայտված նվազման։

Երեխաների ու դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության հետազոտման մեջ ներկայումս օգտագործվում է կենսաբանական, մաթեմատիկական ու տեխնիկական մոդելավորումը։

Երեխաների ու դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության լրիվ ուսումնասիրման շնորհիվ հնարավորություններ են ստեղծվում սահմանելու նրանց բարձրագույն նյարդային գործունեության ճշգրիտ գիտական բնութագիրը։ Մոտ է այն ժամանակը, երբ երեխաների ու դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեու-

բյան հիմքում ընկած հիմնական նյարդային պրոցեսները կարտահայտվեն մաթեմատիկական ճշգրիտ բանաձևերով։

Բարձրագույն նյարդային գործունեության անհատական զարգացման մեջ կարևոր նշանակություն ունի կեղևային ու ենթակեղևային տարբեր գոյացությունների զարգացման յուրահատկությունները։ Անհրաժեշտ է ընդգծել, որ կեղևաենթակեղևային փոխհարաբերությունների բնույթը երեխաների ու դեռահասների մոտ չափազանց բարդ է, և տարբեր տարիքային փուլերում կրում է տարբեր բնույթ։

Ն. Ի. Կրասնոգորսկին առանձնացրել է երեխաների ու դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության չորս տիպ։

Առաջինը՝ ուժեղ, նորմալ դրդելի, հավասարակշռված, արագ տիպը համապատասխանում է Հիպոկրատի ու Պավլովի սանգվինիկ տիպին։ Բարձրագույն նյարդային գործունեության այս տիպին պատկանող առողջ երեխաների գլխուղեղի կեղևի ու ենթակեղևի բնականոն գործունեությունը, ըստ Ն. Ի. Կրասնոգորսկու, շատ բարենպաստ պայմաններ է ստեղծում հիմնական նյարդային պրոցեսների հավասարակշռության համար։ Այս տիպին պատկանող երեխաների խոսքային ռեֆլեքսների ստեղծումը և խոսքի զարգացումը լիովին համապատասխանում են տարիքային նորմաներին և դաստիարակությունն ու ուսուցումը շատ հեշտ է։

Երկրորդ՝ ուժեղ, նորմալ դրդելի, հավասարակշռված, դանդաղ տիպը համապատասխանում է ֆլեգմատիկ տիպին։ Այս տիպի երեխաների հիմնական նյարդային պրոցեսները հավասարակշռված են։ Առաջին տիպի երեխաների հետ համեմատած՝ այս տիպի երեխաների պայմանական ռեֆլեկտոր կապերն ավելի դժվար են գոյանում։ Բարձրագույն նյարդային գործունեության երկրորդ տիպին պատկանող երեխաների կեղևաենթակեղևային փոխազդեցությունը բնականոն է և նրանք լիովին բավարարում են սոցիալական միջավայրի պահանջներին, օրինակելի վարքի տեր են, ունեն լավ առաջադիմություն։ Այս տիպին պատկանող երեխաները խոսում են հանգիստ, քիչ դանդաղ, առանց խիստ արտահայտված ժեստերի, դիմաշարժի և հույզերի։ Սրանց դաստիարակությունն ու ուսուցումը բավականին հեշտ է։ Երրորդ տիպն ուժեղ, գերդրդելի, անզուսպ նյարդային տիպն է, որ համապատասխանում է խոլերիկ տիպին, օժտված է կեղևի ու ենթակեղևի բարձրաստիճան դրդելիությամբ, բնութագրվում է արգելակային պրոցեսի անբավարարությամբ։ Այս դեպքում թույլ է կեղևի հսկողությունը ենթակեղևի նկատմամբ։ Նման դեպքերում շատ հաճախ դիտվում են կեղևային և ենթակեղևային դրդման տատանումներ, ընդորում դրդումն արագ է վերափոխվում արգելակման։ Երրորդ տիպի երեխաների խոսակցությունն արագ է, ինտոնացիաներով։ Սրանց

դաստիարակությունը և ուսուցումը զգալի դժվարություն է ներկայացնում: Այս տիպն ունի մի քանի տարբերակներ:

Բարձրագույն նյարդային գործունեության չորրորդ՝ ցածր դրդելի, թույլ տիպը համապատասխանում է մելանխոլիկ տիպին: Այս տիպի երեխաների ու դեռահասների առաջին և երկրորդ ազդարարային համակարգերի գործունեությունը զարգացման ցածր մակարդակի վրա է, ընդ որում, համակարգերի միջև հնշտությամբ ու հաճախակի ստեղծվում է նրանց բնական ներդաշնակ փոխազդեցության խախտում: Խոսքը ցածրաձայն է, թույլ, դանդաղացած, անտարբեր է, իներտ, բառապաշարն աղքատ: Չորրորդ տիպի երեխաներին հաճախ անվանում են «թույլ», «սուսիկ-փուսիկ», «տակետակ», «խոնարհ», «հնազանդ», «վախկոտ», «երկչոտ»:

Ա. Գ. Իվանով-Սմոլենսկին առանձնացրել է երեխաների ու դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության հետևյալ չորս տիպերը՝

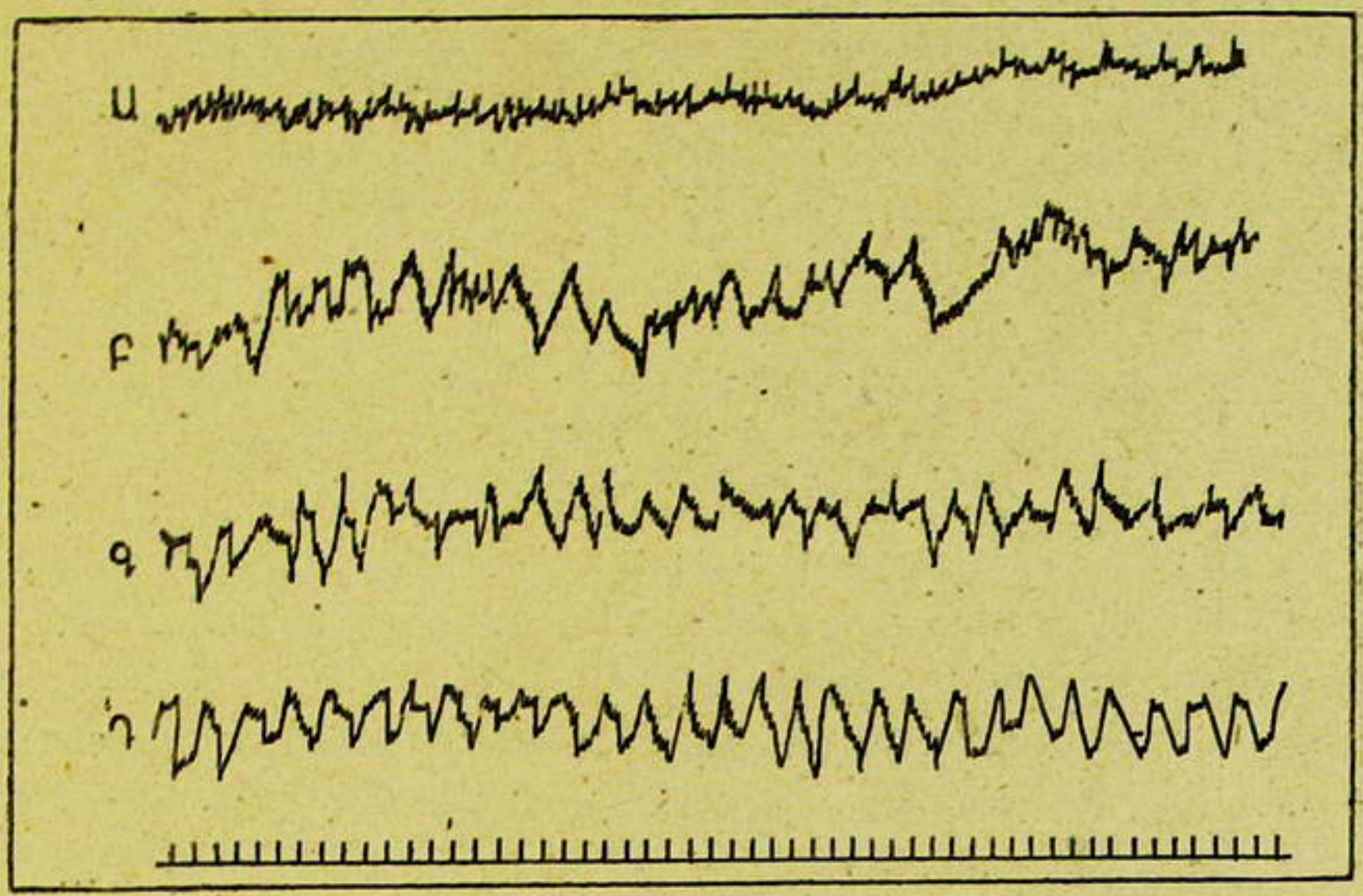
1. Լաբիլ (հավասարակշռված),
2. Դրդելի,
3. Արգելակային,
4. Իներտ:

Երեխայի բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպոլոգիական առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունը նպաստում է նրա մտավոր և ֆիզիկական ունակությունների բնականոն զարգացմանը:

Անհրաժեշտ է իմանալ, որ անհատական զարգացման կեղևաենթակեղևային փոխհարաբերությունների ճշտման դեպքում գլխուղեղային գործառույթների ֆիզիոլոգիական ուսումնասիրման եղանակների մեջ շատ կարևոր նշանակություն ունեն ինչպես անպայման ու պայմանական ռեֆլեքսների հետազոտման, այնպես էլ գլխուղեղի կենսահոսանքների գրանցման եղանակները: Վերջին դեպքում հատուկ էկրանացված ու հողակցված խցիկում տեղավորված հետազոտվող երեխայի գլխի մակերեսին հպած էլեկտրոդների միջոցով, գրանցող սարքի՝ էլեկտրաէնցեֆալոգրաֆի կամ օսցիլոգրաֆի վրա գրանցվում են ամենափոքր լարման կենսաէլեկտրական հոսանքներ (40—200 մկվ), որոնք այնուհետև ուժեղացվում են 100 հազարից մինչև 10 միլիոն անգամ:

Նմանօրինակ հետազոտություններում ստացված գիրը՝ էլեկտրաէնցեֆալոգրամման (ԷԷԳ) իրենից ներկայացնում է գլխուղեղային կենսաբանական մի գումարային ակտիվություն, որի հինգ հիմնական տիպի ալիքային տատանումների մեջ արտահայտվում են ինչպես

գլխուղեղի ու նրա կեղևի նյութափոխանակության շեղումները, այնպես էլ ներբակեղևային գոյացությունների կառուցվածքային առանձնահատկությունները։ Գլխուղեղի կենսահոսանքներից ալֆա-ռիթմը վայրկյանում 10—12 հերց հաճախականություն և 50—100 մկվ ամպլիտուդ ունեցող ալիքները լավ արտահայտված են կեղևի ետին-ծոծրակային և ետին-գագաթային մասերում։ Այս ռիթմը երևան է գալիս հիմնականում հարաբերական հանգստի վիճակում և անհետանում է լուսային գրգռումների դեպքում։



Նկ. 13. Մարդու ալֆա-ռիթմի էնցեֆալոգրի տարիքային առանձնահատկությունները. *Ա—6 ամսական երեխայի, Բ—2,5 տարեկան երեխայի, Գ—10 տարեկան երեխայի, Դ—15 տարեկան դեռահասի։*

Բետա-ռիթմը համեմատաբար ավելի արագ, վայրկյանում 14—35 հերց հաճախականության 10—30 մկվ ամպլիտուդով մի ալիք է, որը պարզորեն արտահայտվում է գլխուղեղի գործոն վիճակում, կեղևային բոլոր մասերում։

Գամմա-ռիթմը 35—59 հերց հաճախականությամբ երևան է գալիս ուժեղ, ոչ բնականոն դրդման ժամանակ։

Տետա-ռիթմը 4—8 հերց հաճախականությամբ և 100—150 մկվ ամպլիտուդով երևան է գալիս ցավի և բացասական, անդուր հույզերի դեպքում։

Դելտա-ռիթմը պատկերվում է դանդաղ 1—4 հերց հաճախակա-

նուիյամբ 250—300 մկվ ամպլիտուդով ալիքներ են, որոնք երևան են գալիս քնած վիճակում:

Մարդու գիտակցաբար գործողություն կատարելու ժամանակ երեվան է գալիս յուրահատուկ, «սպասողական» ե-ալիք, որն արտահայտվում է 30 մկվ առավելագույն ամպլիտուդի բացասական տատանումների ձևով և տևում է 10 վրկ:

Էլեկտրաէնցեֆալոգրի վրա սովորաբար նկատվում է սինքրոնացում՝ պոտենցիալների տատանումների տևողության և փուլերի նույնանուն ուղղվածություն ուղեղի տարբեր տեղամասերում, կամ դեսինքրոնացում՝ սինքրոնացման խախտում: Խիստ ուժեղ մկանային լարումը մշտապես ուղեկցվում է տևական դեսինքրոնացմամբ, իսկ յուրաքանչյուր շարժումը հարաշարժ աշխատանքի դեպքում՝ սինքրոնացման վերափոխվող դեսինքրոնացմամբ: Հաստատված է նաև, որ լարված մտավոր աշխատանքը բերում է ալֆա-ռիթմի անհետացման և բետա-ռիթմի ուժեղացման:

Բարձրագույն նյարդային գործունեության զարգացման առանձնահատկությունները նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանում

Նորածնության ժամանակաշրջանը տևում է ծնվելու օրվանից մինչև կյանքի 10-րդ օրը, իսկ կրծքային ժամանակաշրջանը՝ կյանքի 10-րդ օրվանից մինչև 1 տարեկանը:

Երեխայի ծնվելու պահին առկա են կարևոր սննդային, պաշտպանողական, կողմնորոշային անպայման ռեֆլեքսները, ընդ որում, նորածնի ընկալիչ համակարգերը շատ թե քիչ չափով ընդունակ են հակազդելու օրգանիզմի արտաքին ու ներքին միջավայրի գրգռումներին:

Նորածին երեխան «ամենաանպաշտպան էակն է աշխարհում»: Ջնայած դրան, նորածնի հակազդման հիմնական ֆոնդն ինտենսիվորեն զարգանում է, բարենպաստ պայմաններ ստեղծելով պայմանական ռեֆլեքսների ձևակերպման համար:

Նորածնի բարձրագույն նյարդային գործունեության զարգացման ժամանակաշրջանում են գոյանում առաջին պայմանական ռեֆլեքսները: Մասնավորապես, կյանքի առաջին օրերին են ստեղծվում վեգետատիվ ու շարժողական պայմանական ռեֆլեքսները, բայց տևական քնի, նյարդային համակարգի անբավարար զարգացման ու կմախքային մկանների թույլ կծկողականության հետևանքով շարժումները կարճատև են, անկայուն, չհամագործակցված, բացառությամբ ծծելու, կծելու շարժումների: Համագործակցված չեն նաև վերջույթի ետ քաշելու ռեակցիաները անգամ ցավային գրգռումների դեպքում:

Առաջին սննդային շարժողական պայմանական ռեֆլեքսները գոյանում են կյանքի առաջին-երկրորդ օրը (օրինակ, ծծելու շարժողական ռեֆլեքսը մաշկի հպային գրգռումից՝ անպայման ռեֆլեքսածին գոտուց դուրս)։ Նորածին երեխայի սննդային շարժողական ու վեգետատիվ ռեֆլեքսների գոյացումը կախված է սննդային կենտրոնի գրգռելիությունից։ Բավարար քանակությամբ կաթ ստանալուց հետո սննդային կեղևաենթակեղևային կենտրոնը դառնում է անգրգռելի, և նորածնի ծծելը, բերանի մեջ ծծակ դնելով, անհնար է լինում։ Եթե նորածինը կաթ քիչ է ստացել, նրա սննդային կենտրոնը գործում է, և նա ծծում է։

Բնական սննդային շարժողական պայմանական ռեֆլեքսների գոյացման համար մեծ նշանակություն ունի նորածնին կրծքով կերակրելու սկիզբը։ Ծնվելուց 20—30 րոպե հետո կերակրելու դեպքում մաշկի հպման, գլխի, իրանի, վերջույթների տեղաշարժման, ինչպես նաև հպային, սեփականազգայունակ ու հավասարակշռային գրգռումների նկատմամբ սննդային պայմանական ռեֆլեքսներն առաջանում են կյանքի առաջին օրը։ Այն դեպքերում, երբ նորածիններին կերակրում են ծնվելուց 10—12 ժամ հետո, ապա նույն գրգռումների նկատմամբ առաջին պայմանական ռեֆլեքսները գոյանում են կյանքի 6—8-րդ օրը։ Ծնվելուց 16—20 ժամ հետո կերակրելու դեպքում նույն պայմանական ռեֆլեքսները գոյանում են միայն կյանքի 10—11-րդ օրը։

Լույսի ու ձայնի նկատմամբ վեգետատիվ սննդային պայմանական ռեֆլեքսները, որոնք արտահայտվում են սրտի աշխատանքի, շնչառության փոփոխություններով, գոյանում են կյանքի 4—6-րդ օրը, իսկ նույն գրգռիչների նկատմամբ շարժողական սննդային պայմանական ռեֆլեքսները գոյանում են ծնվելուց 7—9 օր հետո։ Սննդային բարձր գրգռելիության դեպքում՝ երկար ժամանակ քաղցած մնալուց, նորածնի շարժողական ռեակցիայի հետ մեկտեղ մեծանում է նրա կմախքային մկանների լարումը, փոխվում է սրտի կծկումների ու շնչառության ռիթմը, լայնանում են մաշկային մազանոթները։ Վեգետատիվ գործառույթյունների նույնատիպ փոփոխություններ դիտվում են ուժեղ ձայնի ու լույսի ազդեցության տակ։

Եթե 9—10 օրական առողջ նորածին երեխային վերցնենք ձեռքերի վրա, տալով նրան կերակրելու դիրք, երևան կգան սննդային ռեֆլեքսները։ Երեխան կատարում է գլխի կողմնային շարժումներ, ընդ որում բացում է բերանը, ապա սկսում է կատարել ծծելու շարժումներ։ Այս ռեֆլեքսն իրենից ներկայացնում է սեփականազգայունակ, մարսողական խոդովակի ընկալիչների համալիր, գրգռիչի նկատմամբ ստեղծված պայմանական ռեֆլեքս։ Այն երևան է գալիս երեխային կրծքով երկու-երեք անգամ կերակրելուց հետո։ Առաջին կերակրումից հետո ի

Հայտ է գալիս անպայման սննդային ռեֆլեքսը. երբ նորածին երեխայի շրթունքները հպվում են պտուկին, և նրա բերանը ողողվում է կաթով: Շրթունքներով բռնած պտուկն ու կուրծքը դրդում է ծծելու անպայման ռեֆլեքսը: Ծծելու հետևանքով բավարարվում է երեխայի սննդային պահանջը:

Կերակրելուց մի քանի օր հետո գլխուղեղի կեղևում ամրապընդվում է այն ժամանակավոր կապը, որը ստեղծվել է երեխայի բերանի, ստամոքսի ընկալիչների գրգռումների և կերակրող կրծի տեսքի ու հոտի միջև:

Նորածնի սննդային դրական պայմանական ռեֆլեքսները գոյանում են պաշտպանողական պայմանական ռեֆլեքսներից վաղ և արագ: Սննդային բացասական ռեֆլեքսները գոյանում են կրծքային ժամանակաշրջանում կյանքի առաջին 4 ամիսների ընթացքում, սովորաբար 0,5—1 ամիս ուշ, քան պաշտպանողական բացասական ռեֆլեքսները: Կրծքային ժամանակաշրջանի վերջին դրական և բացասական պայմանական ռեֆլեքսների գոյացման միջև տարբերություն չի նկատվում:

Նորածնության ժամանակաշրջանում անուղղ ընդունելուց մի քանի րոպե առաջ հայտնաբերվում են գազափոխանակության բարձրացման ու լեյկոցիտոզի պայմանական ռեֆլեքսները:

Տարբեր ընկալիչներից պայմանական ռեֆլեքսներ նկատվում են կրծքային ժամանակաշրջանի սկզբին՝ 12—13-րդ օրը: Կյանքի երկրորդ շաբաթվա ընթացքում գոյանում են լսողական կամ հավասարակշռային շարժողական պայմանական ռեֆլեքսները, իսկ երրորդ շաբաթից՝ տեսողական շարժողական պայմանական ռեֆլեքսները:

Նորածնության վերջին ու կրծքային ժամանակաշրջանի սկզբին տեսողական ու լսողական վերլուծիչների ինտենսիվ զարգացման հետ մեկտեղ տեսողական ու ձայնային գրգռիչները ներգործում են կիննեստետիկ ու սնափականազգայունակ գրգռիչների հետ: Տեսողական կամ ձայնային գրգռիչների մեկուսացած կիրառման դեպքում պայմանական ռեֆլեքսները գոյանում են կրծքային ժամանակաշրջանի կեսից 5—6 ամսականում:

Հատկանշական է, որ տեսողական վերլուծիչի նյարդուղիները զարգանում են ներարգանդային կյանքի 5-րդ ամսից, իսկ լսողական վերլուծիչինը՝ ներարգանդային կյանքի 6-րդ ամսից: Սակայն տեսողական-պայմանական ռեֆլեքսները ետծննդյան կյանքում մշակվում են լսողական ռեֆլեքսներից ուշ: Պատճառը տեսողական վերլուծիչի ծայրամասային սարքի անկատարելիության մեջ է:

Հայտնի է, որ երեխայի հայացքի բևեռումն առարկայի վրա իրա-

կանացվում է բնածին մեխանիզմով, ընդ որում՝ ակնագնդերի շարժման արագությունը և շարժման անկյունը հաշվարկվում են նախապես, մինչև շարժման գործողությունը։ Նորածին երեխայի հայացքի ուղղումն առարկայի վրա ուղեկցվում է ակնագնդերի շարժման շտկմամբ։

Նորածին ու կրծքային ժամանակաշրջանի երեխաների հայացքի սևեռակայումն առարկայի վրա թույլ է։ Կյանքի առաջին օրերին երեխան չի կարողանում հայացքը սևեռել առարկայի վրա, մշակված չէ ակնագնդերը շարժելու ունակությունն։

Հոտառական ու համային շարժողական պայմանական ռեֆլեքսները դոյանում են կրծքային ժամանակաշրջանում՝ մոտավորապես 2 ամսականում։

Քիչ ավելի շուտ են դոյանում մաշկահպային ռեֆլեքսները։ Հպային ու հոտառական հակազդումն սերտորեն կապված են շարժողական գործունեության հետ։ Նորածին ու կրծքային ժամանակաշրջաններում երեխայի շարժողական գործունեությունը համեմատաբար զարգացած է։

Մինչև կյանքի 3—4-րդ շաբաթը պայմանական ռեֆլեքսների գոյացումը սահմանափակված է նրա արթուն վիճակի կարճ ժամանակաշրջանով և իրականացվում է համեմատաբար մեծ թվով ամրապնդումներից հետո։

Ընդհանուր առմամբ, նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանի ընթացքում դոյացած պայմանական ռեֆլեքսներն անկայուն են։

Նորածնի պայմանական ռեֆլեքսների ստեղծման հնարավորությունն ապացուցում է նրանց գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի գործառական հասունությունը։ Հենց ծնվելու պահից է սկսվում, ըստ էության, երեխայի զարգացման այն փուլը, որի ընթացքում վարքի ձևավորմանը մասնակցում է գլխուղեղի բարձրագույն բաժինը։

Երեխայի բարձրագույն նյարդային գործունեության զարգացման անհրաժեշտ ու կարևոր նախադրյալն է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի կառուցվածքային գործառական հասունությունը, պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեության ընդգրկումը վերլուծիչների ամբողջական համակարգի մեջ։ Գլխուղեղի կեղևի կառուցվածքային պրոցեսը նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանում նման է հասուն մարդու գլխուղեղի կեղևի կառուցվածքը բնորոշող վեց շերտերի գոյությամբ, կեղևային նյարդաբջիջների բավական բարձր մակարդակի տարբերակմամբ ու կեղևաենթակեղևային կապերի արագ ձևակերպմամբ։

Նորածնության ժամանակաշրջանի սկզբին ավարտված է լինում վեցշերտանի կեղևի գոյացումը, սակայն առանձին շերտերի նյարդաբջջային ձևակերպումը շարունակվում է կրծքային ժամանակաշրջանում: Նորածնի մոտ արագ է ընթանում կեղևի բջջային տարրերի տարբերակումը և նյարդաբջջային աքսոնների՝ նյարդաոանցքների միելինապատումը: Ընդ որում, կյանքի առաջին շաբաթվա վերջին գլխուղեղի կեղևի զարգացման մեջ մեծ թռիչք է տեղի ունենում: Կեղևի ձևագոյացման մեջ խիստ վերելք է նկատվում նաև կրծքային ժամանակաշրջանում: Կրծքային ժամանակաշրջանի վերջին գագաթորեն ավելանում է գլխուղեղի բացարձակ քաշը, կեղևի զանգվածն ու մակերևույթը: Գլխուղեղի բացարձակ քաշը նորածնության ժամանակաշրջանի վերջին կազմում է. տղաներինը՝ 391 գ, աղջիկներինը՝ 388 գ, իսկ կրծքային ժամանակաշրջանի վերջին համապատասխանաբար՝ 1010 գ և 895 գ: Մեծ կիսագնդերի կեղևի ընդհանուր մակերեսը նորածնության ժամանակաշրջանում կազմում է 3000 մմ², կրծքային ժամանակաշրջանի վերջին՝ 4800 մմ²:

Նորածին երեխայի գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևը կազմող նյարդաբջիջների քանակությունը չի ավելանում հաջորդ տարիքային ժամանակաշրջաններում, այլ միայն զարգանում է, ուստի նորածնի գլխուղեղի կեղևը տարբերվում է հասուն մարդու գլխուղեղից նյարդաբջիջների մեծությամբ ու ձևով:

Կեղևային նյարդաբջիջների տարբերակումից բացի նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանում կատարվում է կեղևային կառուցվածքների արագ զարգացում, որն արտահայտվում է հիմնականում նյարդաբջջային միացումների՝ սինապսների քանակության ավելացմամբ և նյարդաթելիկների միելինապատումով: Միելինային թաղանթը երևան է գալիս կենտրոնական նյարդային համակարգի տարբեր բաժիններում տարաժամորեն, ընդ որում, վաղ օնտոգենեզում միելինապատում դիտվում է գլխուղեղի կեղևի տակ գտնվող և սպիտակ նյութը կազմող նյարդաբջջային աքսոններում: Նորածնության ժամանակաշրջանում ուրվագծվում են գլխուղեղային գոտիները և նյարդերը: Կեղևային գոտիների նյարդային տարրերը և գլխուղեղի նյարդերի մեծ մասը կրծքային ժամանակաշրջանի վերջին լրիվ պատված են լինում միելինային թաղանթով:

Կրծքային ժամանակաշրջանում միելինապատվում են հին ու միջանկյալ կեղևում ներկայացված հոտառական վերլուծիչի կեղևային եղրերը: Նոր կեղևում զարգանում են շարժողական ու մաշկային վերլուծիչների կեղևային եղրերը, ինչպես նաև ներզգայունակ նյարդասարքերի հետ կապված մեծ ուղեղի եղրային շրջանը, տարբերակվում

են լսողական ու տեսողական վերլուծիչների կեղևային մասերը, կեղևի վերին գագաթային շրջանը, որը կապված է մաշկային վերլուծիչի հետ։

Կրծքային ժամանակաշրջանի կեսերին սկսվում է ճակատային, քունքոսկրային շրջանի ու գագաթային մասի ստորին եռթաշրջանի զարգացումը։

Կրծքային ժամանակաշրջանի վերջերին ավարտվում է մակերեսայնորեն տեղադրված կեղևային նյարդաթելերի միելինապատումը։

Փոխադարձ ու սերտ կապ գոյություն ունի գլխուղեղում նյարդահաղորդչական ուղիների գործառության և նրանց միելինապատման միջև։

Հաղորդչական ուղիների միելինապատումը նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջաններում, որը հավաստում է գլխուղեղի հաղորդչական ուղիների բարձրաստիճան զարգացումն ու արագ հասունացումն ուսումնասիրվող ժամանակաշրջաններում, ուղղակի կախման մեջ է գտնվում այդ ուղիների գործառությունից։ Սովորական ժամկետներից վաղ գործառության առաջ բերումը նպաստում է համապատասխան համակարգում միելինապատման պրոցեսի արագացմանը։

Նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանում -երեխայի գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևում կատարվող առաջադիմական ձևաբանական փոփոխությունները ներկայացնում են բարդացող վարքի անատոմաֆիզիոլոգիական հիմքը։ Հատկանշական է, որ կրծքային ժամանակաշրջանում գլխուղեղի կեղևն ազդում է կենտրոնական նյարդային համակարգի ցածրադիր մասերի գործառության վրա, կանխարգելակելով ողնուղեղային պարզագույն ռեֆլեքսները։ Նորածին երեխան օժտված է բնածին՝ ծծելու, վերջույթների լարման, տարածման, զատման ու առբերման, Ռոբինզոնի կամ բռնողական, Բարբինսկու, Գորդոնի ու Շենֆերի մաշկային, աբիլլեսյան, ծնկային, ինչպես նաև պարանոցային՝ լաբողական, հավասարակշռային և կողմնորոշային ընդհանրացած ռեֆլեքսներով։

Նշված ռեֆլեքսների մեծ մասն ունի արդեն այն աստիճանի զարգացում, որ պտղային ռեֆլեքսների հետ որոշ չափով ապահովվում է նորածնի պարզ հարմարեցումն արտաքին միջավայրին։

Նորածին երեխայի մոտ պահպանված ու որոշ չափով կատարելագործված պտղային ռեֆլեքսները նոր երևան եկող ռեֆլեկտոր հակազդման հետ կազմում են երեխայի անպայման ռեֆլեկտոր գործունեության հիմնական ֆոնդը։

Նորածին, կրծքային ու վաղ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների ռեֆլեկտոր գործառության զարգացման հարցում համընդհա-

նուր է հետևյալ սկզբունքը. որքան փոքր է երեխան, այնքան նրա բազմաթիվ ռեակցիաները արտաքին գրգռիչների հանդեպ պարզ են:

Կյանքի երկրորդ շաբաթվա սկզբներին երեխայի գլխուղեղի բարձրագույն բաժինների աճի ու զարգացման հետ երևան են գալիս նրա վարքի աստիճանաբար բարդացող ձևերը:

Նորածնության ժամանակաշրջանում երեխան կապված է արտաքին, շրջապատող միջավայրի հետ անպայման ռեֆլեքսների բավականաչափ սահմանափակված օղակներով, որոնք նվազագույն չափով ապահովում են նրա կյանքը: Ընդ որում, բնածին ռեֆլեքսները բնորոշվում են զգալի տարբերակներով, փոփոխական գործառական շարժողականությամբ և զանգվածային արտահայտվածությամբ:

Նորածնության ժամանակաշրջանի վերջերին անպայման ու պայմանական ռեֆլեքսներն ունենում են ընդհանուր և տեղական բնույթ: Դրանք հնարավոր է առաջ բերել երեխայի ինչպես առանձին, այնպես էլ մի քանի ընկալիչ մակերեսներից ու սարքերից: Նորածնի պաշտպանողական անպայման ռեֆլեքսներն իրենցից ներկայացնում են բնազդային ռեֆլեկտոր ռեակցիաների լիովին հասուն ձևեր, որոնք համարյա լրիվ ձևակերպվում են ներարգանդային կյանքում: Սննդային անպայման ռեֆլեքսների լրիվ ձևակերպումը տեղի է ունենում միայն ծնվելուց հետո, նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանում, իսկ կողմնորոշային բնազդը յուրահատուկ է կրծքային ժամանակաշրջանին:

Չնայած որ ընդհանրացված ու սահմանազատված անպայման ռեֆլեքսներ ծնվելուց հետո հնարավոր է առաջ բերել բոլոր զգայարաններից, բայց միայն նորածնության ժամանակաշրջանի վերջերից հնարավոր է մանկան մոտ մշակել տեղական ու մասնահատված պայմանական ռեֆլեքսներ: Ռեֆլեքսների «տեղայնացումն» ու «մասնահատվածումը» կապված է կենտրոնական նյարդային համակարգի զարգացման և ստորադիր բաժինների վրա բարձրագույն կեղևային կենտրոնների հսկողության ստեղծման հետ:

Իսկ որո՞նք են նորածնության ժամանակաշրջանի երեխաների տարբեր վերլուծիչներից առաջ բերվող անպայման ռեֆլեքսների առանձնահատկությունները:

Նորածնի մաշկային առանձին մակերեսների ու լորձաթաղանթների հպային, ցավային, ջերմային, ինչպես նաև լողական ու տնտղական գրգռմամբ հնարավոր է առաջ բերել տարբեր պաշտպանողական յուրահատուկ ռեֆլեքսներ, որոնց կազմաբանական հիմքում բնկած է մաշկի, լորձաթաղանթի, ծայրամասային նյարդային ուղիների ու համապատասխան կենտրոնական նյարդային գոյացությունների զարգացումը:

Մաշկային ընկալիչների առանձնահատուկ սառնության, տաքության և ցավի նյարդային պարկուճավորված վերջույթները ծնվելու պահին հասուն են։ Նորածնության ժամանակաշրջանում մաշկային վերլուծիչ սարքերը հասնում են բարձրաստիճան զարգացման, որը, սակայն, առանձին զգացողական շրջաններում անհավասարաչափ է։

Նորածնի դեմքի մաշկի որոշակի մասերի հպային գրգռումն առաջ է բերում սննդային ու պաշտպանողական անպայման հակազդում։ Սննդային հակազդումն արտահայտվում է ծծելու ռեֆլեքսով, որը երեվան է գալիս ոչ միայն մեխանիկական, այլև ջերմային գրգռումից։ Այս ռեֆլեքսի ռեֆլեքսածին գոտին նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանում ընդգրկում է բերանի ու շրթունքների լորձաթաղանթը, շուրջբերանային մաշկը։ Հագեցման հետ ծծելու ռեֆլեքսը թուլանում է, նորից աշխուժանալով կերակրման ժամկետի ուշացման դեպքում։ Ծծումն իրենից ներկայացնում է բավականին բարդ մի գործունեություն, որում ծծելու շարժումները սերտորեն կապված ու համադասված են դլխի շարժումների, կլման, շնչառության հետ։ Ծծելու կենտրոնը տեղակայված է երկարավուն ուղեղում։ Ծծելու ռեֆլեքսի ռեֆլեկտոր աղեղի առբեր մասն ընթանում է եռաբմատ նյարդի զգացողական ճյուղերով, իսկ առատար մասը՝ այդ նյարդի շարժողական բաժնով և դիմային ու ենթալեզվային նյարդերով։

Նորածնության ժամանակաշրջանին ներհատուկ է այսպես կոչված կնճիթային ռեֆլեքսը՝ շուրթերի խողովակաձև արտաբերումը շուրջբերանային մասի մաշկին թեթևակիորեն հարվածելու դեպքում։ Ատավիստական բնույթ կրող այս ռեֆլեքսը, սակայն, մարում է կրծքային ժամանակաշրջանում։

Դեմքի շրջանի մաշկամկանային պաշտպանողական անպայման ռեֆլեքսներից նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանում արձանագրվում են՝ 1) կոպաթարթիչ ռեֆլեքսը, որը նշված ժամանակաշրջաններում ունի ընդարձակ ռեֆլեքսածին գոտի՝ եղջրաթաղանթը, կոպերը, թարթիչները, քթի մաշկի կողմնային մակերեսը, 2) քթակոպային ռեֆլեքսը, որն արտահայտվում է կոպաթարթմամբ և ձեռքերի մոտեցմամբ քթին՝ վերջինիս մաշկի ու լորձաթաղանթի գրգռման դեպքում, 3) ականջային ռեֆլեքսը, որն արտահայտվում է ձեռքերի շարժումներով դեպի դեմքը՝ արտաքին լսողական գրգռումից։ Հատկանշական է, որ տարիքի հետ, կրծքային ժամանակաշրջանից հետո, նշված ռեֆլեքսների ռեֆլեքսածին գոտիները զգալիորեն փոքրանում են։

Նորածնի ծծելու ռեֆլեկտոր սարքը գործի է դրվում մեծ մասամբ հպային ազդանշաններով։ Կրծքային ժամանակաշրջանում ծծելու ռեֆ-

լեքսը հետզհետե անհետանում է, փոխարինվելով այլ շարժողական սննդային հակազդմամբ՝ բերանի բացումով ի պատասխան շուրջբերանային մաշկի հպային գրգռման։

Վերջույթներից նորածնության ժամանակաշրջանում հնարավոր է մշակել վերին ու ստորին վերջույթների ծալման ու տարածման, ձեռքի ու ոտքի առբերման ու զատման ռեֆլեքսները։ Նորածին երեխայի ձեռքի ափերն ու ոտքի ներբանները չափազանց զգայուն են հպային գրգռման նկատմամբ։ Հպումը նորածնի և կրծքային երեխայի ձեռքի ափերին հանգեցնում է բոլոր մատների ծալման, ընդ որում, երեխան կարող է այնքան ամուր բռնել առարկան, որ նրան այդ առարկայի, օրինակ, փայտի հետ կարելի է բարձրացնել և մոտ մեկ րոպե պահել օդում կախված վիճակում։ Ռոբինզոնի կողմից նշված այս «կապկային» ռեֆլեքսը նորածինների մոտ մշտապես երևան է գալիս վերին և ստորին վերջույթներում։ Կրծքային ժամանակաշրջանի վերջին այն անհետանում է։

Նորածնության ժամանակաշրջանին շատ բնորոշ է նաև Բաբինսկու ռեֆլեքսը՝ ոտքի թաթի բութ մատի միջին և մնացած բոլոր մատների ներբանային ծալումը։ Այս ռեֆլեքսը նույնպես անհետանում է կրծքային ժամանակաշրջանի վերջին։

Նորածնության ժամանակաշրջանում երևան է գալիս Ռոսսոլիմոյի ռեֆլեքսը, որն արտահայտվում է ոտքի 2—5-րդ մատների ծալումով՝ մատնածայրային ֆալանգների թեթևակի կարճատև հարվածելու դեպքում։ Կրծքային ժամանակաշրջանի սկզբին այդ ռեֆլեքսը զգալիորեն թուլանում է։

Ոչ մշտական ու թույլ են վաղահաս երեխաների մոտ Օպենհայմի, Գորդոնի ու Շեֆերի ստորին վերջույթային ռեֆլեքսները (ի դեպ, դրանց առկայությունը հասուն մարդկանց մոտ ցույց է տալիս բրգային կեղևաողնուղեղային շարժողական համակարգի խանգարումը)։

Նորածնության և կրծքային ժամանակաշրջանում հպային գրգռիչների նկատմամբ շատ զգայուն են ինչպես ափերի ու ներբանների, այնպես էլ երեխայի աչքերի, ճակատի ու բերանի շրջանի մաշկը։

Նորածնի այս տեղամասերի մաշկի մեխանիկական գրգռումը սովորաբար առաջ է բերում ընդհանուր շարժողական անհանգստություն։ Կրծքային ժամանակաշրջանում, կյանքի երրորդ-չորրորդ ամսին, երեխան ձեռք է բերում այդ տեղամասերի նկատմամբ հակազդման ունակություն։

Նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանում մաշկային առանձին մակերեսներից առաջ բերվող հպային, ցավային ու ջերմային գրգռումներում իշխում է պաշտպանողական բնույթի (ընդհանուր ու տեղական) հակազդումը։ Նորածնության ժամանակաշրջանի սկզբից,

Երեխան բավականին աշխույժ կերպով է հակազդում հատկապես ջերմային՝ տաք ու սառը գրգռմանը։ Երբ նա ընկնում է սառը ջրի մեջ, սկսում է դողալ, դունատվել ու ճչալ, իսկ տաք ջրի մեջ հանգստանում է, մաշկը դառնում է վարդագույն։ Ջրի սառչելուց նորածինը նորից է սկսում ճչալ։ Հանրահայտ է, որ նույնիսկ քաղցած երեխաները հրաժարվում են ամղուկից, եթե կաթը շատ սառն է կամ տաք։ Այլ խոսքով, արդեն նորածնության ժամանակաշրջանում երեխան շատ արտահայտիչ է հակազդում ջերմային գրգռմանը։

Ինչ վերաբերում է ցավի զգացողությանը, ապա այն մինչև այժմ բավարար ուսումնասիրված չէ։ Սակայն, անկասկած, երեխան ցավային գրգռումներին հակազդում է համապատասխան, ադեկվատ ռեակցիայով։ Օրինակ, ձեռքի մատը կամ ներբանի մաշկը ծակելիս երեխան արագ նա է քաշում ձեռքը կամ ոտքը։ Շուրջքթային ու շուրջբերանային շրջանի մաշկը ծակելիս երևան է գալիս ծամածռություն։

Մինչև վերջերս տարածված էր այն կարծիքը, որ նորածին երեխայի ցավային զգացողությունը էլեկտրական հոսանքի հանդեպ բացակայում է կամ չափազանց թույլ է արտահայտված։ Սակայն նորագույն շատ տվյալներ և գոյություն ունեցող փորձագիտական փաստերը հաստատում են ցավային զգացողությունը գալվանական հոսանքի նկատմամբ՝ նորածնության ժամանակաշրջանի հենց սկզբից։ Այդ զգացողությունը երեխայի կերակրման ընթացքում զգալիորեն պակասում է։

Նորածին ու կրծքային երեխայի բնածին ռեֆլեքսներից է պարանոցային հավասարակշռային ռեֆլեքսը, որն իրականացվում է անհատականորեն վաղ հասունացող հավասարակշռության ընկալիչ սարքի միջոցով։ Ներբին ականջի կիսաբոլոր խողովակներում և պարկիկներում տեղակայված հավասարակշռային ընկալիչը այն ընկալող սարքերից մեկն է, որը գործում է դեռևս ներարգանդային կյանքում։

Հավասարակշռության ընկալիչ սարքի կարևոր գործառույթունն է մարմնի դիրքի ու հավասարակշռության պահպանումը։ Հատկանշական է, որ ծնվելու պահին հավասարակշռային ռեֆլեկտոր աղեղների բոլոր օղակները լրիվ ձևակերպված են։

Հավասարակշռային-դիրքային ռեֆլեքսներից նորածինների մոտ մշտապես հայտնաբերվում է վերջույթներից ստացվող պարանոցային ռեֆլեքսը։ Նորածին երեխան ծալում ու առբերում է դեպի իրանը միակողմանի վերին ու ստորին վերջույթը, տարածելով ու դատելով հակառակ վերջույթը։ Այս ռեֆլեքսը լավ արտահայտված է կյանքի առաջին ամսվա վերջում, իսկ այնուհետև թուլանում է, բոլորովին անհետանալով կյանքի առաջին տարվա երկրորդ կիսամյակից։ Դիրքային ռեֆլեքսներից նորածնության ժամանակաշրջանում արտահայտված է

«Իրան-գլուխ լաբիրինթային» ռեֆլեքսները: Այս ռեֆլեքսները որոշ չափով արտահայտվում են և կրծքային ժամանակաշրջանում, անհետանալով վաղ մանկության ժամանակաշրջանի սկզբին: Ստատո-կինետիկական ռեֆլեքսներից նորածին ու կրծքային ժամանակաշրջանի երեխաների մոտ գոյություն ունեն պտտողական (ռոտատոր) և հետպտտողական (պոստրոտատոր) գլխախաղը՝ այսինքն՝ գլխի կոմպենսատոր թեքումը երեխային պտտեցնելու ժամանակ և ձեռքերի ու ոտքերի հրումային միաբերումը գլխի առաջընթաց շարժման կամ թափահարելու դեպքում: Որպես ընդհանրացված շարժողական ռեակցիա, նորածնի այդ ռեֆլեքսը հիշեցնում է «վախի ռեակցիա»:

Կրծքային ժամանակաշրջանի երեխային ներհատուկ է հենարանային հակազդումը, որն արտահայտվում է ստորին վերջույթների մկաններում լարումով: Այն հնարավոր է դարձնում երեխայի ոտքի կանգնելը: Հենարանային հակազդումը սովորաբար երևան է գալիս 3—4 ամսականում և դառնում մշտական կյանքի 7—8 ամիսներին: Կրծքային ժամանակաշրջանի վերջին հենարանային հակազդումը դիտվում է ինչպես ստորին, այնպես էլ վերին վերջույթներում: Փորի վրա պառկած վիճակում երեխան կարողանում է հենվել ձեռքերի վրա, ամրապնդելով ճաճանչաղաստակային, արմնկային և ուսային հոդերը:

Նորածնության ժամանակաշրջանի վերջերից երևան է գալիս սողալու ռեֆլեքսը: Փորին պառկած վիճակում երեխան ձգում է ոտքերը դեպի փորը, հետո հրում հենված ոտքերով, միաժամանակ ձեռքերը հերթով բարձրացնում է, շարժվելով առաջ: Սողալու ռեֆլեքսը պահպանվում է մինչև կյանքի 4—5 ամիսը:

Նորածնության ժամանակաշրջանի վերջերին երևան են գալիս «քայլելու շարժումներ» ռեֆլեքսը, որը շուտով՝ 3—4 ամսականում անհետանում է: Կյանքի առաջին տարվա վերջին երեխան սկսում է քայլել:

Նորածնի ու կրծքային ժամանակաշրջանի երեխաների սողալու և քայլելու շարժումները սերտորեն կապված են շարժողական անփակամնազգայունակ վերլուծիչի ամենավաղ ու արագ օնտոգենետիկ զարգացման հետ:

Դեռևս ներարգանդային կյանքում գործող անփակամնազգայունակ նյարդասարքերի գործունեությունը պարզորեն ի հայտ է գալիս նորածնության ժամանակաշրջանում:

Նորածնի անփակամնազգայունակ սարքերը՝ մկանների ու ջլերի ընկալող նյարգավերջույթներն իրենց կառուցվածքով բավականին մոտ են հասուն մարդու նման գոյացություններին:

Սեփականազգայունակ ռեֆլեքսների ծայրամասային հիմնական ուղիները, որոնք ընթանում են Գոլլի և Բուլդախի ողնուղեղային զգացողական փնջերով դեպի երկարավուն ուղեղում գտնվող սեպաձև բջիջները, չափազանց արագ են զարգանում նորածնության ժամանակաշրջանում։ Կյանքի առաջին տասը օրվա ընթացքում ընդամին զգալիորեն առաջադիմում է գլխուղեղի կեղևի տակ տեղադրված տեսաթմբերի փորակողմնային խմբի կորիզների բջջային տարբերակումը։

Այդ նույն ժամանակամիջոցում զարգանում է և շարժողական վերլուծիչի կեղևային դոտին։

Նորածնության ժամանակաշրջանում բավականաչափ զարգացած են արտաբրգային շարժողական նյարդագոյացությունները՝ կարմիր կորիղը, սև նյութը, լյուիսյան մարմինը, դժգույն գնդի ներսային անդամիկները, պոչավոր կորիղն ու կճեպը։

Իրենց զարգացմամբ, սակայն, զգալիորեն ետ են մնում կեղևային շարժողական դոտու հիմնական գոյացությունները՝ կեղևային 4-րդ և 6-րդ դաշտերը, զոլավոր մարմինն ու դժգույն գնդի արտաքին անդամիկը։

Կարևոր սեփականազգայունակ ռեֆլեքսներից նորածնության ժամանակաշրջանում լավ արտահայտված է ծնկային ռեֆլեքսը, որն ուղեկցվում է երկրորդային հակազդեցությամբ, ծնկին հարվածելու դեպքում տեղի է ունենում ոտքի առբերող մկանների կծկում և այդ ոտքը շրջվում է դեպի ներս։

Նման ծնկային ռեֆլեքս կարող է նկատվել նաև կրծքային ժամանակաշրջանում։ Հնկատած դրան, աքիլլեսյան ջրի ռեֆլեքսը կամ բոլորովին չի արտահայտվում, կամ թույլ է արտահայտվում նորածնության ժամանակաշրջանում, բայց մշտական է կրծքային ժամանակաշրջանում։ Բաղկի երկգլխանի ու եռագլուխ մկանների ջլային ռեֆլեքսներն անկայուն են նորածնության ժամանակաշրջանում, ուժեղանում և կայունանում են կրծքայինում։

Մաշկամկանային, ջլային ու լաբիրինթային ռեֆլեքսները, որոնք իրականացվում են կենտրոնական նյարդային համակարգի ցածրադիր բաժինների միջոցով, լավ արտահայտված են կրծքային ժամանակաշրջանում։ Հաջորդ տարիքային ժամանակաշրջաններում նրանք ավելի թույլ են արտահայտված։

Նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանի բոլոր անպայման ռեֆլեքսների կարգավորման մեջ մեծ դեր է խաղում ինչպես գլխուղեղի բարձրագույն բաժինը, այնպես էլ ուղեղիկը։

Նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանի համար բնորոշ նշված ռեֆլեքսները հետագա տարիքային փուլերում՝ շնորհիվ գլխու-

ղեղի արգելակային ազդեցության զարգացման, անցնում են գաղտնի վիճակի և հասուն տարիքում սովորաբար չեն նկատվում։

Նորածին ու կրծքային տարիքի երեխաների շարժողական վարքագծային բարդ գործունեությունն իրականացվում է ինչպես արտաբրգային, այնպես էլ բրգային շարժողական համակարգի միջոցով։

Նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջաններում բրգային համակարգը լրիվ հասուն չէ և մինչև 1 տարեկան երեխայի շարժումները կարգավորվում են զգալի չափով արտաբրգային համակարգի կողմից։ Ճիշտ է, նորածիններն ու կրծքային երեխաներն ընդունակ են վարքի բնածին բավականին բարդ գործողություններ կատարել, սակայն ի վիճակի չեն հարմարեցնելու իրենց շարժումները շրջապատող միջավայրի ազդեցությանը։

Երեխայի աճի ու զարգացման հետ բավականին արագ կատարելագործվում է բրգային կեղևային համակարգի գործունեությունը, որն իր կարգավորող ազդեցությունն է թողնում կենտրոնական նյարդային համակարգի ցածրադիր շատ բաժինների վրա։ Այդ ազդեցությունն ուժեղանում է արդեն կրծքային ժամանակաշրջանի վերջերին։

Նորածինը համապատասխանորեն և յուրօրինակորեն հակազդում է որոշ համային գրգռիչների։ Դառը, աղին, թթուն առաջ են բերում դեմքի կնճռոտում, լեզվի արտաբերում և թքաղատություն, իսկ թույլ քաղցրը՝ ծծելու ռեակցիա և լիզելու շարժումներ։

Համային անալիզատորների ռեֆլեքսների ռեֆլեկտոր աղեղն անցնում է ծայրամասային ընկալող սարքերով, լեզվի ծայրի, կողմնային ու հետին մակերեսի, քիմքի, նշագեղձերի ու մակկոկորդի համակոճղեղների ընկալիչներով, հաղորդչական նյարդային ուղիներով, դիմային նյարդի կազմում ընթացող թմբկալարով, լեզվաբմպանային նյարդերով և համային վերլուծիչի ենթակեղևային բաժիններով։

Նորածնի հոտառական ռեֆլեքսներն ի պատասխան տարբեր հոտերի արտահայտվում են ընդհանուր շարժումներով, դիմախաղով, շնչառության ու անոթազարկի փոփոխություններով։ Խիստ հոտավետ գրգռիչներն առաջ են բերում ուժեղ պաշտպանողական հակազդում. դիտվում է հոտառության արագ բթացում, որն առաջ է գալիս հոտառական ընկալիչների հոգնելու հետևանքով։ Նորածին երեխայի անպայման հոտառական ռեֆլեքսն իրականացվում է բերի խոռոչի յուրահատուկ ընկալիչների հոտառական հաղորդչական ուղիներով՝ հոտառական, եռարմատ նյարդի և կեղևային հոտառական կոճղեղների միջոցով։

Նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջաններում դոյություն ունեցող լսողական բնածին ռեֆլեքսներն արտահայտվում են պաշտպանողական ու կողմնորոշային հակազդմամբ՝ ընդհանուր ցնցումով, ակնակոպերի փակումով, դիմախաղային շարժումներով, բերանի բա-

յումով, շնչառության ու անոթազարկի դանդաղումով, իսկ երբեմն էլ ընդհանուր շարժումների կամ ծծման արգելակմամբ։ Լսողական ընդհանուր ու տեղական հակազդումն իրականացվում է լսողական վերլուծիչի ծայրամասային ընկալող սարքի՝ կորտյան օրգանի և գանգուղեղային 8-րդ զույգ նյարդի՝ լսողական հաղորդչական ուղիների, ներքին ծնկամարմնի ու կեղևային վերլուծիչի միջոցով։

Լսողական վերլուծիչի գործառույթյունն անհատական զարգացման ընթացքում վաղ է կազմակերպվում՝ ներարգանդային կյանքի 12-րդ շաբաթից։ Նորածնի ու կրծքային երեխայի բնորոշ հակազդումը ձայնային գրգռիչին արտահայտվում է լսակոպաթարթնային ռեֆլեքսով։ Վերջինս առաջ է գալիս մոտ տարածության վրա բավականին ուժեղ ու ընդհատվող ձայնից՝ ծափից, ուժեղ զանգից և այլն, արտահայտվելով կոպերի ցնցումով կամ կոպաթարթումով։ Ձայնի ուժեղացման դեպքում երեխան ոչ միայն թարթում է կոպերը, այլև ցնցվում ամբողջ մարմնով, ընդ որում, շարժողական հակազդումը հիշեցնում է Մորոյի ռեֆլեքսը։ Կրկնակի փորձերի ընթացքում լսակոպաթարթնային ռեֆլեքսը մարում է։

Ձայնային հակազդման հիմնական ձևերը կրծքային ժամանակաշրջանում շատ արագ կատարելագործվում են, ընդ որում ընդհանրացված հակազդումը կյանքի երկրորդ-երրորդ շաբաթում աստիճանաբար փոխարինվում են մասնագիտացված, տեղայնացված ռեակցիաներով։ Նորածինների պարզունակ հակազդումն իր մեխանիզմով՝ ենթակեղևային գոյացությունների մակարդակին իրականացվող ռեֆլեքս է։ Կրծքային երեխաների տիպական կողմնորոշային հետազոտական հակազդումը ձայնի նկատմամբ, ինչպես և նրա մարումը, լսողական վերլուծիչի կեղևային բաժինների լարված գործունեության արգասիքն է։

Նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանի տեսողական անալիզման հակազդումն արտահայտվում է ընդհանուր պաշտպանողական ու կողմնորոշային ռեֆլեքսով. աղեղն անցնում է տեսողական վերլուծիչի ծայրամասային ընկալիչի, տեսողական նյարդերի, արտաքին ծնկամարմինների, տեսաթմբերի ու կեղևածոծրակային շրջանի միջով։ Պարզված է, որ տեսողությունը, լսողությունն ու սեփականազգայնությունը պատկանում են բարձրագույն վերլուծիչների շարքին և մեծ դեր են խաղում երեխայի բարձրագույն նյարդային գործունեության մեջ։ Տեսողական համակարգի զարգացումն ամենավաղ օնտոգենեզում անցնում է ձևագոյացման և հասունացման բարդ ուղի։ Տեսողական վերլուծիչի ծայրամասային բաժնի՝ ակնացանցենու ձևավորումն ավարտված է լինում ծննդյան պահին, բացառությամբ ցանցենու ամենակարևոր մի մասի՝ կենտրոնական փոսիկի, որի զարգացումն ավարտվում է կրծքային ժամանակաշրջանում։ Կրծքային ժա-

մանակաշրջանում ձևակերպվում և կատարելագործվում է աչքի հարմարեցումը։

Տեսողական վերլուծիչի ծայրամասային ու կենտրոնական օղակների նյարդային կառուցվածքների զարգացումն սկսվում է ներարգանդային կյանքում։ Ցանցենին սաղմնադրվում է 5-րդ լուսնամսին և արագ զարգանում է 6—7-րդ լուսնամսին։ Նորածնության սկզբում սկսվում է տեսողական նյարդի ու տեսողական նյարդաթելերի միելինապատումը, որն ավարտվում է կրծքային ժամանակաշրջանի վերջներին։ Նորածնի բբային հակազդումը լույսի նկատմամբ արտահայտվում է անհավասարաչափորեն։ Կրծքային ժամանակաշրջանում այն արտահայտվում է արդեն հավասարաչափ ձևով։

Նորածին երեխայի տեսողական ծայրամասային սարքի պաշտպանողական հակազդումն ուժեղ լույսին արտահայտվում է ռնֆլեկտոր կոպաթարթումով։ Կրծքային ժամանակաշրջանում աչքին առարկայի մոտեցման դեպքում երևան է գալիս կոպաթարթիչ հակազդում։ Նորածին երեխայի աչքի հանկարծակի լուսավորումը շատ հաճախ հանգեցնում է նաև պարանոցային մկանների լարման, որը կրծքային ժամանակաշրջանի սկզբներին անհետանում է։

Տեսողական կողմնորոշային ռեֆլեքսներն արտահայտվում են նորածնի ու կրծքային ժամանակաշրջանի երեխայի ակնագնդերի շրջումով ու գլխի թեքումով դեպի լույսի աղբյուրը, կամ տեսադաշտի ծայրամասում երևացող առարկայի կողմը, ընդ որում, երեխայի ակնագնդերն աստիճանական հրումներով հետևում են շարժվող առարկային։ Կրծքային ժամանակաշրջանի սկզբներին, բացի նշվածից, երևան է գալիս նաև կենտրոնացման հակազդումը՝ տեսադաշտում եղած առարկայի վրա հայացքի սևեռման ձևով։ Մեկ-երկու ամսականում այդ հակազդումն ստանում է պարզ կողմնորոշային ռեֆլեքսի բնորոշ ձև. հայացքը տևականորեն կանգ է առնում առարկայի վրա, շարժումներն ու ձայնը ընդհատվում են, շնչառությունն ու սրտի գործունեությունը փոփոխվում են։ Հատկանշական է, որ կյանքի 2—3-րդ շաբաթում երեխան պարզորոշ կերպով տեսնում է բոլոր առարկաները։ Բնականոն, պարզ տեսողությունը կրծքային ժամանակաշրջանում իրականացվում է հայացքի սևեռման և ակնագնդերի զուգամիտման միջոցով։

Տեսողական համակարգի բնածին ռեֆլեքսները նորածնության և կրծքային ժամանակաշրջանում՝ ենթակեղևային ու կեղևային գոյացությունների մակարդակին իրացվող հակազդումներ են։

Նորածին երեխայի գլխուղեղի կենսաէլեկտրական փոփոխությունները մեծ չափով կախված են տևական քնի և կարճատև արթուն վիճակից։ Արթուն վիճակում, արդեն կյանքի 9—10-րդ օրը, դրանցված

էլեկտրաէնցեֆալոգրի ցածր ամպլիտուդի բազմաձև կորագծերն ու 5—6 հերց հաճախականություն ունեցող տատանողական ռիթմերը կեղևի ծոծրակագագաթային շրջաններում պետք է դիտել որպես ալֆա-ռիթմի նախապատակներ։

Նորածնության սկզբին գլխուղեղի կենսահոսանքները շատ անկանոն են, սակայն երևան են գալիս մեծ կիսագնդերի համապատասխան դաշտերում։ Նորածնության վերջին գլխուղեղային կենսահոսանքները կանոնավորված են, բայց մինչև կրծքային ժամանակաշրջանի կեսը ալֆա-ռիթմի փոխարեն գրանցվում է 4—5 հերց հաճախականության դանդաղ ռիթմ։

Կրծքային ժամանակաշրջանի սկզբներին 5—6 հերց հաճախականությամբ ռիթմերը համարյա մշտապես երևան են գալիս կեղևի ծոծրակային մասում։ Գլխուղեղի առաջնամասերում մինչև կյանքի 5—6-րդ ամիսը արտահայտված է դանդաղ ալֆա-ռիթմը։

Նորածին ու կրծքային ժամանակաշրջանի երեխայի պայմանական ռեֆլեքսների տարբերիչ առանձնահատկությունն է այդ ռեֆլեքսների ռեֆլեքսածին գոտիների ընդարձակությունը նորածնության ժամանակաշրջանում և զգալի նեղացումը՝ կրծքային ժամանակաշրջանում։ Գրգռիչների ազդեցության ընդհանրացումը և ռեֆլեկտոր համատարածումը նորածնի բնածին ու ձեռքբերովի ռեֆլեքսներում վկայում են նրանց կենտրոնական նյարդային համակարգում տեղ գտնող պրոցեսների մեծ ճառագայթման մասին։ Համընդհանրացված՝ գենեռալիզացված հակազդման աստիճանական վերացման հետ կարևոր նշանակություն է ստանում գլխուղեղի բարձրագույն բաժինների հասունացումը։

Գլխուղեղի կեղևի հասունացման, զարգացման մեջ նորածնության ժամանակաշրջանի վերջերին նկատվում է մեծ թռիչք։ Հետագայում, կրծքային ժամանակաշրջանում նոր վերելք է ապրում գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևը, որն արագորեն զարգանում ու տարբերակվում է։ Կրծքային ժամանակաշրջանում մեծանում է գլխուղեղի կեղևի և՛ զանգվածը, և՛ մակերեսը։

Նորածնության ժամանակաշրջանի հենց սկզբից գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի բոլոր բրգաձև նյարդաբջիջների ծառաձև ճյուղավորված վերջույթների վրա զարգանում են հպումային սինապսները, իսկ պակաս տարբերակված նյարդաբջիջները սկսում են աճել ու բազմանալ բաժանման եղանակով։

Դեռ նորածնության սկզբին գլխուղեղի մեծ կիսագնդերը ծածկում են երկարավուն ուղեղը և ուղեղիկը։ Առկա են բոլոր առաջնային, երկրորդային ու երրորդային դալարները։ Կրծքային ժամանակաշրջանում զարգանում են ակոսներն ու դալարները։ Այդ ժամանակաշրջանի

սկզբից առաջընթացորեն աճում ու զարգանում է շարժողական կեղևային 4-րդ դաշտը, որը կրծքային ժամանակաշրջանի վերջին հասնում է 2,6 մմ լայնության։ Այս նույն ժամանակաշրջանում արագ աճում ու զարգանում է ճակատային գոտու 44-րդ դաշտը, իսկ 45-րդ դաշտը կրծքային ժամանակաշրջանում աճում է դանդաղ, մեկ տարեկանից հետո նորից է արագանում։

Նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջաններում նկատվում է անզուգաշափություն գլխուղեղի կիսագնդերի չափի և ակոսների կառուցվածքի մեջ։ Ձախ կիսագունդն ավելի մեծ է ծավալով, և զարգացած է ավելի, քան աջը։ Նորածնի աջ կիսագնդի ճակատային բլթի ընդհանուր մակերեսը կազմում է հասուն մարդու նույն բլթի մակերեսի 12,7%-ը, իսկ ձախ կիսագնդի ճակատային բլթի ընդհանուր մակերեսը կազմում է հասուն մարդու նույն բլթի մակերեսի 13,3%-ը։

Պարզված է նաև, որ ճակատային բլթի աճն ու զարգացումը սերտորեն կապված է մարդու հոգեկան զարգացման ու բարդացման հետ։

Ծոին կենտրոնական գալարում տեղակայված մաշկամկանային զգացողության 1-ին դաշտը նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանում աճում ու զարգանում է բավականին արագ։ 2-րդ դաշտի զարգացումը նշված ժամանակաշրջաններում ընթանում է նույնպես արագ, բայց ավելի ուշ է ավարտում իր զարգացումը։ Մաշկամկանային զգացողության 3, 4, 5, 7 դաշտերն այս ժամանակաշրջաններում աճում ու զարգանում են համեմատաբար դանդաղ։

Գլխուղեղի կեղևի տեսողական գոտու (17, 18, 19 դաշտերը) մակերեսի աճը նորածնության ժամանակաշրջանում զգալիորեն առաջ է անցնում մնացած մյուս կեղևային գոտիների աճից։ Տեսողական գոտու 17 դաշտը նորածնի մոտ կազմում է հասուն մարդու նույնանուն կեղևային մակերեսի 23%-ը, կրծքային ժամանակաշրջանում հասնելով հասուն մարդու կեղևային մակերեսի 44,5%-ին։ Հատկանշական է և այն, որ նորածնի կեղևային 17 դաշտն ունի հասուն մարդուն բնորոշ նյարդաբջջային կառուցվածք, տարբերվելով միայն ավելի փոքր մակերեսով և նյարդաբջիջների խիտ դասավորությամբ։ Կրծքային ժամանակաշրջանում տեսողական գոտու մակերեսը կազմում է հասուն մարդու նույնանուն գոտու մակերեսի 33,5%-ը

Նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանում արագ է աճում նաև լսողական կեղևային գոտին (20, 21, 22, 37, 41 և 42 դաշտերով)։ Նորածնի գլխուղեղի կեղևի 41 դաշտը հավասար է հասուն մարդու նույն դաշտի 20%-ին, իսկ 22 դաշտի մակերեսը հասնում է հասուն տարիքի մարդու նույն դաշտի 50%-ին։ Կրծքային ժամանակաշրջանում շատ արագ են աճում լսողական գոտու 20 և 21 դաշտերը, որոնք մեկ տարեկանում կազմում են հասուն մարդու համապատասխան դաշտե-

րի մակերեսի 63%-ը։ Լսողական գոտու խոսքալսողական 37-րդ դաշտը կրծքային ժամանակաշրջանի երկրորդ կեսին ունի արդեն հասուն մարդու բոլոր հատկանիշները։

Կյանքի բնականոն պայմաններում նորածնության վերջից բավականին հեշտ են մշակվում պայմանական ռեֆլեքսները հպային, սեփականազգայունակ և լաբիրինթային գրգռիչների համալիրի նկատմամբ։ Այդ բարդ համալիրը ստեղծվում է բնականոն՝ երեխային կրծքով կերակրելու ընթացքում։

Կրծքային տարիքում դիտվում է սննդային հակազդման յուրահատուկ պայմանական ռեֆլեքսի զարգացում, և երեխային կերակրման դիրք տալը ուղեկցվում է նրա գլխի որոնող շարժումներով, բերանի բացմամբ և ծծելու շարժումներով։ Այս պայմանական ռեֆլեքսը պարզորեն արտահայտվում է երեխայի զարգացման 2-րդ, 3-րդ շաբաթում։ Հետագայում, 1—2 ամսականում, երեխայի դիրքի հետ կապված, համալիրային գրգռիչների նկատմամբ ստեղծվող սննդային այդ ռեֆլեքսը ննթարկվում է փոփոխության։ Բնական, բարդ գրգռիչների համալիրի մեջ ընդգրկվում են տեսողական ու լսողական վերլուծիչներից եկող ազդանշանները։ Կարևոր նշանակություն են ձեռք բերում հպային ու հավասարակշռային գրգռումները։ 2—3 ամսականում տեսողական գրգռից, մասնավորապես մոր տեսքից, երևան է գալիս բնական սննդային պայմանական հակազդում։ Սկսած կյանքի չորրորդ, հինգերորդ ամսից երեխայի վարքի ձևավորման մեջ մասնակցում են համարյա բոլոր վերլուծիչները։ Այս հանգամանքը բարդացնում է երեխայի բարձրագույն նյարդային գործունեությունը։

Նորածին ու կրծքային ժամանակաշրջաններում արդեն հայտնի են բնական շատ պայմանական ռեֆլեքսներ, որոնց հիմքը կազմում են օրգանիզմի ներքին միջավայրի շեղումները։ Նոր հետազոտություններից հայտնի է, որ մեկ շաբաթական երեխայի արյան սպիտակ գնդիկների քանակությունը ավելանում է, տեղի է ունենում լեյկոցիտոզ, ընդորում, ոչ միայն կերակրելուց հետո, այլև կերակրելուց 15—20 րոպե առաջ, այլ խոսքով ժամանակի նկատմամբ մշակվում են պայմանական ռեֆլեքսներ։

Անհատական զարգացման պրոցեսում հավասարակշռության վերլուծիչը ձևավորվում է մյուս վերլուծական համակարգերից ավելի վաղ։ Հավասարակշռային վերլուծիչի ծայրամասային ու կենտրոնական բաժինները զարգացման բավականին բարձր աստիճանի են հասնում ամենավաղ օնտոգենեզում։ Այդ մասին է վկայում դրական ու բացասական մի շարք պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջաններում։

Դրական պաշտպանողական կոպաթարթիչ պայմանական ռեֆլեքսը հավասարակշռային գրգռումից (վար ու վեր ճոճման ընթացքում) գոյանում է արդեն 10—12 օրականում: Սկզբնական ժամանակաշրջանում ռեֆլեքսն անկայուն է, թուլլ, ամրապնդվում է 1—1,5 ամսականում: Կյանքի երկրորդ ամսից զարգանում է երեխայի հավասարակշռային գրգռումների տարբերակման ունակությունը, որն արտահայտվում է տարբեր ուղղությունների ճոճման տարբերակմամբ: Հավասարակշռային սննդային պայմանական ռեֆլեքսը մշակվում է 2,5 ամսականից: Պայմանական գրգռիչների տարբերակումը սննդային ամրապնդման դեպքում մշակվում է 3—3,5 ամսականից:

Հավասարակշռային պայմանական ռեֆլեքսների մեխանիզմի ուսումնասիրությունն անհատական զարգացման ընթացքում հաստատում է, որ գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի ռեֆլեկտոր գործառությունը զարգանում է կյանքի առաջին ամսին, իսկ կեղևային վերլուծիչ գործառությունը՝ կյանքի երկրորդ ամսին:

Հավասարակշռային և շարժողական վերլուծիչները պատկանում են պայմանականորեն ու անհատականորեն հին վերլուծիչների շարքին: Հատկանշական է, որ շարժողական վերլուծիչը մարդու էվոլյուցիայի ընթացքում կրել է բարդ, առաջընթաց զարգացում: Շարժողական վերլուծիչի գործառության հետ զգալի չափով կապված է մարդու աշխատանքային գործունեությունը: Շարժողական վերլուծիչների զարգացումն ու բարդացումը նպաստում է խոսքի զարգացմանը:

Շարժողական վերլուծիչի կառուցվածքի ու գործառության ձևավորման անհատական զարգացման մեջ հատկանշական է, որ այն օնտոգենեզում առաջինն է սկսում գործել և վերջինն է ավարտում իր զարգացումը: Շարժողական վերլուծիչի աշխատանքը երևան է գալիս նրա կեղևային բաժինների հասունացման պահից: Այդ վերլուծիչի վաղ օնտոգենետիկ գործունեության արտահայտությունն է սեփականազգայնակ պայմանական ռեֆլեքսների գոյացումը նորածնության և կրծքային ժամանակաշրջանում: Նորածինների պրոպրիոռեցեպտիվ պայմանական ռեֆլեքսի գոյացումը կատարվում է այն դեպքում, երբ որպես պայմանական գրգռիչ օգտագործվում է ոտքի պասիվ ծալումը ծնկային հոդում, իսկ որպես անպայման գրգռիչ՝ սննդային կամ պաշտպանողական կոպաթարթման ամրապնդումը: Սեփականազգայնակ պայմանական ռեֆլեքսն առաջ է գալիս և լավ արտահայտված է երեխայի կյանքի երկրորդ-երրորդ շաբաթվա ընթացքում: Ճիշտ է, սկզբնական շրջանում սեփականազգայնակ գրգռիչների նկատմամբ ստեղծված ջատ ռեֆլեքսներ անկայուն են, բայց 2—2,5 ամսականից կայունանում են: Կրծքային ժամանակաշրջանում սննդային ամրապնդման հիման վրա մշակված սեփականազգայնակ ռեֆլեքսներն

ավելի արտահայտիչ են, քան պաշտպանողական ամրապնդման հիման վրա ստեղծվածները։

Շարժողական վերլուծիչից ստացվող պայմանական ռեֆլեքսների զարդացման առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունը սահմանել է շարժողական կեղևի շարժազգացողական բջիջների սերտ կապ բրդային շարժողական ուղու բջիջների հետ։ Նշված փաստը պայմանավորում է վաղահաս երեխաների պասիվ շարժումների վերափոխման հնարավորությունն ակտիվ շարժումների, պայմանավորում է կամայական շարժումների որոշման նպատակահարմարությունը կրծքային ժամանակաշրջանում։

Անհրաժեշտ է ընդգծել, որ ետծննդյան առաջին երկու շաբաթը մեծ նշանակություն ունի երեխայի կամայական-շարժողական գործառության զարգացման համար, քանի որ այդ ժամանակամիջոցում են սկսում գործել շարժողական վերլուծիչի բոլոր բաժինները, ներառյալ նրա կեղևային բաժինը։

Մաշկամեխանիկական գրգռման նկատմամբ ստեղծված պաշտպանողական պայմանական ռեֆլեքսները (օրինակ՝ կոպաթարթումը) մշակվում են կյանքի առաջին ամսվա վերջից, պարզորոշ ու մշտական դառնալով երկրորդ ամսվա վերջին։

Սննդային պայմանական ռեֆլեքսը մաշկահպային գրգռումից առաջանում է 1 ամսականում, իսկ ամրապնդվում է 2,4—3 ամսականում՝ ավելի ուշ, քան պաշտպանողական պայմանական ռեֆլեքսը։

Մեկ ամսականում երեխայի գլխուղեղի կեղևի 3-րդ, 4-րդ և 6-րդ շերտերը չափազանց հարուստ են մանր, բավարար չափով չտարբերակված նյարդաբջիջներով։ Կեղևի առանձին շերտերը սահմանազատված չեն իրարից, իսկ բրգաձև բջիջները զուրկ են իրենց բնորոշ ձևից, սակայն արդեն ծնվելու պահին լավ է զարդացած միայն տեսաթմբերի միջային-կորիզային խումբը։

Կրծքային ժամանակաշրջանում արագորեն զարգանում է մաշկային վերլուծիչի կեղևային ծայրը, ինչպես նաև տեսաթմբերի կողմնային կորիզները։ Կրծքային ժամանակաշրջանի սկզբից 1 և 3 դաշտերի նյարդաբջիջները սկսում են տարբերակվել, կեղևը սկսում է ձեռք բերել նոր կառուցվածք, բջիջները խոշորանում, իսկ առանձին կեղևաշերտեր ընդարձակվում են։

Կառուցվածքային զարգացման մակարդակին համապատասխան կատարելագործվում է կեղևային գործունեությունը։ 2 ամսական երեխան տարբերակում է հպային գրգռումները, եթե գրգռիչներն իրարից նկատելիորեն հեռու են։ Պաշտպանողական պայմանական ռեֆլեքսները մաշկաջերմային գրգռիչներից երևան են գալիս սովորաբար 2—2,5

ամսականում: Ջերմային գրգռիչների տարբերակումն իրականացվում է 8—9 ամսականում:

Մաշկացավային պայմանական ռեֆլեքսները հնարավոր է մշակել կյանքի երկու ամիսների ընթացքում:

Հոտառական վերլուծիչի համեմատաբար ուշ կազմավորումն ու գործառույթյան զարգացումը պայմանավորում է հոտառական պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը 1 ամսականից հետո: Սակայն սկզբում այդ ռեֆլեքսներն անկայուն են, թույլ և ամրանում ու դառնում են մշտական կյանքի երրորդ ամսվա սկզբին: Հատկանշական է, որ հոտավետ նյութերի նկատմամբ, օրինակ, դառը նշի նկատմամբ մշակված ռեֆլեքսը, որն իրականացվում է հոտառական նյարդի միջոցով, ավելի ուշ է ամրանում, քան բևեկնախեժի նկատմամբ ռեֆլեքսը, որն իրականացվում է եռարմատ նյարդի միջոցով:

Հոտառական պաշտպանողական ռեֆլեքսների կայունությունը զգալի չափով կախված է երեխայի անհատական առանձնահատկություններից և հետազոտության ժամանակ նրա ֆիզիոլոգիական վիճակից:

Հոտառական գրգռիչների տարբերակումը կատարվում է կրծքային ժամանակաշրջանում: Մասնավորապես, օդեկոլոնը բևեկնախեժից, նուշը օդեկոլոնից երեխան սկսում է տարբերել երկու ամսականից: Ավելի նուրբ տարբերակում կատարվում է 3—4 ամսականից հետո:

Հոտերի կայուն և լավ տարբերակում կատարվում է կյանքի առաջին տարվա երկրորդ կեսից:

Կրծքային ժամանակաշրջանի վերջերին երեխան շատ լավ է տարբերակում թույլ հոտերը: Հոտառական վերլուծիչի գործառույթյան կատարելագործումը շարունակվում է վաղ մանկության ժամանակաշրջանում:

Հոտառական վերլուծիչի հետ սերտորեն կապված զարգանում է համային վերլուծիչը: Համի ընկալիչները սկսում են գործել ծնվելու պահից: Նորածնության ժամանակաշրջանում տարբեր համի նյութերի ազդեցության դեպքում երևան են գալիս շարժողական հակազդում: Համային անպայման ռեֆլեքսների իրականացումը պայմանավորված է համի վերլուծիչի և՛ ծայրամասային, և՛ ենթակեղևային նյարդային գոյացությունների հասունությամբ: Նորածնության ժամանակաշրջանում համազգայնությունը չափազանց դժվար է:

Համային վերլուծիչի ճշգրիտ տեղակայումը գլխուղեղի կեղևում դեռ վերջնականապես հաստատված չէ: Համի վերլուծիչի կեղևային ծայրը տեղակայված է սիլվիան գալարի վերևում՝ լեզվի զգացող ու շարժողական կենտրոնների, ծամիչ մկանունքի, կլանման կենտրոնների մոտ:

Համային պայմանական գրգռիչների տարբերակումը հնարավոր է

կյանքի երկրորդ ամսի երկրորդ կեսից։ Մինչև 1 տարեկան երեխաները կարող են տարբերակել սովորական ջուրը 1—2%-անոց շաքարային լուծույթից, 0,3%-անոց աղային լուծույթը՝ մի այլ լուծույթից, որը պարունակում է 20 կաթիլ կիտրոնի հյութ և 1 լիտր ջուր։

Մինչև կրծքային ժամանակաշրջանի վերջը ուժեղանում է երեխայի համային տարբերակման ընդունակությունը։

Երեք ամսական երեխաների համային գրգռիչների տարբերակումը երևան է գալիս շատ անգամ տարբերակվող լուծույթի ցուցադրումից։ Տարբերակվող լուծույթի կամ տարբերակվող գրգռիչի առաջին ցուցադրումը, որպես կանոն, առաջ է բերում կողմնորոշային հակազդում, որն արտահայտվում է ընդհանուր շարժումների ընդհատումով։ Հետագայում նոր գրգռիչի նկատմամբ առաջ է գալիս կողմնորոշային հակազդում, որը նույնպես արտահայտվում է շարժումների ընդհատման ձևով։

Տարիքի հետ համային տարբերակումը կատարվում է արագ։ 3—4 ամսականում ջրից տարբերվող լուծույթների շեմքային խտությունները կազմում են. շաքարի համար՝ 1,08 %, աղի համար՝ 0,2—0,1 %։

Ութ-ինը ամսականում տարբերակումների գոյացման արագությունը ավելի պարզորոշ է դառնում։ Պարզված է, որ նուրբ տարբերակումների մշակման դեպքում, երբ խտությունն աստիճանաբար պակասեցվում է, նկատվում է արգելակման պրոցեսի համատարածում։ Տարիքի հետ վերջինս պակասում է և համապատասխանաբար աճում է արգելակման պրոցեսի կենտրոնացումը։ Տարբերակումների մշակումը կրտսեր կրծքային տարիքում պահանջում է տարբերակվող լուծույթի ավելի մեծ թվով զուգորդումներ, քան ավագ կրծքային տարիքում։ Տարիքի հետ համային գրգռումների վերլուծման գործառույթն օրինաչափորեն բարձրանում է և կրծքային ժամանակաշրջանի վերջին հասնում հասուն մարդու մակարդակին։

Նորածին ու կրծքային ժամանակաշրջանի երեխաների լսողական պայմանական ռեֆլեքսները գիտափորձերում մշակվել են սննդային, պաշտպանողական ու անոթային անպայման ռեֆլեքսների հիման վրա՝ տարբեր բարձրության, ուժի և տևողության ձայնային գրգռիչների կիրառման դեպքում։

Կյանքի 6—7 օրը մշակվում է սննդային պայմանական ռեֆլեքսը ձայնի նկատմամբ։ Պաշտպանողական, կոպաթարթիչ պայմանական ռեֆլեքսը ձայնի նկատմամբ մշակվում է կյանքի երրորդ շաբաթվա վերջին։

Սննդային կամ պաշտպանողական ամրապնդման հիման վրա մշակվող տարատեսակ ձայների տարբերակումը կատարվում է 2—3

ամսականում՝ ընդամենը 10—12 գուգորդումներից հետո։ Միատեսակ ձայների տարբերակումը հնարավոր է միայն 3—4 ամսականում։

Տարբեր հնչյունների տարբերակումը 810 հերց հաճախականության հնչյունից կատարվում է հետևյալ տարիքային ժամկետներում. 4010 հերց հնչյունինը՝ 4 ամսականում, 3010 հերց հնչյունինը՝ 4,5 ամսականում, 2010 հերց հնչյունինը՝ 6 ամսականում։ Կրծքային ժամանակաշրջանի վերջին երեխան տարբերակում է 810 հերց հնչյունից 40 հերց հաճախականությամբ տարբերվող հնչյունները։

Գիտափորձերով հաստատված է, որ գլխուղեղի վերին քունքային ենթաշրջանում տեղակայված լսողական վերլուծիչի կեղևային ծայրի (41 և 21 դաշտերի) կառուցվածքային հասունացումը տեղի է ունենում բավականին վաղ տարիքային ժամկետներին։ Լսողական կեղևային վերլուծիչի հիմնական դաշտերն արդեն ծնվելու պահին իրենց մանր և բրգաձև նյարդաբջիջներով տեսանելի են, սակայն մինչև 3 ամսականը ունեն սաղմնային կեղևին բնորոշ խիտ բջջային կառուցվածք։ Լսողական դաշտերի 2-րդ, 4-րդ և 5-րդ շերտերում կրծքային ժամանակաշրջանում հայտնաբերվում են աստղաձև եզակի բջիջներ, իսկ այս ժամանակաշրջանի վերջին կեղևային կառուցվածքն առաջընթացաբար զարգանում է։ Լսողական վերլուծիչների ենթակեղևային բաժնում՝ ներքին ծնկամարմնում կառուցվածքաբջջային տարբերակման պրոցեսը սկսվում է ավելի վաղ, քան վերին քունքային ենթաշրջանի կեղևում, ընդ որում ենթակեղևային ու կեղևային բաժինների որակական զարգացումն ավարտվում է 2,5 ամսականում։

Կրծքային ժամանակաշրջանի վերջին պայմանական ռեֆլեքսներ սկսում են գոյանալ և՛ առաջին, և՛ երկրորդ ազդարարային համակարգից, ընդամին, երկրորդ ազդարարային համակարգի հակազդման մեջ կարևոր նշանակություն են ստանում լսողական և տեսողական վերլուծիչները։

Տեսողական վերլուծիչը, ինչպես և լսողականը, բարձր կազմակերպված հետազգաց վերլուծիչներ են։

Կրծքային ժամանակաշրջանում զարգանում է երեխայի լուսա- և գունազգացությունը, սկսվում է պատկերավոր տեսողության գործառությունը։

Պայմանական շարժողական սննդային (ծծելու) ռեֆլեքսը լուսային գրգռիչների նկատմամբ մշակվում է կյանքի երկրորդ շաբաթվա վերջերին, ընդ որում առաջին պայմանական ռեֆլեքսների երևան գալուն նախորդում է լավ արտահայտված, վեգետատիվ բաղադրիչներով օժտված կողմնորոշային հակազդումը։

Ծորածնության ժամանակաշրջանում կեղևի ծոծրակային մասում տեղադրված տեսողական վերլուծիչի կեղևային ծայրի 17, 18, 19 դաշ-

տերում տեղի է ունենում բջջային տարբերակում, ընդ որում, 17 դաշտն իր զարգացման ընթացքում առաջ է անցնում մյուս տեսողական դաշտերից։ Միաժամանակ կատարվում է վերլուծիչի ենթակեղևային բաժնի՝ արտաքին ծնկամարմնի աճ ու խոշոր բջջային շերտերի զատում։ Հատկանշական է, որ նորածին երեխայի տեսողական վերլուծիչի կեղևային ծայրն ու ենթակեղևային բաժինն օժտված են հասուն մարդու դլխուղեղի կեղևի որոշակի բնորոշ առանձնահատկություններով և հայտնի չափով ունեն գործունեության նախադրյալներ։ Կյանքի առաջին երկու շաբաթվա ընթացքում տեսողական վերլուծիչի կեղևային ու ենթակեղևային կառուցվածքների զարգացման մեջ կատարվում են էական փոփոխություններ՝ ընդարձակվում է կեղևային դաշտը, հասրանում են բջջային տարրերը, բարդանում է նյարդաբջջային տարրերի կառուցվածքը։ Զուգահեռաբար մեծանում են արտաքին ծնկամարմնի բջիջների ծավալը։

Տեսողական վերլուծիչի կեղևային ծայրը ձևակերպվում է շարժողական մաշկային ու լսողական վերլուծիչների կեղևային բաժնից քիչ ուշ։ Դրան համապատասխան, երեխայի տեսողական պայմանական ռեֆլեքսները ստեղծվում են ավելի ուշ ժամկետներին, քան լսողական պայմանական ռեֆլեքսները։

Լույսի նկատմամբ մշակվող պայմանական ռեֆլեքսները երևան են գալիս 1,5—2 ամսականում։ Սննդային շարժողական պայմանական ռեֆլեքսները տարբեր դունային գրգռիչների նկատմամբ (եթե այդ ռեֆլեքսները մշակվում են 2 շաբաթական հասակից) գոյանում են կյանքի երկրորդ ամսվա սկզբին և դառնում կայուն երկրորդ ամսվա վերջին։

Որքան երեխան մեծ է տարիքով, այնքան արագ է մշակվում պայմանական ռեֆլեքսը և քիչ զուգորդում է պահանջվում նրա ամրապնդման համար։ Հատկանշական է, որ տեսողական վերլուծիչը, որպես մի ամբողջական համակարգ, գործում է կյանքի երկրորդ ամսից, այսինքն՝ այն ժամանակաշրջանից, երբ տեսողական կեղևի բջիջներն իրենց ընդհանուր զարգացմամբ համարյա հասուն են։ Լսողական իրարից տարբերվող լուսային ու դունային գրգռիչների նկատմամբ տեսողական տարբերակումների մշակումը հնարավոր է լինում կյանքի երկրորդ ամսվա վերջին, սակայն իրենց բնույթով իրար մոտ կանգնած գրգռիչների նկատմամբ տարբերակումների գոյացումը կատարվում է ավելի ուշ ժամկետներին։ Մասնավորապես, առարկաների (կոն, բուրգ, գլան) ձևի պայմանական-ռեֆլեկտոր տարբերակումը մշակվում է միայն կյանքի յոթերորդ ամսին։

Բարձրագույն նյարդային գործունեության վաղ օնտոգենեզի վերաբերյալ վերջին տարիներին ստացված տվյալները վկայում են այն

մասին, որ պայմանական ռեֆլեքսները մշակվում են նորածնության ժամանակաշրջանում: Ընդ որում, պայմանական ռեֆլեքսների գոյացումը ճշտորեն համահարաբերակցվում է վերլուծիչային համակարգերի կեղևային բաժինների ձևաբանական հասունացման հետ: Բայց քանի որ նորածնի գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևը դեռևս անբավարար է զարգացած, պայմանական ռեֆլեքսները նորածնության ժամանակաշրջանում հեշտ չեն ստեղծվում: Կրծքային ժամանակաշրջանում ռեֆլեքսները լավ են մշակվում, բայց նրանց գոյացումը բնական պայմաններում ընդհանուր առմամբ դեռևս դանդաղ է ընթանում: Սնուցման խանգարման, վարակիչ հիվանդությունների, ուղեղի ախտահանման և այլ վթարների դեպքում դիտվում է պայմանական ռեֆլեքսների ուժի զգալի իջեցում և անգամ մարում:

Առողջ երեխաների պայմանական ռեֆլեքսը առանց անպայման գրգռիչային ամրապնդման նույնպես արագ մարում է:

Ծ՛վ նորածնության, և՛ կրծքային ժամանակաշրջանում շատ հաճախ երևան է գալիս արտաքին՝ մակածական արգելակում: Կյանքի 3—4-րդ ամսին հնարավոր է մշակել ներքին պայմանական արգելակում, որը, սակայն, անկայուն է և թույլ արտահայտված:

Նորածնության և կրծքային ժամանակաշրջանի երեխաներին ներհատուկ է դրական ու պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը: Այդ ռեֆլեքսների ձևավորման մեջ հայտնաբերվում են պայմանական հակազդման անհատական տիպաբանական առանձնահատկություններ, որոնք արտահայտվում են դրական պայմանական ռեֆլեքսների ու տարբերակումների մշակման տարբեր բնույթի մեջ: Վերջին տարիների հետազոտությունները հաստատել են, որ առաջին 2—5 ամիսների ընթացքում սննդային ու պաշտպանողական պայմանական ռեֆլեքսների գոյացման ու ամրապնդման մեջ էական անհատական տարբերությունները բացակայում են: Արդեն կրծքային ժամանակաշրջանի վերջերին պարզորեն երևան են գալիս բարձրագույն նյարդային գործունեության անհատական առանձնահատկությունները, որոնք արտահայտվում են դրդման ու արգելակման պրոցեսների տարբեր ուժով, շարժունակությամբ ու հավասարակշռությամբ: Հաջողվել է առանձնացնել երեխաների երեք խումբ: Առաջին խմբում արագ են գոյանում և ամրապնդվում դրական ու արգելակային պայմանական ռեֆլեքսները, արգելակային պայմանական ռեֆլեքսները արագ վերափոխվում են դրականի և հակառակը: Երկրորդ խմբում լավ են մշակում դրական պայմանական ռեֆլեքսները, դժվարությամբ՝ բացասականները: Երրորդ խմբում դժվար են մշակվում դրական պայմանական ռեֆլեքսները և բոլորովին չեն գոյանում բացասականները: Արգելակային գրգռիչների կիրառումն երրորդ խմբում առաջ

է բերում թուլլ դրական պայմանական ռեֆլեքսների անհետացում։ Կեղևային պրոցեսների հարաշարժության նշված խմբային բնութագրման հետ լավ են հարաբերակցվում երեխայի ընդհանուր զարգացման, վնգետատիվ շատ գործառույթների և քնի ընթացքի անհատական առանձնահատկությունները։

Նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանի երեխաների բարձրագույն նյարդային գործունեության անհատական, տիպաբանական առանձնահատկությունների հայտնաբերումը մեծ դժվարություններ է ներկայացնում։ Հիմնական դժվարությունն այն է, որ փոքր տարիքում պայմանական ռեֆլեքսների արագ փոփոխվող պրոցեսները կայուն ցուցանիշներ չեն ստեղծում նյարդային պրոցեսների ուժի, հավասարակշռության ու շարժունակության մասին ճիշտ դատողությունների համար։

Բարձրագույն նյարդային գործունեության տարիքային փոխհարաբերությունները մանկության ու դեռահասության ժամանակաշրջաններում կարծես քողարկում են կեղևային պրոցեսների ընթացքի անհատական առանձնահատկությունները։ Պետք է ասել, որ երեխաների բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպաբանական առանձնահատկությունների սահմանումը շատ կարևոր է։ Ընդամին, ավագ տարիքի երեխաների նյարդային համակարգի տիպաբանական հատկանիշների որոշման համար օգտագործվող ժովորական եղանակները կիրառելի չեն նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանի երեխաների համար։

Երեխայի ճիշտ դաստիարակության համար կարևոր է գիտենալ, երբ և ինչպես է սկսվում ձևակերպվել նրա անհատական զարգացման ընթացքում բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպը, ինչպիսին է դենո- ու ֆենոտիպի տեսակարար կշիռը երեխայի զարգացման վաղ փուլերում։

Այն հարցը, թե ինչի՞ հետ է կապված նյարդային պրոցեսների գործառական շարժունակությունը կամ անկայունությունը, մինչև այժմ էլ անհայտ է մնում։ Ենթադրվում է, որ նյարդային պրոցեսների անկայունությունը կապված է գլխուղեղային սպիտակուցային մոլեկուլների ստեղծման և նրանց վերականգնման անհատական ու տարիքային առանձնահատկությունների հետ։

Նյարդային պրոցեսների հավասարակշռությունը, այսինքն՝ դրդման ու արգելակման պրոցեսների պահպանման ունակությունը, իրենից չի ներկայացնում ինքնուրույն պրոցես։ Դրդման և արգելակման պրոցեսի բավարար չափով պահպանման ունակության պայմանում նյարդային տիպը մենք համարում ենք հավասարակշռված։ Սակայն, նշված ունակության խիստ արտահայտվածության դեպքում անհրա-

ժեշտ է լինում գիտենալ նաև նյարդային պրոցեսների առանձնահատկությունները, կեղևաենթակեղևային փոխհարաբերությունները։

Այդ տեսակետից ուշագրավ է երեխաների բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպերի որոշման մասին Ն. Ի. Կրասնոգորսկու առաջարկած եղանակը՝ ելնելով կեղևաենթակեղևային պրոցեսների փոխհարաբերություններից, Ա. Գ. Իվանով-Սմոլենսկու նյարդային տիպի որոշման եղանակը՝ ելնելով գրական ու բացասական ռեֆլեքսների մշակման արագությունից։

Բարձրագույն նյարդային տիպերի որոշման փորձերում հատուկ ուշադրության է արժանի Ե. Մ. Կոլցովայի կողմից առաջարկված տեստը, որը չափազանց պարզ է և տալիս է լավ արդյունքներ։ Հետազոտողի ազդանշանով մանկամսուրի սանները սկսում են տեղադրել դրոշակներն այս կամ այն աթոռին։ Խնդրի կատարման ընթացքում հետազոտվում է ինչպես կողմնորոշային հակազդումը, կատարման ճշտությունը, այնպես էլ անոթային հակազդումը։ Միաժամանակ կարելի է օգտագործել էլեկտրաուղեղագրի ցուցանիշները։ Իսկ որոշել բարձրագույն նյարդային տիպը տիպօրինակներով նպատակահարմար չէ և շատ դժվար է։

Վաղահաս երեխաների բարձրագույն նյարդային տիպերի ուսումնասիրման տեսակետից մատչելի ու հեշտ է նյարդային պրոցեսների հավասարակշռության ու շարժունակության հետազոտությունը։ Սակայն, ճիշտ պատասխանն այստեղ կախված է հետազոտման նպատակից։ Եթե վերջինս գործնական է և որոշակիորեն անհատականացված, ապա կորոշվի ֆենոտիպը։

Հատկանշական է, որ կրծքային ու վաղ մանկության ժամանակաշրջանում գենոտիպը չի համընկնում ֆենոտիպին։

Այս փաստը պարզորոշ կերպով երևան է գալիս կրծքային ժամանակաշրջանի վերջերին, այսինքն՝ այն ժամանակաշրջանում, երբ գլխուղեղի կեղևը բացի դրական պայմանական ռեֆլեքսներ սահմանը վերլուծում է արտաքին գրգռումները։ Վերջինիս հիմքում ընկած է կեղևային արգելակման պրոցեսների մշակումը, որը և ապահովում է գրգռիչների տարբերակումը։ Տարբերակման մեխանիզմի միջոցով արդեն կրծքային ժամանակաշրջանում իրականացվող գրգռիչների տարբերակումը հետագա տարիքային փուլերում հասնում է բարձրաստիճան ճշգրտության։ Տարբերակմամբ է պիտավորապես պայմանավորված վերլուծիչի՝ որպես ամբողջական համակարգի, վերլուծող ունակությունը։

Գրգռիչների տարբերակման պրոցեսը նորածին ու կրծքային երեխաների վերլուծիչներում ունի ընդհանուր շատ գծեր։ Տարբերակում սկսում է մշակվել միայն այն ժամանակ, երբ դրական պայմանական

ռեֆլեքսը բավականին լավ արտահայտված է և համեմատաբար կայուն է։ Տարբերակումն անպայմանորեն անցնում է գրգռիչների համընդհանրացման փուլով։ Այդ պայմաններում դրական և բացասական՝ չամրապնդվող գրգռիչներն առաջ են բերում նույնանման ներգործություն։ Ապա պայմանական-ռեֆլեկտոր հակազդումը տարբերակվող ազդանշանի նկատմամբ աստիճանաբար թուլանում է և հետագայում բոլորովին անհետանում, որի հետևանքով տարբերակումը դառնում է ամուր։

Տարբերակումների զոյացման հաջորդականությունն առանձին վերլուծիչների համակարգերում համապատասխանում է առանձին վերլուծիչներից մշակվող դրական պայմանական ռեֆլեքսների զոյացման ու ամրապնդման ընդհանուր կարգին։ Համեմատաբար վաղ օնտոգենեզում՝ կրծքային ժամանակաշրջանի կեսերին երևան է գալիս տարատեսակ գրգռիչների տարբերակման ունակությունը՝ հոտառական, հավասարակշռային ու համի վերլուծիչների սահմաններում։ Ավելի ուշ տարբերակումները մշակվում են նաև լսողական, հպային ու տեսողական վերլուծիչներում։ Կյանքի առաջին տարվա վերջին երեխայի համարյա բոլոր վերլուծիչները տարբերակում են իրարից զգալիորեն տարբերվող գրգռիչները։ Մեկ տարեկանում գլխուղեղի կեղևի վերլուծական գործունեությունը կատարելագործվում է, որի հետևանքով մշակվում են բավականին ամուր ու նուրբ տարբերակումներ։

Պայմանական-ռեֆլեկտոր աղեղի ձևավորման ու արտաքին գրգռիչների տարբերակման մեխանիզմի զարգացումը կրծքային ժամանակաշրջանում բարդացնում ու սկզբունքայնորեն փոխում է երեխայի վարքը՝ նրա ակտիվ գործունեությունը շրջապատող աշխարհի ճանաչողության վերաբերյալ։ Այդ բարդացման մեջ, սկսած կրծքային ժամանակաշրջանի վերջերից, մեծ դեր է խաղում խոսքային կամ երկրորդ ազդարարային համակարգը, որը լինելով սերտորեն կապված առաջին ազդարարային համակարգի հետ, դառնում է առաջատար գործոն բարձրագույն նյարդային գործունեության հետագա զարգացման մեջ։

Խոսքի զարգացման պրոբլեմը կարևոր է, քանի որ խոսքը՝ ազդանշանների ազդանշանը սերտորեն կապված է մտածողության հետ։

Երեխայի ուսուցումը խոսքի հնչյունների արտաբերմանը սկսվում է նրա կյանքի առաջին ամիսներից և շարունակվում է մինչև 3 տարեկան հասակը, երբ մանուկն արդեն լիովին տիրապետում է խոսքային արտաբերման գործառույթներին։

2—3 ամսական երեխայի «ղու-ղու-ղու»-ից, բլբլոցից՝ կրծքային ժամանակաշրջանի ընթացքում ձևակերպվում են հնչույթներն ու խոս-

քերը։ Խոսքի զարգացման մեջ մեծ նշանակություն ունի ընդօրինակումը։

10—12 ամսական երեխան արտաբերում է 10—15 խոսք, ըմբռնելով որոշակի խոսքերի ճիշտ նշանակությունը։ Ինչ վերաբերում է խոսքային ընդհանրացմանը, այն երեխայի կյանքի առաջին տարվա վերջին արտահայտվում է յուրահատուկ ձևով։

Այսպես, օրինակ, նշված տարիքի երեխան «հայրիկ» բառով կարող է կոչել և՛ իր հորը, և՛ ուրիշ տղամարդու, «փիսիկ» կոչել և՛ կատվին, և՛ մորթե օձիքին, և՛ գլխարկին։

Վաղ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների բարձրագույն նյարդային գործունեության առանձնահատկությունները

Տղաների և աղջիկների վաղ մանկության ժամանակաշրջանն ընդգրկում է 1-ից մինչև 3 տարեկան հասակը։ Այս ժամանակաշրջանում իրականացվում է երեխայի ամենօրյա շփումը շրջապատող միջավայրի հետ։ Նշված ժամանակաշրջանի երեխայի փոխհարաբերության պրոցեսներն արտաքին միջավայրի հետ զգալիորեն հնշտ են կատարվում նյարդային համակարգի հետագա կատարելագործման շնորհիվ։

Այդ ժամանակաշրջանում երեխաների շարժողական գործունեության ակտիվացումը հարմարվում է կենտրոնական նյարդային մեխանիզմների կազմակերպմանը։

Բարձրագույն նյարդային գործունեության ու հոգեկանի զարգացումը, ինչպես հայտնի է, պայմանավորված է գլխուղեղի անհատական զարգացմամբ։

Տղաների ու աղջիկների գլխուղեղի միջին բացարձակ քաշը վաղ մանկության ժամանակաշրջանում կազմում է համապատասխանաբար 1060 գ և 1048 գ, իսկ գլխուղեղի քաշի հարաբերակցությունը մարմնի քաշին կազմում է 1 : 10,7, այն դեպքում, երբ հասուն մարդունը կազմում է 1 : 40—50։

Վաղ մանկության ժամանակաշրջանի երեխայի գլխուղեղի կեղևի նյարդաբջիջների մեծ մասի կառուցվածքը քիչ է տարբերվում հասուն մարդու գլխուղեղի կեղևի բջիջներից։ Այս ժամանակաշրջանի սկզբին երեխայի մեծ կիսագնդերի կեղևը պարունակում է լավ տարբերակված նյարդաբջիջներ և թույլ տարբերակված ու չտարբերակված նյարդաբջիջներ։ 1—2 տարեկանում արագ զարգանում են գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի առաջնային, երկրորդային ու երրորդային ակոսները։ Սակայն գլխուղեղի կեղևի զարգացման թափը վաղ մանկության ժամանակաշրջանում, համեմատած նորածնության ու կրծքային ժամա-

նակաշրջանի հետ, դեռևս ղգալիորեն դանդաղ է կատարվում։ Շարժողական կեղևում մինչև վաղ մանկության վերջը համարյա լրիվ արտահայտվում է բրգաձև նյարդաբջիջների զարգացումը։ Շարժողական գոտու 4 դաշտի լայնությունը վաղ մանկության հասակում կազմում է 2,7 մմ, իսկ 3 տարեկանում այն ընդունում է հասուն մարդուն բնորոշ կառուցվածքը։ 4 և 6 դաշտերում, ինչպես նաև ճակատային բլթի բոլոր դաշտերում, նյարդաբջիջների դասավորման խտությունը պահպանում է։ Խոսքաշարժողական կենտրոնի 44 և 45 դաշտերը նշված շրջանում մնում են անփոփոխ։ Մաշկամկանային ղգացողության գոտու 1 դաշտը վաղ մանկության ժամանակաշրջանի կեսին հասնում է նյարդաբջիջների ու առանձին կեղևաշերտերի լրիվ զարգացմանը։ Նշված ժամանակաշրջանի վերջին կեղևային մաշկազգացողության գոտու նյարդաբջիջները խոշոր են, բայց նոսր դասավորված։ Այս գոտու 3 ու 4 դաշտերի նյարդաբջիջներն իրենց կառուցվածքով 2 տարեկանում բավականին մոտ են հասուն մարդու նյարդաբջիջին։ Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում արագորեն զարգանում է 43 դաշտը, իսկ 5 ու 7 դաշտերը դեռևս թույլ են զարգացած։

Տեսողական գոտու մակերեսի աճը վաղ մանկությունում գերազանցում է այլ գոտիների աճը, հասնելով հասուն գոտու մակերեսի աճի մակարդակին։ Նշված ժամանակաշրջանի սկզբին 41 դաշտի մակերեսը հասնում է հասուն մարդու նույն դաշտի մակերեսի մեծության 96%-ին, իսկ նույն գոտու 21 դաշտը վաղ մանկության ամբողջ ժամանակաշրջանում աճում է դանդաղ։

Խոսքալսողական կենտրոնի 37 դաշտի նյարդաբջիջների չափերը 1—3 տարեկանում աճում ու զարգանում են։ Լսողական գոտու խոսքային կենտրոնի զարգացումը պայմանավորում է բանավոր խոսքի զարգացումը։

Շարժողական վերլուծիչի 4 դաշտի արագ զարգացման հետ վաղ մանկության ժամանակաշրջանում զգալիորեն կատարելագործվում է դրական պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը, շարժազգացողական ազդանշանների տարբերակումը։ Մաշկային վերլուծիչի համակարգում կառուցվածքային զարգացման մակարդակի համապատասխան կեղևային գործունեության արտահայտությունը վաղ մանկության ժամանակաշրջանում էապես կատարելագործվում է։ 2 տարեկանում հնարավոր է բավականին ամուր տարբերակումների մշակումը հպային գրգիռների մեջ (այն դեպքում, երբ գրգռիչներն իրար մոտ են տեղակայվում մաշկի վրա)։

2—3 տարեկանում մաշկային վերլուծիչի կեղևային բաժինը բջջակերտվածքային հատկանիշներով լրիվ հասունանում է։

Ըստ սննդային ու պաշտպանական ռեֆլեքսների գոյացման ու

ամրապնդման ժամկետների, ինչպես նաև ըստ պայմանական գրգռիչների վերլուծման ունակության՝ աչքկահպային վերլուծիչը վաղ մանկության ժամանակաշրջանում հասնում է բավականին բարձրաստիճան զարգացման։

Պաշտպանական պայմանական ռեֆլեքսները մաշկաջերմային գրգռիչների նկատմամբ շատ պարզ են արտահայտվում դեռ 1—2 տարեկանում։

Ջերմային գրգռիչների տարբերակումները նշված ժամանակաշրջանում շատ հեշտ են մշակվում, ընդ որում ցավի նկատմամբ մշակված պայմանական ռեֆլեքսները բավականին կայուն են։ Հոտառական վերլուծիչի արագ զարգացման ֆոնի վրա վաղ մանկության ժամանակաշրջանի սկզբներին հեշտ ու արագ են մշակվում բոլոր տեսակի հոտառական պայմանական ռեֆլեքսներն ու նրանց տարբերակումները։ 2—3 տարեկանում երեխաները լավ տարբերակում են նույնիսկ թույլ հոտերը։

Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում ավելի լավ, քան կրծքային, մշակվում են համային, սննդային և պաշտպանական պայմանական ռեֆլեքսներն ու տարբերակումները, ընդ որում, կայուն ռեֆլեքսների ստացման համար պահանջվում են զգալիորեն պակաս քանակությամբ անպայման ու պայմանական գրգռիչների ղուգորդումներ։ Նուրբ տարբերակումների մշակման դեպքում դիտվում է արգելակային պրոցեսի ավելի մեծ կենտրոնացում, քան կրծքային ժամանակաշրջանում։ Լսողական պայմանական ռեֆլեքսները, ձայնային գրգռումների տարբերակումները, վաղ մանկության ժամանակաշրջանում շատ ամուր են։ 2—3 տարեկան երեխաները տարբերակում են ելքահնչյունից 20—30 հերց հաճախականությամբ տարբերվող հնչյուններըւ

Փորձերով հաստատված է, որ 2 տարեկանում արդեն լրիվ ավարտվում է լսողական գոտու կեղևային գոյացությունների զարգացումը։

Մեկ տարեկանում սկսվում է երկրորդ ազդանշանային համակարգից պայմանական ռեֆլեքսների արագ գոյացումը։ Երկրորդ ազդանշանային համակարգի հակազդման զարգացման մեջ վաղ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների համար նշանակություն ունի լսողական վերլուծիչը։ 1—2 տարեկանում շատ արագ է կատարվում լսողական ու տեսողական պայմանական ռեֆլեքսների և տարբերակումների գոյացումը։ Նշված տարիքում օրգանիզմը հակում ունի ընդհանուր գրգռման ու արգելակման։ Պայմանական ռեֆլեքսներն արագ մշակվում են և արագ ամրապնդվում։

Սննդային պայմանական ռեֆլեքսներն արագ գոյանում ու ամրապնդվում են լավ ախորժակի դեպքում, այսինքն՝ սննդային կենտրո-

նի բարձր դրդելիության ժամանակ։ Եվ, ընդհակառակը, ճաշից առաջ քաղցրավենիք տալը ռեֆլեկտոր ճանապարհով նվազեցնում է երեխայի ախորժակը և դանդաղեցնում սննդային պայմանական ռեֆլեքսների դոյացումը։

Կշտանալուց հետո սննդային պայմանական ռեֆլեքսները նվազում են, հատկապես, երբ տրվում է միայն որոշակի սնունդ։ Սննդային կենտրոնի դրդելիության նվազումը տեղի է ունենում ռեֆլեկտոր ճանապարհով, անմիջապես սննդի ընդունումից հետո։

Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում պայմանական ռեֆլեքսները շատ արագ են դոյանում ձայնային գրգռիչների նկատմամբ և համեմատաբար դանդաղ տեսողական և մաշկահպային ու ջերմային գրգռիչների նկատմամբ։ Եթե պայմանական գրգռիչի ուժն իջեցվում է մինչև որոշակի սահմանի, ապա պայմանական ռեֆլեքսի գոյացումը դանդաղում է։

Կողմնակի գրգռիչների բացակայության դեպքում պայմանական ռեֆլեքսներն արագ են գոյանում 2—10 զուգորդումից հետո, մասնավորապես այն դեպքում, երբ պայմանական գրգռիչն ամրապնդվում է անպայմանով 5—30 վայրկյանից հետո։

Սննդային պայմանական ռեֆլեքսի գաղտնի ժամանակաշրջանը 2—3 տարեկանում հավասար է 3—5 վայրկյանի, իսկ շարժողական պայմանական ռեֆլեքսի գաղտնի ժամանակաշրջանը՝ 0,3—0,5 վայրկյանի։ 3 տարեկանում շարժողական պայմանական ռեֆլեքսի գաղտնի ժամանակաշրջանը զգալիորեն պակասում է։ Այդ տարիքում պայմանական ռեֆլեքսն արագ է ստեղծվում, քիչ ավելի տևական է, քան կրծքային ժամանակաշրջանի վերջին։

1—3 տարեկանում պայմանական ռեֆլեքսը կարող է ստեղծվել մի հանդամից, պայմանական գրգռիչի առաջին իսկ կիրառումից, սակայն այն դեպքում, երբ այդ գրգռիչը նման է պայմանական գրգռիչին։

Կյանքի առաջին տարվա կեսին սկսում է գործել երկրորդ ազդանշանային համակարգը՝ խոսքը, որի ուսուցման ամենասկզբնական պրոցեսներն ունեն անպայմանական-ռեֆլեկտոր հիմք։

Անհրաժեշտ է հիշել, որ վաղ մանկության երեխայի ուսուցման ընթացքում խոսքը սկզբում դառնում է պայմանական ազդանշան, իսկ հետագայում՝ ազդանշանների ազդանշան։

Կարելի է ասել, որ խոսքի հասկացումը, ըմբռնումն իրենից ներկայացնում է մի պրոցես, որին մասնակցում են գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի տարբեր մասերը, ընդ որում յուրաքանչյուր խոսքի նկատմամբ մշակվում է մեծ քանակությամբ պայմանական-ռեֆլեկտոր կապեր։ Նման կապերի հիմքում ընկած է երեխայի ունակությունն

օնտոգենեզի համեմատաբար վաղ շրջաններում մշակելու պայմանական ռեֆլեքսներ գրգռիչների հարաբերակցությունների նկատմամբ։ Նման ռեֆլեքսի մշակումը, որ հնարավոր է 5 ամսական հասակից, իր բնական զարգացումն է կրում կյանքի երկրորդ տարվանից։ Նման ռեֆլեքսների ձևակերպման հիմքում ընկած է փոխադարձ մակածման մեխանիզմը։ Տարբեր տարիքի երեխաների հետազոտություններն ապացուցել են, որ գրգռիչների հարաբերակցությունների վերաբերյալ մշակված ռեֆլեքսը տարիքի հետ աստիճանաբար գերիշխում է բացարձակ հատկանիշների նկատմամբ մշակվող ռեֆլեքսի վրա։

1,5—2 տարեկանից երեխայի շարժողական պայմանական ռեֆլեքսները մշակվում են ինչպես անմիջական, այնպես էլ խոսքային գրգռիչների նկատմամբ։

Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում որքան մեծ են երեխաները, այնքան ամուր են լինում անմիջական գրգռիչներից գոյացած շարժողական պայմանական ռեֆլեքսները, նրանք շուտ են ավտոմատացվում և քիչ են ենթարկվում կողմնակի գրգռիչների ազդեցությանը։

2—3 տարեկանում մի քանի օրվա ընթացքում գոյանում են սննդային շարժողական ռեֆլեքսներ ժամանակի նկատմամբ։ Այս տեսակի պայմանական ռեֆլեքսների գոյացումը պայմանավորված է գլխուղեղի կեղևի ազդարարային գործունեությամբ, կեղևի որոշակի ժամանակամիջոցներում ազդանշաններ տալու ունակությամբ։ Արտաքին՝ մաշկային, տեսողական, լսողական ընկալիչները վաղ մանկության շրջանի սկզբից կապվում են խոսքային կենտրոնների հետ։

1—2 տարեկանում հնարավոր է շարժողական դրական պայմանական ռեֆլեքսների մշակում խոսքային պարզ հաջորդական համալիրի նկատմամբ։ 3—4 տարեկանում նման պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը զգալիորեն կատարելագործվում է։

Համալիրային ու ժամանակի ռեֆլեքսների գոյացումը զգալի չափով կախված են նյարդային համակարգի ակտիվությունից, ուշադրության կենտրոնացումից և մարզումից։

Երկու տարեկանից սկսած, հիմնական նյարդային պրոցեսների ուժի ավելացման, պայմանական ռեֆլեքսների արագ մշակման ու ամրապնդման ֆոնի վրա, պարզորեն երևան են գալիս երեխայի բարձրագույն նյարդային գործունեության անհատական առանձնահատկությունները։ Վերջիններս արտահայտվում են դրդման ու արգելակման պրոցեսների տարբեր ուժով, շարժունակությամբ և հավասարակշռությամբ։

Պայմանական ռեֆլեքսների բավականաչափ արագ գոյացումը հավելյալ պայմանական գրգռիչներից վաղ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների ընդհանուր առանձնահատկությունն է։ Հավելյալ

գրգռիչներն արագացնում կամ դանդաղեցնում են, ուժեղացնում կամ թուլացնում են պայմանական սննդային կամ շարժողական այն ռեֆլեքսների զարգացումը, որոնք մշակված են հիմնական պայմանական գրգռիչների նկատմամբ։ Նշված ժամանակաշրջանի վերջին պայմանական ռեֆլեքսների զարգացում կամ դանդաղում, ուժեղացում կամ թուլացում կատարվում է «արագ», «դանդաղ», «ուժեղ», «թույլ», «շատ», «քիչ» բառերի աղղեցության տակ։

2—3 տարեկան երեխայի գլխուղեղի կեղևի համալիրային գործունեության ուժեղացման ֆոնի վրա բարդանում է խոսքը։

3—4 տարեկանում երեխան սկսում է հարցեր տալ իրեն շրջապատող ամեն ինչի մասին՝ «իսկ ինչո՞ւ»։ Երեխայի մտավոր ու ֆիզիկական զարգացումն ընթանում է շատ արագ։ Կատարելագործվում է խոսքային գործառույթյունը, մեծ չափով ավելանում է բառապաշարը։

3 տարեկանում սկսում են գոյանալ հետքային պայմանական ռեֆլեքսները, որոնք, սակայն, շատ ամուր չեն, մասնահատուկ և ճշգրիտ չեն։ Եթե ստեղծված է լսողական պայմանական ռեֆլեքս որոշակի ուժի ձայնի հետքի նկատմամբ, ապա ինչպես ձայնի այդ ուժի, այնպես էլ դրան մոտ ուժի ձայների նկատմամբ նույնպես գոյանում է հետքային ռեֆլեքս։ 3 տարեկանում ռեֆլեքսների պայմանական հետքերի գոյացումը պարզորեն արտահայտվում է նրանց նկարելու ու առարկաները խոսքերով նշելու մեջ։

Հատկանշական է նաև, որ երեխայի հետքային ռեֆլեքսներն առկա ռեֆլեքսների հետ համեմատած ավելի կատարյալ են։ Հետքային ռեֆլեքսը թույլ է տալիս հարմարեցնելու մանկական վարքը հեռավոր ապագայի իրադրություններին և մեծ դեր է խաղում երեխայի հետագա կյանքում։

Վաղ մանկության ժամանակաշրջանի երկրորդ կեսից գոյանում են երկրորդ կարգի ռեֆլեքսներ, իսկ այդ ժամանակաշրջանի վերջերից սկսում են գոյանալ ավելի բարձր կարգերի ռեֆլեքսներ։

3—4 տարեկանում համալիրային պայմանական գրգռիչի կազմի մեջ մտնող գրգռիչներն ազդում են առանձին-առանձին որպես պայմանական գրգռիչներ, ընդ որում ֆիզիկական մեծ ուժով են օժտված որոշակի այնպիսի գրգռիչներ, որոնք մոտ են գտնվում անպայման գրգռիչներին և ունեն կարևոր կենսական նշանակություն։

Որքան շատ է լինում պայմանական գրգռիչների թիվը հաջորդական համալիրում, այնքան կարճ է լինում այդ գրգռիչների ազդման ժամանակամիջոցը և այնքան նրանք թույլ են արտահայտվում գրգռիչի մեկուսացած կիրառման դեպքում։ Համալիրը կազմող գրգռիչներից մեկի նկատմամբ արդեն 2—3 տարեկանում կարելի է ստեղծել բա-

ցասական պայմանական ռեֆլեքս։ Համալիրը կազմող մնացած պայմանական գրգռիչներն այս դեպքում առաջ են բերում դրական ռեֆլեքսներ։

Վաղ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեության մեջ կարևոր նշանակություն է ձեռք բերում խոսքը՝ որպես համալիրային պայմանական գրգռիչ։

Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում, համեմատած կրծքային ժամանակաշրջանի հետ, համալիրային պայմանական գրգռիչը հնարավոր է կազմել ավելի մեծ քանակության գրգռիչներից։

Նշված ժամանակաշրջանի վերջերին լավ ամրապնդված պայմանական ռեֆլեքսը կեղևի մի ընկալող գոտուց կարող է անցնել այլ կեղևային գոտու։ 1—3 տարեկան երեխայի ռեֆլեկտոր գործունեության հետազոտության ամենալավ ժամանակը սնունդ ընդունելուց հետո առաջին ժամն է։ Թերսնվող, հյուծված ու սակավարյուն երեխաների պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեության վրա ճաշը բողնում է ընկճվող ազդեցություն, ընկնում է հետաքրքրությունը շրջապատող միջավայրի նկատմամբ։

3—4 տարեկանում պայմանական ռեֆլեքսների ու պայմանական արգելակումների մշակման վրա դրականորեն է ազդում ընդօրինակումը։ Մասնավորապես այն, ինչ չի մշակվում 3 տարեկան մեկուսացած երեխայի մոտ, հնարավոր է մշակել նույն տարիքի, նույն զբաղմունքով զբաղվող չմեկուսացած երեխայի մոտ։ Սակայն, ամեն ինչ չէ, որ յուրացվում է բոլոր ընդօրինակող երեխաների կողմից. Երեխաների մի մասին հաջողվում է յուրացնել ինչպես դրական պայմանական ռեֆլեքսը, այնպես էլ նրա արգելակումը, մի այլ խմբի երեխաները համեմատաբար արագ են յուրացնում դրական պայմանական ռեֆլեքսը և դանդաղ նրա արգելակումը, իսկ երրորդ խմբի երեխաները արագ են յուրացնում արգելակումը և դանդաղ՝ պայմանական ռեֆլեքսը։ Դրդելի նյարդային տիպի երեխաների վրա պայմանական արգելակման մշակումը մեծ մասամբ բացասարար է ազդում։

Մանկամսուրային տարիքի երեխայի պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեության և վարքի համադրումը տվել է հետևյալ արդյունքները։ Եթե երեխայի պայմանական արգելակումը լավ է մշակվում, ապա նման երեխան հանգիստ բնավորություն ունի։ Զսպաղանց շարժուն, անհանգիստ բնավորություն ունեցող երեխայի պայմանական ռեֆլեքսն էլ, արգելակումն էլ մշակվում են մեծ դժվարությամբ։ Համեմատաբար դժվար, այնպիսի խնդիրների դեպքում, որոնք տրվում են փորձագետի կողմից վաղ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաներին, դիտվել են նևրոզի երևույթներ։

Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում բավականին հեշտ են գոյանում պայմանական ռեֆլեքսները ներքին օրգաններից, մաշնավորապես սրտից, ընդ որում, սրտի աշխատանքի արագացման նկատմամբ պայմանական ռեֆլեքսներն ավելի հեշտ են մշակվում, քան դանդաղեցման նկատմամբ։

Վաղ մանկության ժամանակաշրջանի կեսերից և՛ վեգետատիվ, և՛ շարժողական պայմանական ռեֆլեքսներ հնարավոր է մշակել և՛ կոնկրետ, և՛ խոսքային աղդանշանով։

Օրինակ, երեխաները 2,5—3 տարեկանում բավականին լավ մշակվում է վեգետատիվ կամ շարժողական պայմանական հակազդում զանգի նկատմամբ և ապա զանգի հնչումը փոխարինվում է «զանգ» խոսքով, մեծ մասամբ ստացվում է այն նույն պայմանական հակազդումը, ինչ զանգի հնչելուց։ Այն դեպքում, երբ զանգի ձայնը զարձվում է դրական պայմանական աղդանշան, իսկ կապույտ լույսի ու զանգի համակցումը՝ արգելակային աղդանշան, ապա «կապույտ» խոսքի ավելացումը զանգի գործողությանը միանգամից առաջ է բերում արգելակային ներգործություն։ Այս կամ այն դրգռիչի նկատմամբ մշակվող պայմանական-ռեֆլեկտոր կապը գոյանում է ոչ միայն կոնկրետ դրգռիչների նկատմամբ, այլև դրգռիչները նշանակող խոսքի նկատմամբ, նույնիսկ այն դեպքում, երբ խոսքը մինչ այդ չի օգտագործվել։

Նոր կապը զանգի հնչման ու շարժողական հակազդման միջև երեվան է գալիս որպես ավելի լայն ուղեկապ, ընդգրկելով, ինչպես նոր, այնպես էլ նախորդ կապը։

Մանկապարտեզի երեխաների կրտսեր երկու խմբերում «գիրք» բառի նկատմամբ մշակվել է պայմանական ռեֆլեկտոր կապ, շարժողական ռեֆլեքս՝ հետևյալ կերպ։

Առաջին խմբում մեկ շարժողական պայմանական-ռեֆլեկտոր կապի մշակման համար տրվեց 500 զուգորդում։

Երկրորդ խմբի երեխաներին տրվեց ընդամենը 20 զուգորդում։ Դրանից հետո կատարվեց ստուգիչ փորձ՝ տարբեր գրքերի մեջ «Ընտրել գիրք» հրահանգով։ Պարզվեց, որ առաջին խմբի երեխաներն ընտրում են այն գիրքը, որ տեսել էին փորձի ժամանակ։ Երկրորդ խմբի երեխաները սկզբում նույնպես ընտրում էին իրենց ցույց տրված գիրքը, և հետո միայն՝ որևէ գիրք, այլ խոսքով՝ տարբերակում էին։ Ավելացվեց երեխաների նոր, երրորդ խումբը, որում 20 տեսողական-շարժողական պայմանական-ռեֆլեկտոր կապերի ստեղծման ու ամրապնդման ժամանակ ցուցադրվում էին տարբեր գրքեր։ Պարզվեց, որ այս խմբի երեխաները հակազդում էին նույնակերպ, ինչ առաջին խմբի երեխաները, այսինքն՝ խոսքն ընդհանրացնող ազդեցություն չթողեց։ Պետք էր ենթադրել, որ յուրաքանչյուր խոսք ընդհանրացնում է տար-

բեր առարկաներ: Փորձի համար դաստիարակը ցուցադրում է եղևնին ու ծառը: Երբ նա երեխաներին առաջարկում է նկարել եղևնի կամ ծառ, նրանք նկարում են, իսկ երբ առաջարկում է նկարել բույս, նրանք հարցնում են՝ ինչպիսի՞ բույս: Փորձից պարզվում է, որ «բույս» բառը 3—4 տարեկանում ունի լայն ընդհանրացնող ազդեցություն:

Խոսքի ընդհանրացնող գործառույթյան ձևակերպումը ներկայումս ընդունված է պատկերացնել հետևյալ ձևով: Ամբողջականացման (ինտեգրացիայի) առաջին աստիճան, երբ խոսքը փոխարինում է որոշակի առարկայի զգացողական պատկերը. օրինակ «կյալկյա», որ նշանակում է միայն տվյալ տիկնիկը: Այստեղ խոսքը համարժեք է մի կոնկրետ առարկայի զգացողական պատկերին: Ամբողջականացման նշված աստիճանը մատչելի է կյանքի երկրորդ տարվա սկզբին: Երկրորդ աստիճանի ամբողջականացում կա, երբ մի խոսքը համասեռ առարկաների մի քանի զգացողական պատկերներ է փոխարինում, այսինքն՝ «կյալկյան» վերաբերում է մի քանի առարկաների, որոնք ունեն ընդհանուր հատկանիշներ, ընդհանուր նշանակություն, կամ ավելի պարզ՝ «կյալկյան» ոչ միայն այս, տվյալ տիկնիկն է, այլև ուրիշ տիկնիկներ էլ կան: Ամբողջականացման այս մակարդակը կարող է արտահայտվել կյանքի երկրորդ տարվա վերջին և երրորդ տարվա սկզբին: Ամբողջականացման երրորդ աստիճանի դեպքում մեկ խոսքը փոխարինում է ոչ համասեռ առարկաների մի շարք. «խաղալիք»՝ և՛ տիկնիկն է, և՛ գնդակը, և՛ խորանարդիկները: Ամբողջականացման չորրորդ աստիճանի դեպքում մեկ խոսքը պարունակում է նախորդ աստիճանների մի շարք ընդհանրացումներ: Օրինակ, «իր» խոսքը (մի բան, գույք իմաստով) իր մեջ պարունակում է «խաղալիք», «հագուստ», «կահույք», «կերակուր» խոսքերով տրվող ընդհանրացումը: Նշված աստիճանի ընդհանրացումը երեխաների մեջ զարգանում է կյանքի հինգերորդ տարում:

Պարզված է, որ հնարավոր չէ հասնել երեխայի ընդհանրացման ավելի բարձր աստիճաններին, չանցնելով նախորդ, համեմատաբար ցածր աստիճաններըն: Խոսքի ամբողջականացնող գործառույթյան տարբեր աստիճանների զարգացման ժամկետների տարբերությունները, ինչպես նաև այդ աստիճանների խիստ հաջորդական զարգացման առանձնահատկությունները վկայում են այն մասին, որ այդ տարբերությունների ու առանձնահատկությունների հիմքում ընկած կոնկրետ ֆիզիոլոգիական մեխանիզմներն ունեն բարդության տարբեր աստիճաններ:

Բազմաթիվ հետազոտություններով հաստատվել է, որ առաջին աստիճանի ամբողջականացնող խոսքը կապվում է անմի-

չական ղգացողության համալիրի հետ երեխայի շփվելու ընթացքում, կամ, ավելի ճիշտ, համալիրի հատկանիշ բաղադրիչներից առաջ բերված այն զգացողության հետ, որ առաջ է գալիս տվյալ համալիրի ֆիզիոլոգիական ամենաուժեղ բաղադրիչի հետ երեխայի շփվելու ընթացքում։ Սկզբում պետք է ասել, որ նման բաղադրիչ է առարկայի այն զգացողական բաղադրիչը, որն առաջ է բերում աշխույժ կողմնորոշային հակազդում։ Մասնավորապես, սկզբում ազդում է առարկայի գույնը, իսկ հետո այն բաղադրիչը, որ համեմատաբար ուժեղ ամրապնդվում է երեխայի կյանքի փորձով։ Եվ հետո միայն այլ հատկանիշ-բաղադրիչները։

Այն դեպքերում, երբ խոսքը դառնում է երկրորդ աստիճանի ամբողջականացնող, նշված հարաբերությունները որոշ չափով բարդանում են։ Եթե մի առարկայի մեջ նրա մի էական հատկությունը ընդծվում է երեխայի համար, ապա ուրիշ, բայց նման առարկաներում նշված հատկությունը համատարածման հետևանքով սկսում է առաջ բերել նույն ռեֆլեկտոր ներգործությունը։

Ի դեպ, նման համատարածված հակազդումը դրսևորվում է 1—1,5 տարեկան երեխաների մոտ։ Ինչպես վերը նշվեց, 1—1,5 տարեկան երեխան, որ նոր է սովորել «հայրիկ» բառը, այս բառով դիմում է համարյա բոլոր տղամարդկանց։

Այն խոսքը, որ երեխան օգտագործում է մի առարկայի անվանարկման համար, դառնում է այդ առարկայի էական հատկության համարժեքը։ Եթե «հայրիկ» բառը օգտագործվում է ուրիշ տղամարդկանց նկատմամբ, ապա այն ընդհանրացման առաջին աստիճանի տարբերակմամբ դառնում է տղամարդու տարբերակող էական հատկության համարժեքը։ Այլ խոսքով, «հայրիկի» համարժեքը դարձել է տղամարդու զգեստն ու տեսքը։ Որոշ դեպքերում համատարածման երևույթը չի անցնում տարբերակման, այլ ընդհակառակը, ամրապնդվում է, քանի որ գոյություն ունի տղամարդկանց մոտավորապես նման ձևը։ Հայրը, որը մշտապես գոյություն ունի երեխայի կյանքում, նրա կենսափորձում ստանում է նույն ամրապնդումը։ Պետք է նշել, սակայն, որ այս երևույթի, ինչպես նաև ընդհանրացման, հաջորդ մակարդակի ֆիզիոլոգիական մեխանիզմների բացահայտումը նուրբ հետազոտություն է պահանջում։

Ամբողջականացման զարգացման ֆիզիոլոգիական հիմքը կազմում է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևում ժամանակավոր նյարդային կապերի համակարգի գոյացումը։ Վերջինս ձևակերպվում է այն նյարդային կապերից, որոնք գոյանում են կեղևում երկու զգայական օջախների հաջորդական դրդման դեպքում, այսինքն՝ այն դեպքում, երբ կապ է ստեղծված «զգայական» կապերի և այն կապերի միջև, որոնք արգե-

լակում են անպայման գրգռիչով ամրապնդելիս։ Գոյություն չունեն առանձին՝ առաջին ու երկրորդ ազդարարային համակարգերի յուրահատուկ ժամանակավոր կապեր։

Անկասկած, անմիջական գրգռիչների ամբողջականացումը հնարավոր է միայն այնպիսի նյարդային համակարգերի հիման վրա, որոնք ընդգրկում են հավասար թվով զգայական ու անպայման ամրապնդմամբ ստացվող կապեր։ Խոսքն ինքնըստինքյան ունի ամբողջականացնող նշանակություն և կարող է ամբողջականացնել այն դեպքում, երբ զգայական կապերը գերիշխում են իրենց քանակությամբ։ Ջնայած ակնհայտ է ժամանակավոր կապերի վճռական նշանակությունն ամբողջականացման գործառության զարգացման մեջ, սակայն անպայման գրգռիչի ամրապնդման ընթացքում էական է նաև ստեղծվող կապերի դերը։ Հաստատված է, որ անպայման գրգռիչի ամրապնդման գործողության մեխանիզմը ոչ այնքան համապատասխան հնթակեղևային կենտրոնի ուղղակի դրդման մեջ է, որքան կեղևային զգայական օջախների դրդման ուժեղացման մեջ։

Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում երեխաների խաղային գործունեության ուսումնասիրությունը։ Ինչպես հայտնի է, այդ գործունեությունը տարիքային զարդացման ընթացքում անցնում է առարկայի հետ երեխայի պարզ՝ անկանոն գործողություններից դեպի կառուցման գործողությունը։ Այդ անցումը, ըստ Լ. Ա. Օրբելու, տեղի է ունենում երեխայի կողմնորոշային հակազդման՝ «ի՞նչ բան է» և «ի՞նչ կարելի է անել» ռեֆլեքսների «երկատման» ֆոնի վրա։ Երեխայի վարքի այս ձևը հանդիսանում է այն բարդ գործողությունների սաղմը, որոնք աստիճանաբար ու առաջընթացաբար զարդանում են ճանաչողական և աշխատանքային պրոցեսներում։

Տարիքային ֆիզիոլոգիայի, հոգեբանության և մանկավարժության առջև մեծ խնդիրներ են դրված երեխաների ինչպես առաջին ազդարարային համակարգի, այնպես էլ ամբողջականացման բարձր մակարդակների ուսումնասիրության մեջ։

Առաջին կամ կոնկրետ ազդարարային համակարգի հետազոտություններում անհրաժեշտ է տարբեր տարիքի երեխաների վերլուծիչային համակարգերի փոխազդեցության, այդ համակարգերի մարզվածության աստիճանի հետազոտությունը։ Հատուկ ուշադրության է արժանի խոսքի ամբողջականացնող գործառական զարդացման պրոցեսը, խոսքային ու ոչ խոսքային շարժազդացողությունների համեմատական դերի վերլուծությունը։

Ուսուցվող նոր խոսքերի լրիվ ու ճիշտ ըմբռնելուն, անկասկած, մեծ չափով օգնում են մանկավարժի գործողություններն ու ցուցումները։ Այդ տեսակետից հատկանշական է հետևյալ օրինակը։

Մանկապարտեզի կրտսեր խմբի դաստիարակն իր համար սովորություն է դարձրել պարապմունքների ժամանակ ոտքի վրա կանգնած երեխային նկատողություն անել ասելով՝ «Մի կանգնիր, ինչպես կահույքը»։ Այս խմբի երեխաների գիտելիքների ստուգման նպատակով մեթոդիստ մանկավարժի երեխաներին տրված այն հարցին, թե «Ի՞նչ բան է կահույքը» նրանցից շատերը պատասխանեցին՝ «Կահույքն այն է, ինչ կանգնած է»։

Նախադպրոցական հասակի երեխաների դաստիարակներին և ծնողներին անհրաժեշտ է հիշել, որ երեխաների ծանրաբեռնումն ու պերծանրաբեռնումը մեծ մասամբ հանգեցնում է նևրոտիկ վիճակի։ Սկզբնական ժամանակաշրջանում ծանրաբեռնվող երեխաների մի մասը սկսում է պաշտպանվել քիչ ու դանդաղ խոսելով, վանկեր կամ ամբողջական բառեր բաց թողնելով, իսկ երեխաների մյուս մասը պաշտպանվում է նրանով, որ սկսում է խոսել արագ, բայց ոչ պարզ։ Սակայն, ի վերջո, երկու տիպի երեխաները էլ ընկնում են նևրոտիկ հիվանդագին վիճակի մեջ։ Արագախոսությունը և դանդաղախոսությունը կարող են հանգեցնել նույնիսկ կակաղության։

Նորմալ, առողջ երեխայի նյարդային գործունեության տիպաբանական առանձնահատկության մեջ չափազանց ցուցադրական է հիմնական նյարդային պրոցեսների հավասարակշռությունը, որը համարվում է դումարային ցուցանիշ։

Ուսումնասիրելով վաղ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների խառնվածքը, կարելի է հայտնաբերել նրանց կատարած նկարների շատ բնորոշ առանձնահատկություններ։ Մանկամսուրային տարիքի անհավասարակշռված խառնվածքի երեխաները սովորաբար նկարում են խոշոր մասշտաբներով։ Վրձնային քսվածքները՝ ջրաներկերով նկարելիս մեծ մասամբ ներկաթծերով են, ուղիղ չեն, նկարները շատ քիչ մանրամասներ են ունենում։ Նման երեխաները ձգտում են գունային ցայտերանգներին։

Դրան հակառակ, հավասարակշռված երեխաների պատկերած նկարները մանր են, նկարներում համեմատաբար շատ են մանրամասնությունները, իսկ գունաներիկերում գերիշխում են ոչ նրբերանգային գույզորդումները։

Փորձի ընթացքում երեխաները նկարում են մի առարկա՝ սկզբում մեծ, լրիվ թղթի վրա, ապա նույն պատկերից նկարում են այլ, կիսային չափի թղթի, և այս նկարն ավարտելուց հետո՝ ուրիշ քառորդային չափի թղթի վրա։

Այս գիտափորձի շնորհիվ հնարավոր է պատկերել հավասարակշռված և չհավասարակշռված երեխաներին։ Առաջիններն երկար ժամանակ առանձին թղթերի վրա պահպանված է լինում նկարված առարկայի մասշտաբը։

Անհավասարակշռվածների կողմից թզթի տարբեր չափերի դնպքում մասշտաբի պահպանում քիչ է լինում։

Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում նյարդային պրոցեսների ինչպես հավասարակշռությունը, այնպես էլ ուժն ու շարժունակությունը գնահատում են սահմանված տիպերով։ Ընդ որում նշված ժամանակաշրջանի համար հատկանշական է առաջին և երկրորդ ազդարարային համակարգի գործունեությունը՝ վերջինիս որոշակի գերիշխմամբ։

Կյանքի առաջին տարվա ընթացքում գոյանում են շատ բազմազան ու բազմաթիվ պայմանական ռեֆլեքսներ, զարգանում է արգելակային պրոցեսը, բարձրանում է գլխուղեղի կեղևի դիմացկունությունն արտաքին գրգռիչների նկատմամբ։

Առաջին տարվա վերջին սկսում է զարգանալ խոսքային գործառությունն առանձին խոսքային հնչույթների ձևով։ Վերջիններս ամրապնդվում են ձայնային սարքի շարժազգացողական գրգռումներով և տարբեր անպայման գրգռիչներով։ Երկրորդ տարվա սկզբին երեխայի արտաբերման ձայները պարզագույն համալիրների ձևով ունեն խոսքի նշանակություն։ Նշված ժամանակաշրջանից սկսած երկրորդ ազդարարային համակարգը շատ արագորեն է զարգանում։

Երկրորդ տարվա սկզբից զարգանում ու զգալի չափով կատարելագործվում է շարժողական վերլուծիչի գործունեությունը, ձևակերպվում և սկսում են ճշտվել կարևորագույն շարժողական հակազդումները, ստեղծվում են մկանային տարբեր շարժումների փոխադարձաբար իրար կապված շատ պարզ ինքնատիպ շարժողական ռեֆլեքսներ։ Նույն այդ ժամանակաշրջանում ընդարձակվում են առարկաների ու շրջապատող աշխարհի երևույթների պայմանական-ռեֆլեկտոր նշանակում-անվանարկումները՝ ձայնային համալիրների միջոցով։

Միաժամանակ ձևակերպվում են նոր պայմանական-ռեֆլեկտոր ռեակցիաներ, որոնք բավականին արագ կապվում են իրենց խոսքային նշանակության հետ։

Կյանքի երկրորդ տարվա ընթացքում, ընդօրինակման շնորհիվ, երեխան սովորում է ստեղծել խոսքային շղթաներ կարճ նախադասությունների ձևով։

Պայմանական ռեֆլեքսի զարգացման հիմնական փուլերն այս ժամանակաշրջանում համեմատաբար կարճ են, քան նախորդ տարիքային փուլերում, ընդ որում, բոլոր տեսակի պայմանական ռեֆլեքսների մշակման համար համեմատաբար քիչ թվով պայմանական ու անպայման գրգռիչի զուգորդում է պահանջվում։ Դրա կարևոր նախա-

դրսյալն է գլխուղեղի բարձրագույն բաժնի՝ մեծ կիսագնդերի կեղևի բարձրաստիճան զարգացումը։

5 տարեկանում ավարտվում է գլխուղեղի կեղևի մեծ, միջին մեծության ու փոքր բրգաձև նյարդաբջիջների զարգացումը։ 5,5—6 տարեկանում լրիվ հասուն է կեղևային շարժողական գոտու 4 դաշտը։ 7 տարեկանում իրենց զարգացումն ավարտում են 6, 8, 9, 19, 11 դաշտերը, ընդ որում 8,9, 10 և 11 դաշտերում նյարդաբջջային խտությունը հասնում է հասուն մարդու մակարդակի խտության։ 7-ից մինչև 10 տարեկանը շատ ինտենսիվորեն աճում ու զարգանում է ճակատային կեղևային գոտու 44 դաշտը։ 11 տարեկանում այս դաշտի մակերեսը կազմում է հասուն մարդու կեղևային դաշտի մակերեսի 73%-ը։

6—7 տարեկանում ինտենսիվորեն զարգանում է ճակատային գոտու 45 դաշտը։ Ճակատային կեղևի դաշտերի մեծ մասի զարգացումն այս տարիքում պայմանավորում է կրտսեր դպրոցականների հոգեկան բավականին լավ զարգացումը։

Նյարդամկանային զարգացողական կեղևային գոտու 1 դաշտն դեռևս 5 տարեկանում բավական խոշոր է, ունի նոսր տեղակայում։ 6 տարեկանում 1 դաշտի լայնությունը շատ մոտ է հասուն մարդու կեղևային 1 դաշտի լայնությանը (2,5 մմ)։

6—6,5 տարեկանում լրիվ ավարտվում է մաշկամկանային զգացողության 3 և 4 դաշտերի նյարդաբջջային տարբերակումը, արագ աճում ու զարգանում են 5, 7 և 43 դաշտերը։

Տեսողական գոտու 17 դաշտն իր կառուցվածքով 5 տարեկանում համարյա լրիվ զարգացած է, իսկ 18, 19 դաշտերը հասունանում են 7 տարեկանում։ 6—7 տարեկանում ամբողջական տեսողական գոտու մակերեսը հասնում է հասուն մարդու տեսողական գոտու 84%-ին։ 6 տարեկանում հասունանում են լսողական գոտու 20, 21, 22 դաշտերը, իսկ 7 տարեկանում ամբողջ լսողական գոտին իր կառուցվածքային զարգացմամբ համարյա չի տարբերվում հասուն մարդու նույն գոտուց։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբին բավականին լավ զարգացած է շարժողական ու մաշկամկանային, ինչպես նաև տեսողական ու լսողական զգացողությունը, ընդ որում համարյա բոլոր կեղևային վերլուծիչներից մշակվում են սննդային ու պաշտպանողական պայմանական ռեֆլեքսներ։ 6 տարեկանում շատ լավ արտահայտված է շարժողական վերլուծիչի գործառական ակտիվությունը։ Պրոպրիոռեցեպտիվ պայմանական ռեֆլեքսներն այս տարիքում պարզ են մշակվում, ամուր են ինչպես սննդային, այնպես էլ խաղային ամրապնդման դեպքում։

Կյանքի բնական պայմաններում 6—7 տարեկանում ամրապնդ-

վում է կեղևային շարժողական վերլուծիչի շարժազգացողական բջիջների կապը բրգային ուղու շարժողական բջիջների հետ, որի հետևանքով այդ տարիքում կատարելագործված են կամայական շատ շարժումներ։

Բջջակերտվածքային տվյալներով հաստատված է շարժողական վերլուծիչի 4 դաշտի բարձրաստիճան զարգացումն առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբին։ Ֆիզիոլոգիական տվյալներով հաստատված է 6—6,5 տարեկան երեխայի ամբողջական շարժողական վերլուծիչի կատարյալ գործունեությունը։ Այս տարիքում շատ արագ (2—3 զուգորդումից հետո) մշակվում են դրական պայմանական ռեֆլեքսները շարժազգացողական զրգռման նկատմամբ. 6 տարեկան երեխայի շարժազգացողական ազդանշանների տարբերակումը կազմում է 1° (այն ժամանակ, երբ 4—5 տարեկան երեխայի այդ տարբերակումը կազմում է 7°)։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբին բավականին նուրբ տարբերակումներ են մշակվում հպային զրգռումների նկատմամբ, որին համապատասխանում է մաշկային վերլուծիչի բարձրաստիճան կառուցվածքային զարգացումը։

6—7 տարեկանում պրոպրիոռեցեպտիվ ու հավասարակշռային պայմանական ռեֆլեքսներն ընդհանուր առմամբ մշակվում են ավելի արագ, քան մաշկահպային պայմանական ռեֆլեքսները։ Մասնավորապես, հավասարակշռային վերլուծիչներից դրական ու բացասական սննդային ու պաշտպանողական պայմանական ռեֆլեքսները 5 տարեկանում մշակվում են արագ, 4 զուգորդումներից հետո և բավականին ամուր են։

Հոտառական վերլուծիչի գործունեության ոլորտում անհրաժեշտ է հիշել ամենաթույլ հոտերի տարբերակումը առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբից։ 6—7 տարեկանից հեշտանում և արագանում է համային պայմանական ռեֆլեքսների տարբերակումների մշակումը։ Հատկանշական է, որ համային ու ձայնային գրգռիչների նկատմամբ պայմանական ռեֆլեքսի միաժամանակյա մշակման ընթացքում համեմատաբար արագ է մշակվում 6 տարեկան երեխայի պայմանական ռեֆլեքսը համային վերլուծիչից։

Լսողական վերլուծիչի բարձրաստիճան զարգացումը թույլ է տալիս մշակելու 6 տարեկան երեխայի լսողական պայմանական ռեֆլեքսները 3—4 զուգորդումից հետո, իսկ 7 տարեկան երեխայինը՝ 2—3 զուգորդումից հետո։ 8 տարեկան երեխայի ականջը ընկալում է 17-ից մինչև 20.000 հերց հաճախականության ձայները, սակայն զգայնության ցուցաբերելով 2000—3000 հերց հաճախականության ձայներին։ Լսողական վերլուծիչն իր ենթակեղևային ու կեղևային բաժիններով

կառուցվածքայնորեն և գործառութ յամբ հասուն է 7 տարեկանում։ Առաջին մանկութ յան ժամանակաշրջանի վերջերին սկսում է ամրանալ լսողական վերլուծիչի գործառական կապը տեսողական վերլուծիչի հետ։ Այս կապը մեծ չափով նպաստում է բանավոր ու գրավոր խոսքի զարգացմանը։

Տեսողական վերլուծիչը համեմատած լսողականի հետ երիտասարդ տարածական վերլուծիչ է։ 6 տարեկանում այն որոշ չափով պակաս է կազմակերպված։ Սակայն 7 տարեկանում երեխայի տեսողական վերլուծիչներից հնարավոր է մշակել բազմաթիվ ամուր պայմանական ռեֆլեքսներ լուսային ու գունային գրգռիչների նկատմամբ։ Այդ տարիքում հնարավոր է տեսողական տարբերակումների բավականին արագ մշակում իրար մոտ կանգնած լուսային գրգռիչների նկատմամբ։

5—7 տարեկանում տեսողական վերլուծիչը գործում է լսողական, շարժողական ու մաշկային վերլուծիչի հետ սերտ կապի մեջ։ Արդեն 5 տարեկանում երեխայի տեսողական զգացողությունը զուգորդվում է շոշափելիքի և ակնադնդերի մկանային սենսական ընկալիչների զգացողության հետ։ Տեսողական, շոշափելիքի ու մկանահոդային զգացողության կեղևային վերլուծիչային կենտրոնների միջև կապի ամրապնդման հետևանքով 6 տարեկանում բավականին զարգացած է տարածության ու ձևի ընկալումը։

6—7 տարեկանում հնարավոր է դառնում ինֆորմացիայի փոխանցումը տեսողական վերլուծիչից մաշկահպային վերլուծիչին և ընդհակառակը։

3—4 տարեկանից երեխայի մոտ սկսում է զարգանալ առարկաներ ճանաչման ունակությունը թղթի վրա պատկերված նկարներով։ 6 տարեկանում այդ ունակությունը բավականին լավ զարգանում է։ Հետագայում, 2—3 տարվա ընթացքում, այն ավելի է կատարելագործվում։

Աստիճանաբար ու դանդաղ է զարգանում գունաղդացությունը։ Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբին արդեն սկսում է զարգանալ գունաղդացությունը սկզբում կանաչ ու դեղին գույնի, ապա՝ կարմիր ու կապույտ գույնի նկատմամբ։

4—5 տարեկանում արագ մշակվում են շարժողական պայմանական ռեֆլեքսներ ու տարբերակումներ զանազան գունային գրգռիչների նկատմամբ։ 6 տարեկանում շատ հեշտանում է տարբերակումների մշակումը իրար մոտ կանգնած գունային գրգռիչների նկատմամբ։

4—5 տարեկան երեխաների մեծամասնությունը առարկաների մասին իրենց արտահայտություններում արտացոլում է ավելի շատ ձևը, քան գույնը։ Ձևն այս տարիքի երեխաների համար, ըստ երևույ-

քին, ունի ավելի մեծ նշանակություն, քան գույնը։ Եթե շրջապատող առարկաները դիտվում են իրենց ձևով, ապա մանկապարտեզի սանն իր ուշադրությունը բևեռում է գույնին։

3—6 տարեկան երեխաների դրդման պրոցեսի ճառագայթման աստիճանը կախված է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի զարգացման աստիճանից։ Այն առաջին մանկության սկզբին նեղ է, կրծքային ժամանակաշրջանի հետ համեմատած։ Տարիքի հետ, մինչև առաջին մանկության ժամանակաշրջանի վերջը, այն դառնում է ավելի նեղ։

Դրդման պրոցեսը մինչև 6 տարեկանը շատ անկայուն է։ Դրա հետևանքով դրդման կեղևային օջախներն արագ փոփոխվում են, որի հետ կապված՝ մինչև 6 տարեկան երեխաների ուշադրությունը նույնպես շատ անկայուն է։

3—6 տարեկան երեխաների կեղևային դրդման պրոցեսին ներհատուկ է ընտրողական ճառագայթումը։ Այս տարիքային ժամանակաշրջանում երեխայի աջ ձեռքի ռեֆլեքսի մշակումն առաջ է բերում նույն ռեֆլեքսի մշակում նաև ձախ ձեռքում։

Մինչև 6 տարեկան երեխայի աջ ձեռքից, շարժողական պայմանական ռեֆլեքսի ամրապնդման հետ, դրդումն աջ ձեռքի մկանների կծկումն ապահովող կեղևային նյարդաբջիջներից տարածվում է ձախ ձեռքի մկանների կծկմանն իրավասու նյարդաբջիջներին։ Դրդման այսպիսի ճառագայթման հետևանքով, մինչև 6 տարեկան երեխաների մշակվող ձեռքերի ու մատների շարժողական ունակությունները պարզորոշ տարբերակված չեն լինում։ 6—6,5 տարեկանում ընտրողական ճառագայթման վերացման հետևանքով երեխայի ձեռքի ու մատների շարժումները սկսում են դառնալ ճշգրիտ, պարզորոշ տարբերակված։ Այդ, սակայն, չի կատարվում միանգամից։ Եթե ձեռքի շարժողական ունակությունները սկսում են մշակել միայն 6 տարեկանից, ապա 7, նույնիսկ 8 տարեկանում երեխայի ձեռքի և մատների շարժումները լավ տարբերակված և ճշգրիտ չեն լինում։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբներից հետաքրքրություն է ինչպես առկա, այնպես էլ հետքային պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը։ Հետքային պայմանական ռեֆլեքսները, որոնց հետ զգալիորեն կապված է հիշողությունը, արդեն 6 տարեկանում բավականին ճշգրիտ են և յուրահատուկ։ Օրինակ, եթե մշակվել է լսողական պայմանական ռեֆլեքս ձայնի որոշակի ինտենսիվության նկատմամբ, ապա հետքային ռեակցիան երևան է գալիս ձայնի միայն այդ, որոշակի ինտենսիվության նկատմամբ։ Պետք է հիշել, որ հետքային պայմանական ռեֆլեքսների վաղ մշակման պայմաններում զգալիորեն հեշտանում է 6 տարեկան երեխայի հետաձգված առաջադրանքների կատարումը։ Հետքային ժամանակաշրջանի տևողությունը

6—6,5 տարեկանում կազմում է միջինը 10—15 րոպե։ Ձեռքբերովի շատ ունակությունների ստեղծումն ու նրանց կայունությունը 6—7 տարեկանում մեծ չափով բարձրանում է նկարելու պրոցեսում, ինչպես նաև խոսքային աղդանշանավորման պայմաններում։ 5—6 տարեկանում լավ արտահայտված է երեխայի ֆիզիկական շարժումների ու խոսքային արտահայտությունների համահարաբերակցումը։ Ընդօրինակման ռեֆլեքսների առկայության պայմաններում 6—7 տարեկանում երեխան արագ յուրացնում է հասուն մարդու առանձին շարժումները, խոսքերը և նույնիսկ խոսքային շղթաները։ Դրա հետևանքով արդեն 5—6 տարեկանում ստեղծվում ու ամրապնդվում են շարժողական ու խոսքային նույնատիպ պայմանական-ռեֆլեկտոր շղթաներ։ Վերջիններիս շնորհիվ երեխան կարողանում է ինքնուրույնորեն արտահայտել իր օրգանիզմի առանձին համակարգերում կատարվող պրոցեսները։ Գլխուղեղի համակարգային պրոցեսների առաջընթաց զարգացումը 5—6 տարեկանում ընթանում է ինչպես առաջին, այնպես էլ երկրորդ ազդարարային համակարգի ինտենսիվ զարգացման պայմաններում։

Առաջին, կոնկրետ ազդանշանային համակարգի զարգացումն այդ տարիներին ուղեկցվում է ներքին օրգելակման բոլոր տարատեսակների բավականին հեշտ մշակմամբ։

Երեխայի շարժողական գործառույթյունը սկսում է կապվել խոսքային գործառույթյան հետ առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբներին՝ 4 տարեկանից։ Արտաքին աշխարհի հետ երեխայի ծանոթացման զարգացումը, նրա ակտիվ մասնակցությունը մանկական խաղերում, կապը հասուն մարդկանց հետ, նրանց ընդօրինակումը 4—4,5 տարեկանում բարձրաստիճան զարգացման է հասցնում խոսքային գործառույթյունը։ 4 տարեկանում երեխան սովորաբար շատ հարցեր է տալիս շրջապատի երևույթների մասին։

3—4 տարեկանում ավելանում է երեխայի խոսքային պաշարը, հասնելով 700-ից մինչև 1100 բառի, ընդ որում բառերի մեծ մասը գոնվում է բարդ և բավականին կայուն խոսքային համակարգերում։ 4,5—5 տարեկանում երեխան ազատ խոսում է իր մայրենի լեզվով։ 5 տարեկանից երկրորդ ազդարարային համակարգում սկսում է ստեղծվել վերացական մտածելակերպը։ 6 տարեկանում մեծ չափով ամրապնդված խոսքային գործառույթյան պայմաններում ստեղծվում է կարդալու և գրելու հնարավորությունը։ 6—6,5 տարեկանում գլխուղեղակեղևային վերլուծման համադրման դժալի աճի ու զարգացման, ինչպես նաև հույզերի նուրբ տարբերակման պայմաններում, ուժեղանում են ներքին, ձեռքբերովի արգելակման պրոցեսները։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբից սկսում է ձևավորվել բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպը: Վարքի տարբերություններով արտահայտվող տիպոլոգիական չորս տարբերակներում զգալի տեղ է գրավում ինչպես ֆենոտիպը՝ ձևաբերվի հատկանիշները, այնպես էլ գենոտիպը՝ բնածին նախապայմանները:

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանում շարժուն նյարդային տիպին պատկանող երեխաները արագ են կողմնորոշվում նոր իրադրության մեջ, արագ յուրացնում են ուսուցվող ոտանավորները, բայց արագ էլ մոռանում են: Հիմնական նյարդային պրոցեսներն անհավասարակշռված են և մեծ մասամբ իշխում է դրդման պրոցեսը:

Հեշտ է որոշել այս ժամանակաշրջանի երեխաների ֆենոտիպը, ցուցադրելով պատկերներ, և որոշելով այն ժամանակը, որի ընթացքում երեխան կարողանում է պահել տեսածը հիշողության մեջ, կարելի է օգտվել գծերի կամ պարզ երկրաչափական մարմիններ արտանկարելու եղանակից, որոշելով նյարդային պրոցեսների հավասարակշռության աստիճանը:

Երեխայի նյարդային համակարգի վիճակը շատ նպատակահարմար է ուսումնասիրել պայմանական-ռեֆլեկտոր եղանակներով մասնավորապես երեխայի պայմանական ռեֆլեքսների զարգացման շրջանում:

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների գլխուղեղային գործունեության ուսումնասիրման մեջ կարևոր տեղ է գրավում գլխուղեղի բիոհոսանքների հետազոտությունը:

3—4 տարեկան երեխաների ծոծրակային շրջանում իշխում է 6—9 հերց հաճախականության ալֆա-ռիթմը, իսկ ավելի հաճախ, դիտվում է 7,5 հերց հաճախականության ռիթմը: 5—6 տարեկանից սկսում է գերիշխել ավելի հաճախակի, մինչև 9 հերց ռիթմը: Նշված տարիքում ալֆա-ռիթմը միայն գրանցվում է, սակայն չի գերիշխում, քանի որ պարզորեն արտահայտված է տատանումների բազմաձև՝ պոլիմորֆ բնույթը, ընդ որում շատ են դանդաղ տատանումները: Վերջին փաստը գիտնականների մեծ մասի կողմից կապվում է ննջակեղևային գոյացությունների հասունացման հետ:

6—9 տարեկան հասակում էլեկտրաուղեղագրում նկատվում է խիստ արտահայտված թուիչք՝ ալֆա-ռիթմը գրանցվում է ծոծրակային, գագաթային շրջանում: Պետք է ասել նաև, որ կյանքի 6-ից մինչև 7 տարեկան հասակում էլեկտրաուղեղագրային տարբերությունները խիստ չեն արտահայտված, ավելի խիստ է արտահայտվում տարբերությունը 5—6 տարեկանի միջև:

Մինչև 5—6 տարեկան հասակի երեխաների գլխուղեղի կենսահոսանքները շատ փոփոխվող են: Հատկանշական է, որ այդ հասակի

առողջ երեխաների էլեկտրաուղեղագիրը շատ է փոփոխվում՝ կախված ինչպես ֆիզիկական, այնպես էլ մտավոր լարումից։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների բարձրագույն նյարդային գործունեության առանձնահատկությունները

Աղջիկների առաջին մանկության ժամանակաշրջանը սկսվում է 3 տարեկանից և ավարտվում 6 տարեկանում, իսկ տղաներինը սկսվում է 4 տարեկանից և ավարտվում 7 տարեկանում։

Երեխայի բարձրագույն նյարդային գործունեությունն այս ժամանակաշրջանում զարդանում է կենտրոնական նյարդային համակարգի կենտրոնական և ծայրամասային ընկալիչ սարքերի կառուցվածքագործառական հասունացման ֆոնի վրա։

Բոլոր տեսակի պայմանական ռեֆլեքսներն այս ժամանակաշրջանում դոյանում են շատ ավելի արագ, քան նախորդ ժամանակաշրջանում։ Ընդ որում, կողմնակի գրգռիչների բացակայության դեպքում պայմանական գրգռիչի առաջին իսկ կիրառումից կարող է գոյանալ պայմանական ռեֆլեքս, իհարկե, եթե պայմանական գրգռիչը կամ պայմանական-ռեֆլեկտոր հակադրումը նման են վաղօրոք գործող պայմանական գրգռիչային կամ վաղօրոք մշակված պայմանական-ռեֆլեկտոր հակադրմանը։

Արտաղպայնակ պայմանական ռեֆլեքսներն առաջին մանկության ժամանակաշրջանում արագ են գոյանում ձայնային գրգռիչներից։ Համեմատաբար դանդաղ են գոյանում տեսողական, մաշկային գրգռիչներից և ավելի դանդաղ՝ ջերմային գրգռիչներից։

Լսողական վերլուծիչների առաջընթաց զարգացման ֆոնի վրա 3—4 տարեկան երեխայի ձայնային կայուն պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը կատարվում է մի քանի զուգորդումների ընթացքում։ 4—5 տարեկան երեխայի ականջը ընկալում է 17-ից մինչև 20000 հերց հաճախականության ձայները, մեծ ղգայնությամբ ցուցաբերելով 1000—2000 հերց հաճախականության ձայների նկատմամբ։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի վերջերին երեխայի ականջն ընկալում է 16-ից մինչև 30000 հերց հաճախականության ձայները։ Լսողական վերլուծիչների ենթակեղևային և կեղևային բաժինների նյարդաբջիջները կառուցվածքայնորեն լրիվ հասուն են արդեն 6 տարեկանում։ Մեկ տարի անց հասունանում է տեսողական վերլուծիչը։

4 տարեկանից բավականին արագ են մշակվում և արագ ամրապնդվում շարժողական պայմանական ռեֆլեքսները՝ տարբեր լուսային և գունային գրգռիչներից։ 4—5 տարեկանից հնարավոր է տեսո-

ղական տարբերակումների արագ մշակում իրար մոտ կանգնած լուսային ու ձայնային գրգռիչներից։

Տեսողական զգացողությունն առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբից զուգակցված է շոշափելիքի և ակնամկանների սերտ կանազգայունակության հետ, ընդ որում, 3—4 տարեկանում առարկաների տարածության ու ձևի ընկալումը համեմատաբար թույլ է զարգացած։ 4—5 տարեկանում տեսողական, շոշափելիքի և մկանահոդային զգացողության կեղևային կենտրոնների միջև կապի ամրապնդումը հանգեցնում է տարածության ու ձևի ընկալման զարգացմանը։ 4 տարեկանից հնարավոր է դառնում հաղորդման փոխանցումը տեսողական վերլուծիչից մաշկահպային վերլուծիչի և հակառակը։ Նույն տարիքում երևան է գալիս առարկաների ճանաչման ունակությունը՝ թղթի վրա պատկերված նկարներով։ 3,5—4 տարեկանում զարգանում է գունազգացությունը, ընդ որում սկզբում զարգանում է կանաչ ու դեղին գույների ճանաչումը, իսկ հետո՝ կարմիր և կապույտ գույներինը։ 4—4,5 տարեկանից մշակվում են տարբերակումները զանազան գունային գրգռիչների նկատմամբ։ 4—5 տարեկան երեխաների մեծամասնությունն ընկալում է ավելի շատ առարկաների ձևը, քան գույնը։ Ձևը, նշված տարիքում, ունի զգալիորեն ավելի մեծ նշանակություն, քան գույնը, բայց եթե առարկաները միատեսակ են իրենց ձևով, երեխան կարող է խոսել գույնի մասին։

Պայմանական ռեֆլեքսի մշակման պրոցեսում առաջին մանկության ժամանակաշրջանում հայտնաբերվում է դրդման պրոցեսի ընդարձակ տարածում, դրդման պրոցեսի անկայունություն և դրդման օջախների արագ հերթափոխում։ Դրա հետևանքով 3—6 տարեկան երեխաների ուշադրությունն անկայուն է։

Շատ յուրահատուկ է առաջին մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների շարժողական պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը։ Մեկ ձեռքից շարժողական պայմանական ռեֆլեքսի մշակման ընթացքում նման ռեֆլեքս մեխանիկորեն մշակվում է նաև մյուս ձեռքից։ Այս երևույթի հիմքում ընկած է դրդման ընտրողական տարածումը։ Վերջինիս հետևանքով 3—6 տարեկանում դժվարացած է ձեռքերի ճշգրիտ, պարզորոշ ու տարբերակված շարժումների մշակումը։ 6 տարեկանից, ընտրական ճառագայթման վերացումից հետո, հնարավոր է առանձին ձեռքերի ու մատների ճշգրիտ ու պարզորոշ շարժումների մշակումը։ Առաջին մանկության ժամանակաշրջանում համալիրային գրգռիչների նկատմամբ գոյանում են 5—6-րդ կարգի պայմանական ռեֆլեքսներ։ Համալիրային կոնկրետ ու վերացական գրգռիչներից 3—4 տարեկան երեխաների համար համեմատաբար մեծ նշանակություն ունեն կոնկրետ, անմիջական գրգռիչները։ 5—6 տարեկանում 6—7-րդ

կարգի պայմանական ռեֆլեքսների ստեղծման հետ մեծանում է խոսքային գրգռիչների նշանակությունը։

Երկու ազդարարային համակարգերի արագ զարգացման պայմաններում 4—5 տարեկանից զգալի չափով հեշտանում է հետքային պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը կոնկրետ և խոսքային ազդանշանների նկատմամբ, իսկ ուշա պայմանական ռեֆլեքսները մշակվում են շատ արագ։

Հետքային պայմանական ռեֆլեքսների հիման վրա 4—6 տարեկանում հնարավոր է դառնում հետաձգված առաջադրանքների իրականացումը, ընդ որում, շարժողական պայմանական ռեֆլեքսի հետաձգման ժամանակամիջոցը կազմում է առնվազն 5—15 րոպե։

Լսողական և տեսողական հետաձգված հակազդումը 5 տարեկանում մասնահատուկ և ճշգրիտ է։ Եթե 5 տարեկանում մշակվել է լսողական պայմանական ռեֆլեքս ձայնի որոշակի ուժգնության նկատմամբ, ապա հետքային ռեֆլեքսը երևան է գալիս ձայնի այդ ուժգնությամբ։ 5—6 տարեկանում կեղևային վերլուծման և համադրման պայմաններում զգալիորեն ուժեղանում են ներքին արգելակման պրոցեսները։

Առաջին մանկության սկզբից նպատակահարմար է սկսել ուշացող արգելակման մշակումը, իսկ 4—5 տարեկանից՝ պայմանական արգելակման մշակումը։

Ուշացող արգելակում կարելի է մշակել Մ. Մ. Կոլցովայի առաջարկած բանակային ռեֆլեքսի եղանակով։ Մանկամսուրային ավագ խմբի և մանկապարտեզային կրտսեր խմբի երեխաներին առաջարկվում է հաշվել մինչև որոշակի թիվը, արտասանել կամ պատասխանել մի քանի հարցերի, և հետո միայն թույլատրվում է վերցնել խաղալիքը։ Նպատակահարմար է հետաձգված հակազդման մշակումն ընդօրինակման եղանակով։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբներին սկսում է ձևակերպվել բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպը։ Ֆիզիոլոգները և մանկավարժները առանձնացնում են բարձրագույն նյարդային գործունեության չորս տիպ։ Նյարդատիպաբանական խմբավորումը հաշվի է առնում ոչ այնքան բնածին նախադրյալները, որքան կյանքի ընթացքում ձևավորվող հատկանիշները, առաջին հերթին՝ նյարդային պրոցեսների հավասարակշռությունը։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի երեխայի կողմնորոշային պայմանական-ռեֆլեկտոր հակազդման հարստացման կարևորագույն նախապայմանն է երկու ազդարարային համակարգերի առաջընթաց զարգացումը, ընդ որում 5—6 տարեկան երեխայի հակազդման

մեջ չափազանց կարևոր դեր է խաղում դաստիարակի և մանկավարժի խոսքը։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի վերջերին երեխան ընդունակ է մտածել որևէ սննդամթերքի մասին և պատկերացնել մտքում նրա տեսքը, հոտը, համը։ Երեխաների մի խմբի կենդանին պրոցեսը մեծ չափով է ընդգրկում առաջին ազդարարային համակարգը։ Երեխաների այս խմբում որոշակի, համեղ սննդատեսակի վերաբերյալ դաստիարակի խոսքից ստեղծվում է կոնկրետ պատկերացում նույնիսկ այն չափով, որ առաջանում է քքազատություն։ Երեխաների մյուս խմբում խոսքից նման հակազդում չի առաջանում։ Երկրորդ խմբում մտածողության պրոցեսը կրում է վերացական բնույթ։ Երրորդ խմբի երեխաների մտածողությունն ընթանում է առաջին և երկրորդ ազդարարային համակարգերի հավասար մասնակցության պայմաններում։

Առաջին և երկրորդ ազդարարային համակարգերի յուրահատուկ փոխհարաբերությունները թույլ են տալիս առաջին մանկության ժամանակաշրջանի երեխաներին բաժանելու «գեղարվեստական», «մտածող» ու «միջին» նյարդային տիպերի։

Բարձրագույն նյարդային գործունեության «գեղարվեստական» տիպի դեպքում արտահայտված է առարկայի կոնկրետ պատկերացումը։ Շրջապատի երևույթները նման երեխաները շատ արագ են ընկալում, տպավորությունները գրավում են նրանց ամբողջովին։ Դրանք զարգանում են շրջապատող աշխարհի երևույթների շատ փաստերից, սակայն չեն ձգտում թափանցել այդ փաստերի ներքին էության մեջ։

«Մտածող» տիպի երեխաները շրջապատող աշխարհի երևույթներն ընկալում են արագ, ընդ որում նրանք շատ են ձգտում խորանալ երևույթների ներքին էության մեջ։ «Մտածող» տիպի երեխան շրջապատող աշխարհի ամեն մի երևույթ աշխատում է մասնատել, վերլուծել, տարրերելով էականը պատահականից։ Առարկայի կամ երևույթի մասին երեխան կազմում է վերացական պատկերացում։ Ի տարբերություն «գեղարվեստական» տիպի երեխաների, սրանց երկրորդ ազդարարային համակարգը գերիշխում է առաջին ազդարարային համակարգի նկատմամբ։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների բարձրագույն նյարդային գործունեության ֆենոտիպի ձևակերպման մեջ կարևոր է առաջին ու երկրորդ ազդարարային համակարգերի միջև հավասարակշռության ստեղծումը։

Հատկանշական է, որ այս տարիքային ժամանակաշրջանում առաջին ու երկրորդ ազդարարային համակարգերի գործունեությունը լիովին ենթարկված է պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեության ընդհա-

նուր օրենքներին, ընդ որում, կրտսեր տարիքում (3—4 տարեկանում) մեծ մասամբ գերիշխում է առաջին ազդարարային համակարգը, միջին փուլում, 5—6 տարեկանում՝ երկու ազդարարային համակարգերը մեծ մասամբ հավասարակշռված են, իսկ 6—7 տարեկանում կարող է սկսել գերիշխել երկրորդ ազդարարային համակարգը:

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի վերջերին արտահայտված է իրականության ավելի խոր ընկալման և ճանաչման ձգտումը: Այս ունակությունների զարգացումը դպրոցական տարիքում զգալի չափով պայմանավորված է դաստիարակությամբ և ուսուցմամբ:

«Գեղարվեստական» և «մտածող» տիպի երեխաների երկու ազդարարային համակարգերի գործունեության առաջին ու հիմնական օրենքն է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերում ընթացող պրոցեսների ռեֆլեկտոր բնույթը:

Խոսքային գործունեության ռեֆլեկտոր բնույթը սերտորեն կապված է խոսքային սարքի շարժողական հակազդումների հետ: Գլխուղեղից դեպի ձայնալարերը, լեզուն և դեպի ամբողջ ձայնային սարքն ընթացող արտաատար մղումներն առաջ են բերում այս օրգանների գործունեությունը, որի հետևանքով ստեղծված առքեր մղումները ձայնային սարքից հասնում են գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևին, ազդանշանավորելով խոսքի արտաբերման յուրաքանչյուր փուլ:

Խոսքային գործառության, ինչպես նաև մտածողության զարգացման մեջ կարևոր նշանակություն ունեն վաղօրոք մշակված պայմանական ռեֆլեքսները:

Սիստեմատիկ ուսուցման նախապատրաստման ընթացքում մինչև 6 տարեկանը շատ անհրաժեշտ է շարժողական պայմանական ռեֆլեքսների ու տարբերակումների մշակումը: Կյանքի բնական պայմաններում առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբներին՝ 3—4 տարեկանից սկսում է կատարելագործվել ստորին ու վերին վերջույթների շարժողական գործառությունը, որը 4—4,5 տարեկանում լիովին անցնում է կեղևային հսկողության տակ: 4—4,5 տարեկանում մեծ չափով արտահայտված է ֆիզիկական շարժումների և խոսքային արտահայտությունների համահարաբերակցությունը:

Շարժողական գործառության արագ զարգացումն առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբից ընթանում է խոսքային գործառության զարգացմանը զուգընթաց: Երեխայի մասնակցությունը մանկական խաղերին, հասուն մարդկանց հետ մշտական շփումը, մեծահասակին ընդօրինակելը մեծ չափով զարգացնում են երեխայի խոսքային գործառությունը և հետաքրքրասիրությունը: Հաստատուն է դառնում խոսքը, ավելանում է բառապաշարը՝ հասնելով մինչև 700—800 բառի: Արտաբերած խոսքերի մեծ մասը համակարգված է: Երեխան

շատ արագ յուրացնում է հասուն մարդու ինչպես առաջին շարժումները, այնպես էլ խոսքերն ու խոսքային շղթաները։ Վերջիններս բավականին արագ ամրապնդվում են և դառնում նույնատիպ։ Նույնատիպ խոսքաշարժողական համակարգի շնորհիվ 4—4,5 տարեկան երեխան կարողանում է ինքնուրույն արտահայտել իր օրգանիզմի առանձին համակարգերում, ինչպես նաև արտաքին միջավայրում կատարվող պրոցեսները։ 5—6 տարեկանում շատ արագ զարգանում է խոսքային գործառույթը, սկսում է խոսելու և գրելու պայմանական-ռեֆլեկտոր կենտրոնների արագ զարգացումը։ Երեխան մեծ մասամբ ազատ խոսում է մայրենի լեզվով, ուսուցման ընթացքում սկսում է զարգանալ նրա վերացական մտածելակերպը։

Խոսքաշարժողական վերլուծիչի անհատական զարգացումն առաջին մանկության ժամանակաշրջանում համընդհանրացված հակազդումից աստիճանաբար անցնում է սահմանափակված, տեղայնացված հակազդման։

Խոսքի շարժողական բաղադրիչի գործառական միավորների ձևակերպման մեջ առաջին մանկության ժամանակաշրջանում ընդգրկվում են խոսքային գործառույթյանը մասնակցող համարյա բոլոր մկանները։

5—6 տարեկանում լավ արտահայտված է նաև երեխայի մկանային գործառական այլ միավորումների զարգացումը։ Վերջինս ապահովում է խոսքային շարժողական բաղադրիչը։

4—6 տարեկանում երեխայի համար անծանոթ բառերի արտաբերումն ավելի մեծ դժվարություն է ներկայացնում, քան նրա առօրյա խոսակցության մեջ մտած բառերի արտաբերումը։

Անծանոթ բառերի արտաբերումը երեխայի գլխուղեղի կեղևում ստեղծում է դրդման համեմատաբար ավելի մեծ օջախ, քան առօրյա բառերից հարուցված դրդման օջախը։

Ճիշտ է, խոսքային-արտաբերական սարքն արդեն 3,5—4 տարեկանում կարող է իրականացնել շարժողական գործողություններ, բայց վերջիններս սահմանափակ են։ Այս ընթացքում դրդման տարածումը պայմանավորված է մի շարք այնպիսի առանձնահատկություններով, որոնք կապված են մեծ մասամբ խոսքերի երկրորդ ազդարարային նշանակության հետ։

4—5 տարեկանում շարժողական և վեգետատիվ դրական ու բացասական պայմանական ռեֆլեքսները գոյանում են բավականին մեծ թվով այնպիսի գրգռիչներից, որոնք մտնում են համալիրային՝ անմիջական ու խոսքային գրգռիչների կազմի մեջ։

Ուշադրության արժանի են նաև առաջին մանկության ժամանա-

կաշրջանի երեխաների հիմնական նյարդային պրոցեսների տարածման և կենտրոնացման առանձնահատկությունները։

3—4 տարեկանում շատ տիպական է դրդման և արգելակման պրոցեսի ընտրողական տարածումը։ Հաջորդ երկու տարիներին նման տարածումը զգալիորեն թույլ է արտահայտվում։ 5—6 տարեկանում թե՛ դրդումը, թե՛ արգելակումն անպարզորոշ՝ դիֆուզ ճանապարհով արագորեն տարածվում են գլխուղեղի կեղևում և ապա կենտրոնանում։ Ընդ որում արգելակումը տարածվում է համեմատաբար պակաս չափով, քան դրդումը։

Հիմնական նյարդային պրոցեսների այս առանձնահատկությունները պայմանավորում են երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների համեմատաբար բարձր ընկալունակությունը և ուշադրության անկայունությունը։

3—6 տարեկան երեխաների բարձրագույն նյարդային գործունեության ֆիզիոլոգիական հետազոտությունները պայմանական-ռեֆլեկտոր և էլեկտրաֆիզիոլոգիական եղանակներով սահմանել են կեղևա-ենթակեղևային փոխհարաբերությունների աստիճանական բարդացում և կատարելագործում։

3—4 տարեկան երեխայի գլխուղեղի կենսաէլեկտրական ակտիվությունը ներկայացված է կեղևային ալֆա-ռիթմով և ենթակեղևային ռիթմով, ընդ որում առաջինը հաճախ գրանցվում է գլխուղեղի ծոծրակային շրջանում, իսկ երկրորդը՝ առաջնային շրջանում։ 4,5—5 տարեկանում ալֆա-ռիթմը գրանցվում է մշտապես, սակայն չի գերիշխում։ Այս տարիքում պարզորեն արտահայտված է տատանումների բազմաձև բնույթը, ընդ որում, արագ և դանդաղ տատանումները գրանցվում են որոշակիորեն սահմանափակված դիապազոնում։

6 տարեկանում էլեկտրաուղեղագրում դիտվում է զգալի թռիչք՝ ալֆա-ռիթմը գրանցվում է շատ մեծ դիապազոնում, սակայն տարբեր հաճախականության տատանումների էլեկտրաուղեղագրային տարբերությունները ցայտուն արտահայտված չեն։ 7 տարեկանում բազմաձև կորագծի վրա գերիշխում են դանդաղ, դելտա-ալիքները, իսկ 7 տարեկանից հետո գերիշխում է ալֆա-տատանումների լուսապատկերը։ 8 տարեկանում լրիվ ձևակերպվում է հանգստի հիմնական ռիթմը՝ շարժման պարբերականությունը։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբներին էլեկտրաուղեղագրի բնույթը չափազանց անկայուն է։ 5—6 տարեկանում այն փոխվում է որոշակի, սիստեմատիկ ֆիզիկական վարժությունների ընթացքում։ Այս տարիքում մանկական կառուցողական խաղերի պրոցեսում կարճ ժամանակամիջոցում երևան է գալիս 4—7 հերց հաճախա-

կանության դանդաղ ռիթմը, որը կողմնորոշային հակազդման կարևորագույն արտահայտություններից մեկն է։

5—6 տարեկան երեխայի բարձրագույն նյարդային գործունեության մեջ առանձնահատուկ նշանակություն է ստանում կողմնորոշային հետազոտական ռեֆլեքսը, որն արտահայտվում է հետաքրքրասիրության ձևով։

Ընդօրինակման ճանապարհով 3 տարեկան երեխան յուրացնում է հասուն մարդու առանձին խոսքերի արտաննչումը, ինչպես նաև պարզագույն խոսքային շղթաները։ Այս տարիքում խոսքային ազդանշանները կարևոր նշանակություն են ձեռք բերում երեխայի վարքի կազմակերպման մեջ։ Հետագայում, խոսքի զարգացման պրոցեսում, երեխան ընդօրինակում է խոսքային դարձվածքները։

Առաջին մանկության սկզբից արագորեն ավելանում են պայմանական կապերը։ Պետք է նկատի ունենալ, որ գլխուղեղի խոսքային գործառության հիմքում ընկած է ժամանակավոր նյարդային կապի, խոսքային նույնատիպի գոյացումը։

Երեխայի խոսքային պայմանական կապերի քանակության ավելացումը կատարվում է դաստիարակի և շրջապատող մյուս մարդկանց խոսքերի ազդեցության տակ։ Մանկապարտեզի սանը կրկնում է այն, ինչ ասում են շրջապատի մարդիկ, հեշտ հիշելով նոր խոսքերը և խոսքային դարձվածքները։ Մի քանի անգամ լսելով հեքիաթներն ու ոտանավորները, երեխան դրանք վերարտադրում է սկզբում մաս-մաս և ապա՝ ամբողջությամբ։ Խոսքերի և խոսքային արտահայտությունների յուրաքանչյուր նոր ղուգակցումն արտահայտում է երեխայի երկրորդ ազդանշանային պայմանական կապերը։ Ընդ որում, 5—6 տարեկան երեխան բավականաչափ ազատորեն և բազմազանորեն է օգտվում խոսքերի և խոսքային նույնատիպ շղթաների առկա պաշարից։ Նվ հասկանալի է, թե որքան կարևոր է խոսքի զարգացման համար ոտանավորներ անգիր սովորելը և հեքիաթների ու պատմվածքների վերապատմումը։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի երեխայի բարձրագույն նյարդային գործունեության զարգացման մեջ շատ էական տեղ է գրավում առանձին խոսքային գրգռիչների ամրողջականացումը և խոսքային այնպիսի պայմանական ռեֆլեկտոր կապերի գոյացումը, որոնք ազդանշանավորում են կոնկրետ ու վերացական հասկացողությունները։ Պետք է հիշել, որ ամրողջականացնող հասկացողությունների հիմքում ընկած է դրդման ընտրողական տարածումը։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանում երեխայի գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի վերլուծիչ-համադրող գործունեությունն աստիճանաբար դառնում է նորանոր ամրողջականացումների սկզբնադ-

բյուր։ Այդ ամբողջականացումներն առաջին մանկության ժամանակաշրջանի վերջերին կտրվում են իրականությունից, երևան բերելով վերացական մտածողությունը։ Վերջինիս մեծ չափով նպաստում է կարդալը և գրելը։

Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների բարձրագույն նյարդային գործունեության առանձնահատկությունները

Այս ժամանակաշրջանն ընդգրկում է. աղջիկների՝ 7-ից 11 տարեկանը, իսկ տղաների՝ 8—12 տարեկանը։

Այս ժամանակաշրջանում երեխաները տարրական դպրոցի աշակերտներ են։ Նրանց բարձրագույն նյարդային գործունեությունը բնութագրվում է առաջընթաց, բուռն զարգացմամբ։ Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կառուցվածքագործառական զարգացման ֆոնի վրա երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի վերջերին բարձրաստիճան զարգացման է հասնում գլխուղեղի վերլուծիչ-համադրող գործունեությունը։ Այս ժամանակաշրջանում արագ են գոյանում պայմանական ռեֆլեքսներն ինչպես առաջին, այնպես էլ երկրորդ ազդարարչի համակարգի մլորտում։

Առաջին ազդարարչային համակարգի պայմանական-ռեֆլեկտոր հակազդման բարձրաստիճան զարգացման, տարբերակման պայմաններում 7—12 տարեկանում գդալիորեն ավելանում է պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը բոլոր վերլուծիչներից։ Պայմանական ռեֆլեքսի կազմավորման փուլերն այս տարիքային շրջանում շատ ավելի կարճատև են, քան նախորդ ժամանակաշրջանում։ Մանավորապես, շարժողական պայմանական ռեֆլեքսի ստեղծման համար չեղոք և անպայման գրգռիչների զուգորդում այս ժամանակաշրջանում պահանջվում է ավելի քիչ քանակություն, քան նախորդ շրջանում։

Կրասներ դպրոցականի պայմանական ռեֆլեքսը կարող է ստեղծվել միանգամից՝ պայմանական գրգռիչի առաջին իսկ կիրառման դեպքում, երբ այդ գրգռիչը նման է վաղօրոք օգտագործված պայմանական գրգռիչին։ Երկրորդ ազդարարչային համակարգի հակազդման արագ զարգացման պրոցեսում 7—12 տարեկանում կարևոր նշանակություն է ձեռք բերում լսողական և տեսողական վերլուծիչը, ինչպես նաև խոսքի կենտրոնը։

Լսողական վերլուծիչի կեղևային գոտու 20, 21, 22 դաշտերի մակերեսը 7—8 տարեկանում կպղմում է հասուն տարիքի մարդու լսողական վերլուծիչի մակերեսի 86—88 %-ը, իսկ 10—11 տարեկանում՝ 90—95 %-ը։

Բարձրաստիճան զարգացում գիտվում է խոսքալսողական կենտրոնում։ Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում երեխայի սովորած շատ խոսքեր սերտ կապի մեջ են գտնվում նրա տեսած առարկաների հետ։ Դրա հետևանքով խոսքալսողական կենտրոնը գործառական ամուր կապերով կապվում է տեսողական և լսողական կենտրոնների հետ։ Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի ընթացքում աստիճանաբար արագանում է ժամանակավոր նյարդային կապերի ստեղծումը լսողական-տեսողական և խոսքի կենտրոնների միջև։ Սակայն 8—9 տարեկանում խոսքի շարժողական կենտրոնի շատ արագ կառուցվածքային զարգացման հետ որոշ չափով դանդաղում է պայմանական ռեֆլեքսների ստեղծումը, կոնկրետ, անմիջական գրգռիչների նկատմամբ։ Միաժամանակ արագանում է խոսքային պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը։

Կրտսեր դպրոցականների կոնկրետ գրգռիչների նկատմամբ մշակված ռեֆլեքսներն անհամեմատ ավելի ամուր են, քան վերացական, խոսքային պայմանական գրգռիչների նկատմամբ մշակված ռեֆլեքսները։

Որոշակի պայմաններում, մասնավորապես, ձախլիկ երեխային աջլիկ դարձնելու ընթացքում խոսքի կենտրոնը կարող է զարգանալ դանդաղ, սակայն լիովին պահպանվում է խոսքի ընկալման ունակությունը։ Թերություն նկատվում է միայն խոսքերի արտաբերման մեջ։ Հատուկ վարժությունների միջոցով, լսողական, տեսողական, խոսքի և մաշկամկանային կենտրոնների կառուցվածքագործառական արագ զարգացման պայմաններում մեծ մասամբ հնարավոր է արտաբերական խոսքի լրիվ վերականգնումը։

Արտաբերական խոսքի վերականգնման ու զարգացման մեջ էական նշանակություն ունի երեխայի շփումը շրջապատի մարդկանց հետ։ Եթե 7—12 տարեկան երեխան քիչ է շփվում հասուն մարդկանց հետ կամ մեկուսացած է մարդկային հասարակությունից, ապա հնարավոր չէ վերականգնել կամ ուղղել խոսքի արտաբերումը։

7—8 տարեկան երեխայի շարժողական ունակությունների մեծ մասը ստեղծվում է խոսքի և գիտակցության մասնակցությամբ։ Արդեն այս տարիքում շատ հեշտ են դուրանում խոսքի նկատմամբ՝ տեսողական, լսողական և մաշկամկանային զգայնության վերլուծիչներից մշակվող պայմանական շարժողական ռեֆլեքսները։

Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում բավականին հեշտ են դուրանում սրտային (վեգետատիվ) պայմանական ռեֆլեքսներն այն խոսքերի նկատմամբ, որոնք զուգորդվել են ֆիզիկական վարժությունների հետ, ընդամին, նման խոսքերը կարող են առաջ բերել սրտի աշխատանքի դանդաղում։

7 տարեկանում, կոնկրետ մտածողության գերիշխման ֆոնի վրա, խոսքերի արտաբերման հետ երևան է գալիս մկանավեգետատիվ գործառության փոփոխություն, մասնավորապես, սրտի բաբախումների հաճախացում և զարկերակային ճնշման բարձրացում։ Այդ փոփոխությունները երևան են գալիս դրդման մղումների տարածման հետևանքով՝ խոսքի շարժողական կենտրոնից դեպի մաշկամկանային և վեգետատիվ կենտրոնները։

Դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության հիմնական առանձնահատկությունները

Դեռահասության ժամանակաշրջանը ընդգրկում է աղջիկների 12—15 տարեկանը, իսկ տղաների՝ 13—16 տարեկանը։ Այս ժամանակաշրջանը բնորոշվում է բարձրագույն նյարդային գործունեության յուրահատուկ զարգացմամբ՝ օրգանիզմի կենսագործունեության արագացած զարգացման ֆոնի վրա։

Սեռահասունացումն ազդում է դեռահասի ամբողջ կենսագործունեության վրա։ Հորմոնալ շեղումները բազմաթիվ ներզատական գեղձերի գործունեության արագացման հետևանքով զգալի փոփոխություններ են առաջացնում բարդացող բարձրագույն նյարդային գործունեության մեջ։

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի ու ենթակեղևի գործունեությունը դեռահասության ժամանակաշրջանում մեծ չափով բարդանում է։ Գլխուղեղի կեղևի պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեության մեջ դեռահասության ժամանակաշրջանի սկզբից երևան են գալիս նոր, որակական հատկանիշներ, որոնք նույնպես վկայում են այս ժամանակաշրջանում բարձրագույն նյարդային գործունեության առաջընթաց զարգացման մասին։ Դեռահասության ժամանակաշրջանում, ընդհանուր առմամբ, արագանում է բոլոր վերլուծիչներից մշակվող դրական ու բացասական պայմանական ռեֆլեքսների գոյացման արագությունը։

Հատկանշական է բազմաթիվ կենսականորեն կարևոր պայմանական ռեֆլեքսների գոյացման արագությունը սեռական անպայման ռեֆլեքսների հիման վրա։ Որոշ, նույնպես կարևոր պայմանական ռեֆլեքսների գոյացումը դանդաղում է սեռական անպայման ռեֆլեքսների ազդեցության տակ։

Բարձրագույն նյարդային գործունեության բարդացումը պարզորոշ կերպով արտահայտված է դեռահասության ժամանակաշրջանի սկզբնեբին կրտսեր դեռահասության ժամանակաշրջանում՝ 12—13 տարեկանում։ Այս տարիքում, կեղևային վերլուծիչների բարձրաստիճան զար-

գացման պայմաններում, հնարավոր է արագ մշակել բազմաթիվ դրական ու բացասական ռեֆլեքսներ շատ բարդ համալիրային գրգռիչների նկատմամբ:

Միջին դեռահասության ժամանակաշրջանում, 13—14 տարեկանում, պայմանական ռեֆլեքսների գոյացումը նկատելիորեն դանդաղում է: Այս տարիքում, արագ սեռահասունացման ժամանակաշրջանում, գլխուղեղային սեռական կենտրոնի՝ ենթաքիմբային շրջանի նյարդաբջջային գերբարձր դրդելիության հետևանքով գլխուղեղի բարձրագույն բաժինը մակածվում է բացասաբար: Այս տարիքում գլխուղեղի բարձրագույն բաժիններում ստեղծվում են դրդման օջախներ, որոնք արգելակում են որոշակի, վաղօրոք ձեռք բերված դրական ունակությունները, ընդ որում, հնարավոր է նաև բացասական ռեֆլեքսների ապարգելակումը: Մեծ դեր են խաղում սեռական անցանկալի, բացասական պայմանական ռեֆլեքսները, որոնք կարող են ստեղծվել սեռական անպայման ռեֆլեքսների հիման վրա:

Միջին դեռահաս տարիքում պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեությունը համեմատաբար թույլ է, քան դեռահասության ժամանակաշրջանի սկզբին, չնայած այդ գործունեության նախադրյալները 13—14 տարեկանում ընդհանուր առմամբ ավելի ամուր են, քան 11—12 տարեկանում: Միջին տարիքի դեռահասների վարքում դրդման պրոցեսի գերիշխումը բացասաբար է ազդում (ավելի շատ տղաների վրա) նոր պայմանական ռեֆլեքսների մշակման արագության և չափի վրա:

Պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը 12—13 տարեկանում մշտապես ուղեկցվում է միջազդանշանային հակազդումների թվի ավելացումով: Վերջիններիս արտատար ընդհանրացման ֆոնի վրա գուգորդվում են վերջույթների և իրանի լրացուցիչ շարժումներով:

Դեռահասության ժամանակաշրջանի սկզբից բարձրանում է գլխուղեղի կեղևի դրդելիությունը, նվազում է արգելակումը, իսկ հիմնական նյարդային պրոցեսները դառնում են չհավասարակշռված, դրդելի: Անհավասարակշռությունը խիստ արտահայտված է միջին դեռահասության տարիքում, երբ որոշ չափով բուլանում է երկրորդ ազդարարային համակարգի գործառույթները:

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի դրդելիությունը միջին դեռահասության վերջերին սկսում է նվազել, իսկ արգելակման պրոցեսի ուժը՝ մեծանալ. այդ ֆոնի վրա զարգանում է ներքին արգելակումը:

Դեռահասության վերջերին հիմնական նյարդային պրոցեսները հավասարակշռվում են: 16—17 տարեկանից սահմանվում են կեղևա-ենթակեղևային ներդաշնակ փոխհարաբերությունները, վերականգնվում է երկրորդ ազդարարային համակարգի գործունեությունը և այդ համակարգը դառնում է վարքի գլխավոր կարգավորիչը:

Երկրորդ ազդարարային համակարգի վերականգնումն ու զարգացումն ուղեկցում է արագացած մարմնազարգացման պրոցեսին, ընդորում, օրգանիզմի բոլոր համակարգերը կառուցվածքայնորեն և գործառական լրիվ հասունանում են դեռահասության ժամանակաշրջանի վերջին։ Դեռահասը, սակայն, մինչ այդ սկսում է զգալ իրեն որպես հասուն մարդ։ «Ներքին հաղորդման պակասը» օբյեկտիվորեն չի արտացոլվում դեռահասի գիտակցության մեջ։ Այդ պատճառով, շատ հաճախ, մասնակի դիտելիքը դեռահասի կողմից ընդունվում է որպես լրիվ, լիարժեք։

Դերրարձր հույզերի, կրքերի, հեշտ վիրավորվելու այս ժամանակաշրջանում հնարավոր է նևրոզի զարգացում՝ դրդման ու արգելակման պրոցեսների բախման հետևանքով։

Այդ ֆոնի վրա զգալիորեն թուլանում է դեռահասների մեծ մասի կապը հասուն մարդու՝ ծնողի, դաստիարակի, ուսուցչի հետ։

Հատկանշական է նաև, որ նշված ժամանակաշրջանում է զարգանում հասուն մարդկանց դեռահասի ընդօրինակելու ձգտումը, ընդսմին, դեռահասն ընդօրինակում է և՛ դրական, և՛ բացասական սովորությունները։ Դրականների ընդօրինակումն արտահայտվում է մեծալուրջ հասուն մարդու, այդ թվում և ուսուցչի որոշակի վարքագծերի յուրացմամբ։ Բացասականների ընդօրինակումը դեռահաս տղաների կողմից հաճախ արտահայտվում է ծխելու, ալկոհոլ օգտագործելու, հայհոյելու մեջ, իսկ աղջիկների կողմից՝ կոսմետիկայով և հագուստեղենով հրապուրվելու ձևով։ Դեռահասները սովորաբար ծածկամիտ են, երկչոտ շրջապատի մարդկանց նկատմամբ։

«Անցման ժամանակաշրջանի» կազմաբանաֆիզիոլոգիական և հոգեբանական առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունը դեռահասի դաստիարակության և ուսուցման համար, անշուշտ, անհրաժեշտություն է, մանավանդ, որ վերջին ժամանակներս շատ է խոսվում ու գրվում դեռահասության ժամանակաշրջանի մանկավարժական, հասարակագիտական ու հոգեբանական դժվարությունների մասին։

Ֆիզիոլոգիական հետազոտման, եղանակներով դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս դեռահասության ժամանակաշրջանը դիտելու ընդհանուր առմամբ որպես լիարժեք ժամանակաշրջան և՛ ֆիզիկական, և՛ հոգեկան զարգացման տեսակետից։

Դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպաբանական առանձնահատկությունների ֆիզիոլոգիական հետազոտությունները երևան են բերել անհավասարակշռված ու թույլ դեռահասների կողմից մի երևույթի՝ «գերադնահատում» և մյուսի՝ «թերադնահա-

տում։ Հավասարակշռված և ուժեղ տիպին դասվող դեռահասներն ավելի հավասարաչափ են հակազդում այս կամ այն երևույթներին։ Սախսելով ավելի քիչ էներգիա նոր երևույթների «ճանաչման» համար, այս տիպին պատկանող դեռահասները մեծ մասամբ շատ հավանականություն ունեն կյանքի նոր, փոփոխվող պայմաններին հարմարվելու համար։

Դեռահասի օրգանիզմի բոլոր համակարգերի բուռն աճն ու զարգացումը հաճախ ուղեկցվում է կենտրոնական նյարդային համակարգի լարվածության հետ, որը բացասաբար է ազդում և՛ մտավոր աշխատանքի, և՛ ներքին շատ պրոցեսների զարգացման վրա։

Դեռահասների կենտրոնական նյարդային համակարգի բարձրագույն բաժնի գործառության հետազոտությունը սահմանել է գլխուղեղի վերլուծիչ-համադրող գործունեության զգալի զարգացում արդեն կրտսեր դեռահասության շրջանում։ 12—13 տարեկանում շատ արագ են մշակվում պայմանական ռեֆլեքսներն ու տարբերակումները։ Կողմնորոշային-հետազոտական ռեֆլեքսաբանական եղանակների օգնությամբ միանվագ նախնական հրահանգավորման պայմաններում հնարավոր է արագ մշակել կայուն տարբերակումներ սովորական ճանապարհով, երբ դրական պայմանական գրգռիչների նման պայմանական գրգռիչները չեն ամրապնդվում։ Առաջին տարբերակումը կրտսեր դեռահասության տարիքում գոյանում է 1—2 զուգորդումից հետո, շատ արագ դառնալով կայուն։ Միջին դեռահասության տարիքում առաջին տարբերակումը գոյանում է 2—3 զուգորդումից հետո, սակայն երկրորդ և հաջորդ տարբերակումները գոյանում են ավելի արագ, քան առաջին տարբերակումը։ Ավագ դեռահասության տարիքում և՛ առաջին, և՛ հաջորդ տարբերակումները մշակվում են շատ արագ։

Դեռահասների մեծամասնության վարքում գերիշխում է գրգման պրոցեսը, ինչը բացասաբար է ազդում նոր ձևերբերովի ունակությունների ստեղծման արագության ու չափի վրա։

Դեռահասության ժամանակաշրջանում մշակվող նոր պայմանական ռեֆլեքսի չափի համար կարևոր նշանակություն ունի պայմանական գրգռիչի ուժը։ Պայմանական ռեֆլեքսը մեծ չափի է հասնում պայմանական գրգռիչի որոշակի ուժի դեպքում, որը, ի դեպ, նույն տարիքում կարող է տարբեր լինել։

Նոր, բարձրաստիճան պայմանական ռեֆլեքսների մշակման արագությունն ու կայունությունը զգալիորեն նվազում է միջին դեռահասության ժամանակաշրջանում։ Այս ժամանակաշրջանի համար հատկանշական է անմիջական կոնկրետ գրգռիչների նկատմամբ պայմանական ռեֆլեքսների ավելի արագ մշակումը և համեմատական կայունությունը։

Բացի այդ, անմիջական գրգռիչների նկատմամբ մշակվող շարժողական ու վեգետատիվ պայմանական ռեֆլեքսները 13—14 տարեկանում զգալի չափով ենթարկված են կողմնակի՝ կոնկրետ ու խոսքային գրգռիչների ազդեցությանը։

Համալիրային գրգռիչների նկատմամբ պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը 13—14 տարեկանում կատարվում է նույնքան արագ, որքան 11—12 տարեկանում։ Սակայն կապը համալիրի առանձին պայմանական գրգռիչների միջև կրտսեր դեռահասության տարիքում զգալիորեն թույլ է։ Բնականոն պայմաններում, ուսումնական պրոցեսում, մասավոր, համեմատաբար արագ հոգնեցման ֆոնի վրա, 11—12 տարեկանում շատ հեշտ է անհետանում պատասխանը համալիրային պայմանական գրգռիչի կազմի մեջ մտնող թույլ պայմանական գրգռիչի նկատմամբ։

Դեռահասության ժամանակաշրջանի սկզբին հիմնական նյարդային պրոցեսները լավ զարգացած են։ Ե՛վ դրդումը, և՛ արգելակումն արագ են կենտրոնանում գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի ելման կետերում։ Դեռահասության երկրորդ տարուց պակասում է նյարդային հիմնական պրոցեսների ուժը, շարժունակությունը, տարածումն ու կենտրոնացումը։

12—13 տարեկանում խիստ նվազում է գլխուղեղի կեղևի վերահսկողությունը և նրա բնական արգելակող ազդեցությունը վեգետատիվ գործառության վրա։ 14—16 տարեկանում դեռահասի բարձրագույն նյարդային գործունեությունը գտնվում է յուրահատուկ հակասական վիճակում։ Դրդման պրոցեսի գերիշխման ֆոնի վրա պակասում է հիմնական նյարդային պրոցեսների ուժը, վատանում է գլխուղեղի կեղևի արյան մատակարարումը։ Միաժամանակ զարգանում է երկրորդ ազդարարային համակարգի գործառությունը, բարելավվում է հիմնական նյարդային պրոցեսների շարժունակությունը։ Այս փոփոխություններն ուղեկցվում են գլխուղեղի բարձրագույն բաժնի լարման թուլացումով և ենթակեղևային (ենթաթմբային) վեգետատիվ երևույթներով՝ անոթային խանգարումներով՝ հևոցով, սրտի անկանոն բաբախումներով, ցավերով սրտի շրջանում։

Գլխուղեղի կեղևի արյան շրջանառության դանդաղեցման պայմաններում միջին դեռահասության տարիքում պակասում է կեղևային նյարդաբջիջների ունակությունը՝ համեմատաբար երկար ժամանակամիջոցում պահելու իրենց դրդման կամ արգելակման վիճակը։ Դրդման գերիշխման պայմաններում կեղևային գերակշռող օջախները սովորաբար անկայուն են 13—14 տարեկանում, որի հետևանքով խիստ նվազում է դեռահասների ուշադրության կենտրոնացումը, իսկ կեղևային դրդման պրոցեսի գերիշխումը՝ հիմնական նյարդային պրոցեսների

կենտրոնացման հարաբերական քուլության պայմաններում կանխարգելում է դեռահասի մտավոր գործունեությունը։ Սակայն, հիմնական նյարդային պրոցեսների համեմատաբար լավ զարգացած գործառական շարժունակության ֆոնի վրա այս ժամանակաշրջանում բավականին բարձր մակարդակի է հասնում կեղևի վերլուծիչ և համապրական գործունեությունը։

Այդ մասին է վկայում բարդ հարաշարժ նույնատիպի արագ մշակումը դեռահասության տարիներին։ Այն դեպքում, երբ կայուն, բարդ նույնատիպի գոյացման արագությունը երկրորդ մանկության վերջերին կազմում է 20,7 զուգորդում, կրտսեր դեռահասության ժամանակաշրջանում այն կազմում է 21,2 զուգորդում, միջին դեռահասության տարիքում՝ 22,5 զուգորդում, իսկ ավագ դեռահասության տարիքում՝ 14,3 զուգորդում։

Դեռահասության ժամանակաշրջանում հարաշարժ նույնատիպի մշակումը զգալիորեն ավելի արագ է կատարվում, քան երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում։ Միաժամանակ 13—14 տարեկանում նույնատիպը բավականին շուտ ավտոմատացվում է, դառնալով շեղոք։ Միջին և ավագ դեռահասության ժամանակաշրջանում մշակված նույնատիպն արագ ավտոմատացվում է և մեծ դժվարությամբ է ենթարկվում վերափոխման։ 14—16 տարեկանում նույնատիպի վերափոխումը մեծ ծանրաբեռնվածություն է օրգանիզմի համար։ Ընդ որում, անցանկալի նույնատիպի վերափոխման ընթացքում շատ հաճախ զարգանում է կեղևային նյարդաբջիջների գործառական գերլարվածություն, որը կարող է հանգեցնել լուրջ ու դժվար վերականգնվող խանգարումների դեռահասի բարձրագույն նյարդային գործունեության մեջ։

Միջնակարգ հանրակրթական դպրոցի ուսուցման պրոցեսի ինտենսիվացումը վերջին տարիներին մեծ պահանջներ է ներկայացնում դեռահասների գլխուղեղի գործունեությանը, պահանջներ, որոնք մեծացնում են և՛ դրդման, և՛ արգելակման պրոցեսի ուժեղացման ու զարգացման անհրաժեշտությունը։ Մասնավորապես, կրտսեր և միջին դեռահասության փուլում, արգելակային պրոցեսի հարաբերական անբավականության պայմաններում, անհրաժեշտ է ուժեղացնել արգելակումը, պահպանելով դրդման ու արգելակման տարածումը, իսկ ավագ դեռահասության ժամանակաշրջանում անհրաժեշտ է ուժեղացնել և՛ արգելակումը, և՛ դրդումը։

Արգելակային պրոցեսի ուժեղացման համար նպատակահարմար է պայմանական արգելակման օգտագործումը։ Ե՛վ ուսուցչի, և՛ դեռահաս աշակերտի համար չափազանց կարևոր է անկաշկանդ միջավայրը։ Ուսուցիչը և ծնողը պետք է ձգտեն, որ հասուն մարդկանցից դեռահասը յուրացնի միմիայն լավը, դրականը։

Որպես հավելյալ դործոն պայմանական-ռեֆլեկտոր արգելակման առնղծման համար որոշ դեպքերում անհրաժեշտ է մանկավարժի ու դաստիարակի խիստ վերաբերմունքը։ Պայմանական արգելակումը դլխուղեղի կեղևում առաջ է բերում հաջորդական արգելակում, ընդ որում, կարող են արգելակվել ինչպես համասեռ, այնպես էլ անհամասեռ պայմանական ռեֆլեքսները։ Խստության դիմելու անհրաժեշտություն է դգացվում դեռահասի բացասական ունակությունների վերացման ընթացքում։ Հաշվի առնելով, սակայն, այն հանգամանքը, որ բացասական ունակությունները դեռահասության ժամանակաշրջանում երևան են դալիս հոգեկան անկայունության ֆոնի վրա, պետք է հնարավորության սահմաններում խուսափել նրան խիստ հաճախակի պատժելու միջոցներից։

Անհրաժեշտ է հիշել, որ արգելակային համակցման հաճախակի օդտադործումը կարող է առաջ բերել մարող արգելակման ապարգելակում։

Բացասական ունակության վերացման համար նպատակահարմար է պայմանական-ռեֆլեկտոր համալիրում կատարել համալիրային դրդռիչի մասնակի արգելակում՝ վերջինիս պարբերական կրկնությամբ։

Եթե անհրաժեշտ է վերացնել մշակված պայմանական արգելակումը, արգելակային համակցումը նպատակահարմար է ամրապնդել դրական պայմանական ռեֆլեքսով։ Արտաքին արգելակման եղանակով վերացվում է դեռահասի երկչոտությունը, ամաչկոտությունը և ծածկամտությունը։ Անհրաժեշտություն է համակարգված մտավոր ու ֆիզիկական աշխատանքի միջոցով դեռահասի աշխատունակության բարձրացումը։ Մշտապես կատարվող աշխատանքը կատարելագործում է դեռահասի օրգանիզմի բոլոր համակարգերի աճն ու զարգացումը, բարձրացնում է նրանց գործառական ներունակությունը, լավացնում է առանձին օրգանների համագործակցությունը։ Դեռահասի գլխուղեղի կեղևի դանդաղած արյան շրջանառության արագացմանը զգալի չափով նպաստում է ռիթմիկական մարմնամարզությունը։ Դեռահասության ժամանակաշրջանում շատ նպատակահարմար է ռիթմերով հարուստ պարերի ուսուցումը և երաժշտության ընկնդրումը։ Օրգանիզմի համակարգային գործունեության վերականգնման ու կատարելագործման նախապայմաններն է նաև ամբողջ օրվա ռեժիմի նպատակահարմար և ճիշտ կազմակերպումը։

Դեռահասի ուսուցման պրոցեսում շատ նպատակահարմար և արդյունավետ է առաջադրանքների կատարումն ուսուցչի ներկայությամբ։ Պարապմունքների հիգիենիկ բաշխումը, դասի ընդհանուր տևողության կրճատումը հնարավորություն են տալիս կարճ ժամանակում ամրապնդել ուսուցվող նյութը նաև բարձրաստիճան աշխատունա-

կության ժամերին։ Բացի այդ, ուսուցչի ներկայությունը դասերի ինքնուրույն պատրաստման ընթացքում հնարավորություն է տալիս դեռահասին ճշգրիտ կերպով չափակցել կատարվող առաջադրանքների ծավալը՝ պլանով նախատեսված ժամանակի հետ։

Դասավանդման ճիշտ եղանակը նպաստում է աշակերտների կողմից նյութի լավ ըմբռնման։ Նախ և առաջ, շատ կարևոր է, թե ինչպես և ինչպիսի հուզականությամբ է ուսուցիչը շարադրում և մատուցում առաջադրվող նյութը։

Շատ հաճախ, նույնիսկ լավ պատրաստված ուսուցիչը չի կարողանում կենտրոնացնել աշակերտների ուշադրությունը, հետաքրքրություն առաջացնել, եթե նա դասն սկսում է անտարբեր, խոսում է միապաղաղ, չօգտվելով տրամաբանական շեշտերից, կոնկրետ օրինակներից։ Շատ բնական է, ո՛ր այդպիսի եղանակով ուսուցվող նյութը աշակերտի կողմից դժվարությամբ է ընկալվում, յուրացվում։

Հայտնի է, որ ռիթմիկ կերպով տրվող, թույլ ուժի տևական գրգռիչները գլխուղեղի մեծ կիսագնդերում առաջ են բերում տարածված արգելակում, որն անպայմանորեն անցնում է քնի։ Շատ ուժեղ գրգռիչը հանգեցնում է անդրսահմանային արգելակման։

Դասավանդման պրոցեսում ուսուցչի խոսքն աշակերտների կողմից լավ է յուրացվում միայն այն դեպքում, երբ այդ խոսքը մեծ չափով է կապվում առաջին ազդարարային համակարգի հետ, և դասը մատուցվում է ոչ արագ և ոչ էլ շատ բարձր ձայնով։ Ուսուցչի բավականաչափ բարձր ձայնի և խոսելու բնականոն տեմպի դեպքում նրա խոսքերն արտաբերվում են պարզորոշ կերպով, ընդ որում, խոսքերում ցածր հաճախականության ձայներն արտահնչվում են ավելի բարձր, քան բարձր հաճախականություն ունեցող ձայները։ Պետք է հիշել, որ ձայնի մեծ ինտենսիվության դեպքում տատանումների ցածր հաճախականություն ունեցող ձայներն ընկալվում են ավելի վատ, քան բարձր հաճախականության ձայները։ Ուսուցչի խոսքը պետք է լինի կենդանի, հարուստ առոգանությամբ և պատկերավոր։

Դեռահասների դաստիարակության և ուսուցման հետ կապված անհրաժեշտ է կանգ առնել բարձրագույն նյարդային գործունեության մի առանձնահատկության վրա, որը կոչվում է հիշողություն։

Հիշողության պարտադիր ու կարևորագույն նախադրյալներն են գլխուղեղային դրդման ու արգելակման պրոցեսների և գլխուղեղի առանձին բաժինների միջև հարաշարժ նյարդակապերի սահմանումը։

Հիշողության նյարդաֆիզիոլոգիական մեխանիզմների էությունը տվյալ անհատի ամբողջական գլխուղեղի կազմակերպվածության մեջ է։

Հիշողությունը, մտքում որևէ բան համեմատաբար տևականորեն պահելու ունակությունը, լինում է տարբեր տիպերի՝ մեխանիկական,

տրամաբանական, տեսողական, պատկերավոր և հուզական։ Հիշողության նշված տեսակները ներհատուկ են բոլոր տարիքի մարդկանց։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանում, ընդհանուր առմամբ, բավականին լավ զարգացած է մեխանիկական հիշողությունը և համեմատաբար թույլ՝ տրամաբանականը։ Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում ինտենսիվորեն սկսում է զարգանալ տրամաբանական կամ իմաստային հիշողությունը և որոշ չափով թուլանում է մեխանիկականը։ Դեռահասության ժամանակաշրջանում տրամաբանական հիշողությունը զարգանում է դանդաղ, իսկ մեխանիկական հիշողությունը պահպանվում է նույն մակարդակին։ Հաջորդ տարիքային փուլերին մեխանիկական հիշողությունը մեծ չափով թուլանում է, բայց դրա փոխարեն զարգանում է տրամաբանական հիշողությունը, որի մեջ, ավելի քան մեխանիկականում, շատ են պայմանական-ռեֆլեկտոր բաղադրիչները։

Բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպից կախված՝ երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում կարող է լավ զարգանալ կա՛մ տրամաբանական (վերացական), կա՛մ պատկերավոր (կոնկրետ) հիշողությունը։ Տրամաբանական լավ հիշողությամբ օժտված երեխան լավ ըմբռնում է մաթեմատիկական բանաձևերը, իսկ պատկերավոր լավ հիշողությամբ օժտված երեխան հիշում է բնության պատկերները, ծանոթ մարդկանց դեմքերը, մի երկու անգամ լսած երաժշտությունը։ Համեմատաբար կրտսեր տարիքում պատկերավոր հիշողությունն ավելի է արտահայտված, քան ավագ տարիքում, ընդամին, երեխայի պատկերավոր հիշողությունն արտահայտված է ավելի վառ կերպով, քան հասուն տարիքի մարդունը։

Այստեղ, սակայն, չի կարելի հաշվի չառնել մարդու սովորական, մասնագիտական գործունեության դերը. մասնավորապես, նկարիչների տարիքի հետ ամենևին չի թուլանում պատկերավոր հիշողությունը։

Հիշողության պահպանման համար կարևոր է և նպատակահարմար կազմակերպված սնուցումը, թարմ օդը, ֆիզիկական ակտիվությունը։

Երեխաների ու դեռահասների ուսուցմամբ զբաղվող մանկավարժներին շատ անհրաժեշտ է ՄԱՐԶԵԼ երեխաների ու դեռահասների հիշողությունը։

Հիշողության մարզման համար ստեղծված կանոնների կիրառումը տալիս է շատ մեծ դրական արդյունք։

Հիշողության մարզման հիմնական կանոններն են՝

1. Կրկնությունների բաշխումը,
2. Հիշելու հերթափոխումը վերհիշումով,
3. Մտավոր ծանրաբեռնվածության բազմազանությունը։

Մեծածավալ ուսումնական նյութը սովորելու ընթացքում (նախած ամբողջ նյութը չի հիշվում) նպատակահարմար է բնթերցել մի քանի անգամ, ուշադիր, դանդաղ, բարձրաձայն։ Այնուհետև անհրաժեշտ է անցնել այլ նյութի բնթերցման։ Առաջին նյութի բնթերցմանը անդրադառնալ կարելի է որոշ ժամանակ անց, որի վերընթնեռումը մատչելի կդարձնի բնթերցվող նյութի ըմբռնումը աշակերտների կողմից։

Խոսքը, իհարկե, այնպիսի ուսումնական նյութի մասին է, որը լսվել, բացատրվել է դասարանում։ Նման ձևով սովորել հնարավոր չէ, օրինակ, էլեկտրական կամ էլեկտրոնային սխեմաները, ինչպես նաև ոտանավորները։ Որոշ դպրոցականներ և ուսանողներ տանը դաս պատրաստելիս նստում և կարդում են համեմատաբար մեծ տնքատը սկզբից մինչև վերջ մտքի մեջ՝ մի քանի անգամ (նույնիսկ ութ անգամ), մինչև հոգնելու աստիճան։ Այդքան բնթերցելուց հետո նրանց թվում է, թե դասը սովորել են «գերազանց», սակայն նյութի սխալ ըմբռնման հետևանքով սովորողները հաջորդ օրը ստանում են ոչ թե «գերազանց», այլ ավելի ցածր գնահատականներ։

Անհրաժեշտ է ոչ միայն բնթերցել ու վերընթերցել դասը, տնքատը, այլ առաջին, երկրորդ, կամ գոնե երրորդ բնթերցումից հետո փորձել վերհիշել կարդացած նյութը, առանց գրքին նայելու։

Եթե աշակերտի մեջ մշակվել ու տարիների ընթացքում ամրապնդվել է դաս պատրաստելու, սովորելու սխալ եղանակը, վերջինիս ուղղումը բարդ ինքնատիպի ստեղծման ու ամրապնդման հետևանքով դժվարանում է։ Այդ սխալ ուսուցման եղանակը ուղղելը, սակայն, անհրաժեշտ է (և երբեք ուշ չէ) նույնիսկ դպրոցի տարեվերջի քննությունների նախապատրաստման ընթացքում։

Այստեղ, իհարկե, անհրաժեշտ է հաշվի առնել տարիքային և բարձրագույն նյարդային գործունեության առանձնահատկությունները։ Փորձով հաստատված է, որ մի ուսումնական առարկայով պրպվելու համար 15 րոպեն լավագույնն է առաջին, 20—25 րոպեն՝ երկրորդ, երրորդ, 30—40 րոպեն՝ չորրորդ, հինգերորդ, վեցերորդ, յոթերորդ, իսկ 1—1,5 ժամը՝ բարձր դասարանի աշակերտների համար։ Ուսուցման պրոցեսում շատ նպատակահարմար է հաջորդարար ծանրաբեռնել տեսողական վերլուծիչները և խոսքի օրգանը՝ լեզուն։ Օգտակար է ուսուցվող դասը բարձրաձայն կարդալը։ Այս ընթացքում լսվի, շրթունքների շարժումը, սեփական ձայնի ունկնդրումը ղգալիորեն ուժեղացնում, մեծացնում է գլխուղեղի խոսքաշարժողական և լսաշարժողական կենտրոնների գործունեությունը, որի հիման վրա զարգանում է երևույթների ու դեռահասների հիշողությունը և վերացական մտածելակերպը։

Հաճախ աշակերտը սովորում է դասը, այսպես ասած, «գիտակցորենն», վատ դնահատական չստանալու համար և ստանում է «լավ» ու «գերազանց»։ Պատճառը՝ դասը ճիշտ սովորելու մեջ է։ Իսկ ճիշտ սովորել նշանակում է՝ ուշադրություն դարձնել հիմնականին, իմանալ պլհասվորը։

ԳԼՈՒԽ ՎԵՑԵՐՈՐԴ

ՎԵՐԼՈՒԾԻՉՆԵՐԻ (ԱՆԱԼԻԶԱՏՈՐՆԵՐԻ) ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՆ

Վերլուծիչների գործառույթների ընդհանուր օրինաչափությունները

Գլխուղեղային նյարդաբջիջների ակտիվ վիճակի և գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի վերլուծիչ-համադրական գործունեության անհրաժեշտ նախապայմանն է օրգանիզմի ծայրամասային տարբեր ընկալող սարքերից գրգռման մղումների առաքումը դեպի գլխուղեղի կեղևը։ Օրգանիզմի ընդունիչ սարքերը, կախված տեղակայումից և կառուցվածքային առանձնահատկություններից, ենթարկվում են որոշակի գրգռիչների ազդեցությանը։

Ընդունիչների ընտրողական զգայնությունը որոշակի գրգռիչների նկատմամբ պայմանավորում է գրգռիչների տարբերակումը կամ վերլուծումը։

Ընդհանուր և կոպիտ վերլուծումը կատարվում է զգայարաններում, սակայն այն բարձրագույն վերլուծումը, որի հիման վրա մարդկային օրգանիզմը հարմարվում է շրջապատող միջավայրի փոփոխվող պայմաններին, իրականացվում է միմիայն գլխուղեղի բարձրագույն մասում՝ մեծ կիսագնդերի կեղևում կամ վերլուծիչների կեղևային մասերում։ Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի գործունեության հիմքում ընկած է պայմանական-ռեֆլեկտոր կապերի գոյացման մեխանիզմը։ Մարդու գլխուղեղի կեղևը և նրա ընկալող օրգանները՝ զգայարանները, պատմականորեն զարգացել ու կատարելագործվել են հասարակական-աշխատանքային գործունեության ընթացքում։

Վերլուծիչները, որոնց թիվը հասնում է 7-ի, դասակարգվում են ըստ իրենց տեղակայման։ Դրանք են՝

1. *Տեսողական,*
2. *Լսողական,*
3. *Հոտառական,*
4. *Համի,*
5. *Մաշկային,*
6. *Հավասարակշռության,*
7. *Շարժողական, սեփականազգայունակ։*

Բոլոր վերլուծիչներն ունեն իրենց ծայրամասային սարքը, հա-

ղորդչական ուղիներն ու կեղևային բաժինը։ Վերլուծիչների միջև գոյություն ունի սերտ փոխազդեցություն, որի հիմքում ընկած են կեղևային դրդման ու արգելակման պրոցեսների տարածման և մակածման երևույթները։ Կեղևային վերլուծիչների գործունեության մեջ հատկանշական է մի վերլուծիչի գրգռման ազդեցությունը մյուս վերլուծիչի գրգռականության վրա։ Ամենօրյա կյանքում հանդիպում են տարբեր վերլուծիչների փոխազդեցության փաստեր։ Երաժիշտներին քաջ հայտնի է, որ նվագախմբի ձայնն ավելի լավ է ընկալվում դահլիճի լուսավորության պայմաններում։ Վատ լսող մարդկանցից շատերը պնդում են, որ մութ ժամանակ վատ են լսում։ Հայտնի է ապակու քերծման ձայնի ազդեցությունը մաշկային զգայնության վրա։ Տարբեր վերլուծիչների փոխազդեցությունը կարող է առաջ բերել ոչ միայն մակածման դրդում, այլև արգելակում։ Հաստատված է, որ շատ տաք, ինչպես նաև շատ սառը սնունդը թվում է պակաս համեղ, քան բնականոն ջերմության կերակուրը։ Այս փաստը պայմանավորված է համի վերլուծիչի գործունեության արգելակմամբ ջերմային գրգռումն ընկալող վերլուծիչների գերդրդման հետևանքով։ Հանրահայտ է նաև ցավի զգացողության արգելակումն ուժեղ ֆիզիկական լարումից։ Օրինակ, եթե ուժեղ սեղմենք մատները, ատամի ուժեղ ցավը զգալիորեն մեղմանում է, քանի որ շարժողական վերլուծիչների գերդրդումն առաջ է բերում կեղևային այլ վերլուծիչների մակածման արգելակում։

«Գլխուղեղի ռեֆլեքսները» դասական աշխատության մեջ Ի. Մ. Սեչենովը նշել է, որ հոգեկան գործունեությունը գիտակցության մեջ չի կարող երևան գալ առանց արտաքին, զգացողական դրդման։ Մարդն իր շրջապատող աշխարհը կարող է ճանաչել, ընկալել միայն վերլուծիչ սարքերի միջոցով։ Ընդ որում առանձին զգայարանների յուրահատուկ զգացողությունը պետք է դիտել որպես օբյեկտիվ իրականության բեկոր։

Արտաքին աշխարհի իրական ճանաչման ապացույցն է մարդու գիտական ու պրակտիկ գործունեությունը։

Վերլուծիչների շնորհիվ արտաքին աշխարհի երևույթներն ընդհանրացվում են տարածության և ժամանակի մեջ։ Այդ ընդհանրացումը զարգանում է աստիճանաբար՝ տարիքի հետ։ Ընդհանրացման զարգացումը և կատարելագործումը կապված է վերլուծիչների կառուցվածքագործառական զարգացման հետ։ Տարբերակող վերլուծիչների միջոցով մարդն աստիճանաբար ճանաչում է արտաքին աշխարհի երևույթները, ինչպես նաև բնության ու հասարակական զարգացման օրինաչափությունները։ Արտացոլելով և ընդհանրացնելով օբյեկտիվ իրականությունը, աճող ու զարգացող մարդու գլխուղեղի բարձրա-

դույն բաժինը դառնում է բնության վերափոխման հզոր ուժի հիմնանյութը։ Զգայարանների՝ վերլուծիչների ծայրամասային բաժինների գրգռման արդյունքը կախված է և՛ գրգռիչի բնույթից, և՛ գրգռվող գործառական վիճակից։ Որոշակի պայմաններում այս կամ այն զգայարանի գրգռումը կարող է ոչ ճիշտ կերպով արտացոլել երևույթները։ Հայտնի են տեսողական, հոտառական, մաշկային պատրանքի դեպքեր վերլուծիչների ինչպես ծայրամասային, այնպես էլ կեղևային սարքերի գործառական խանգարման հետևանքով։ Օրինակ, մաշկային գերզգայնությունը որոշակի պայմաններում կարող է հանգեցնել ցավի ուժեղ զգացողության միայն մաշկին դիպչելիս։ Որոշ պայմաններում մարդը սխալ է գնահատում առարկաների տեղակայումն ու դիրքը։ Ծայրամասային ընդունիչ սարքերի գործառական խանգարումների դեպքում առաջանում է տեսողական ու լսողական պատրանք։ Տեսողական ու լսողական պատրանք առաջանում է նաև վերլուծիչների կեղևային մասի գործառական խանգարման դեպքում։

Մեծ կիսագնդերի կեղևի և ընդունիչների բնականոն գործառության պայմաններում բոլոր տարիքային ժամանակաշրջաններում գոյություն ունեն սխալներ, բայց դրանք անհամեմատ ավելի շատ են մանկության և դեռահասության ժամանակաշրջաններում։ Զգայարանների սխալները, սակայն, չեն խոչընդոտում, արգելակում շրջապատող աշխարհի ճանաչողությանը, այլ ընդհակառակը, նպաստում են արտաքին միջավայրի երևույթների ավելի ու ավելի խոր արտացոլմանը և ուսումնասիրմանը։ Պատահական չէ առակի ձևով արտահայտած միտքը՝ «Սխալների վրա սովորում են»։ Երեխան, սկսած կրծքային ժամանակաշրջանից, անընդհատ ուղղում է իր զգայարանների սխալները։ Ստեղծվող պայմանական ռեֆլեքսները սկզբնական ժամանակաշրջանում, որպես կանոն, ընդհանրացված բնույթ են կրում, ընդորում, աստիճանաբար սահմանվում է գրգռիչների տարբերակումը։ Նոր դրական և բացասական ռեֆլեքսների գոյացման ընթացքում վերանում են սխալները, և այս պրոցեսը շարունակվում է մարդու ամբողջ կյանքում։

Սխալների ուղղման մեջ կարևոր դեր է խաղում առանձին վերլուծիչների կողմից կատարվող փոխադարձ ստուգումը։ Այսպես, օրինակ, տեսողական, շարժողական ու մաշկային վերլուծիչների միաժամանակյա գրգռումը նպաստում է այնպիսի պայմանական ռեֆլեքսների գոյացմանը, որոնք անհրաժեշտ են տարածության մեջ առարկաների չափի գնահատման համար։ Երբ երեխան հեռադիտակով դիտում է առաջին անգամ ոչ հեռու տեղադրված որևէ առարկա, նա բնազդաբար ձեռքն առաջ է ձգում կամ հեռադիտակը հեռացնում աչքերից՝ համոզվելու համար առարկայի մոտ լինելը։ Դրանով իսկ երեխան

ուղղում է տեսողական սխալը: Հատուկ տարիքում էլ մնում են որոշ սխալ զգացողություններ ու պատկերացումներ առարկաների չափերի ու նրանց տարածական հարաբերակցության վերաբերյալ: Այդ սխալները մարդը կարող է ուղղել և ուղղում է համապատասխան չափումներով:

Տեսողական վերլուծիչ

Տեսողական վերլուծիչը ստեղծում է առարկաների ձևի, չափի, տեղադրման, գույնի տարբերակման հնարավորություններ:

Մարդու տեսողական վերլուծիչի ծայրամասային սարքը՝ աչքը, ունի առավել բարդ կառուցվածք: Գործառական տեսակետից առավել կատարելագործված այս սարքը վճռական դեր է խաղում արտաքին աշխարհի հետ մարդու փոխհարաբերություններում, նրա աշխատանքային գործունեության, ուսուցման մեջ և մի շարք ֆիզիկական վարժությունների կատարման ընթացքում:

Առարկաների ծավալային ձևի, ինչպես նաև տարածության ընկալումը պայմանավորված է մարդու երկհնային տեսողությամբ:

Աչքի օպտիկական սարքի, ոսպնյակի, եղջրաթաղանթի և ապակենման մարմնի փոփոխություններն ապահովում են առարկայի ճառագայթների համամիտումը աչքի զգացողական մասի՝ ցանցենու վրա: Օպտիկական սարքի այդ ունակությունն անվանվում է հարմարվողականություն:

Հանգիստ վիճակում աչքը բևեռված է հեռավորության վրա. այլ խոսքով աչքի ետին լուսահնոցը ցանցենու վրա է: Հարթ ոսպնյակի պայմաններում աչքը սևեռված է հեռավոր առարկաների վրա: Մոտ առարկաները տեսնելու համար ոսպնյակը դառնում է ուռուցիկ:

Հեռավոր ու մոտակա կետերի միջև եղած պարզ տեսանելիության տարածությունն անվանվում է հարմարվողականության տարածություն: Ոսպնյակի ձևափոխությամբ պայմանավորված բեկման չափի ուժն անվանվում է հարմարվողականության ծավալ կամ հարմարվողականության ուժ: Վերջինս արտահայտվում է դիոպտրիաներով՝ ֆոկուսային հնոցային հեռավորությանը հակադարձ մի մեծությամբ: Օրինակ, եթե հնոցային հեռավորությունը հավասար է 2 S, ոսպնյակի բեկվող ուժը կազմում է 1/2 դիոպտրիա:

Հարմարվողականության ծավալը կամ ուժը սովորաբար փոխվում է օրգանիզմի ընդհանուր վիճակի փոփոխման հետ: Հոգնածության և դերհոգնածության պայմաններում այն փոքրանում է: Այդ պատճառով պարզ տեսողության մոտակա կետը հեռանում է աչքից, ընդ որում մարդը դժվարանում է կարդալ:

Ֆիզիկական օպտիկայի տեսակետից մարդու աչքն ունի մի շարք էական թերություններ.

1. Առանձին բնկող մակերեսների կենտրոնները տեղակայված չեն մի գծի վրա,

2. Այսպես կոչված տեսողական դիծը՝ այսինքն տեսանելի կետից դեպի ցանցենու կենտրոնական փոսիկն ընթացող դիծը չի համընկնում աչքի օպտիկական առանցքին և ունի անկյունային շեղում,

3. Աչքի բնկող մակերեսների ծայրամասերն ավելի մեծ շափով են բեկում ճառագայթները, քան այդ մակերեսների կենտրոնական մասերը (գնդաձևըպ խոտորում),

4. Աչքի օպտիկական տարբեր տարբերը ոչ միատեսակ են բեկում տարբեր ճառագայթները (քրոմատիկ խոտորում),

5. Աչքի բնկող մակերեսների առանձին տեղամասերի կորությունը տարբեր է, որի հետևանքով ցանցենու վրա պատկերված առարկան երկարաձուն է։

Հատկանշական է հարմարվողականության տարիքային փոփոխությունը։ Կրծքային ու վաղ մանկության ժամանակաշրջանում աչքի օպտիկական տարբի բեկող ուժը շատ մեծ է, որն աստիճանաբար պակասում է մինչև առաջին մանկության ժամանակաշրջանը։ Սակայն, առաջին մանկության ժամանակաշրջանում էլ այն շատ ավելի մեծ է, քան հասուն տարիքում՝ հիմնական բեկող մակերեսների կորության շառավիղների պակաս երկարության հետևանքով։ Բացի այդ, երեխայի ակնագնդի առաջ-ետային առանցքը կարճ է՝ համեմատած հասուն մարդու հետ։ Երեխաների հարմարվողականության ծավալը մեծ է, քանի որ երեխայի աչքի ոսպնյակն առարկաները դիտելիս շատ է հարթանում կամ կլորանում։

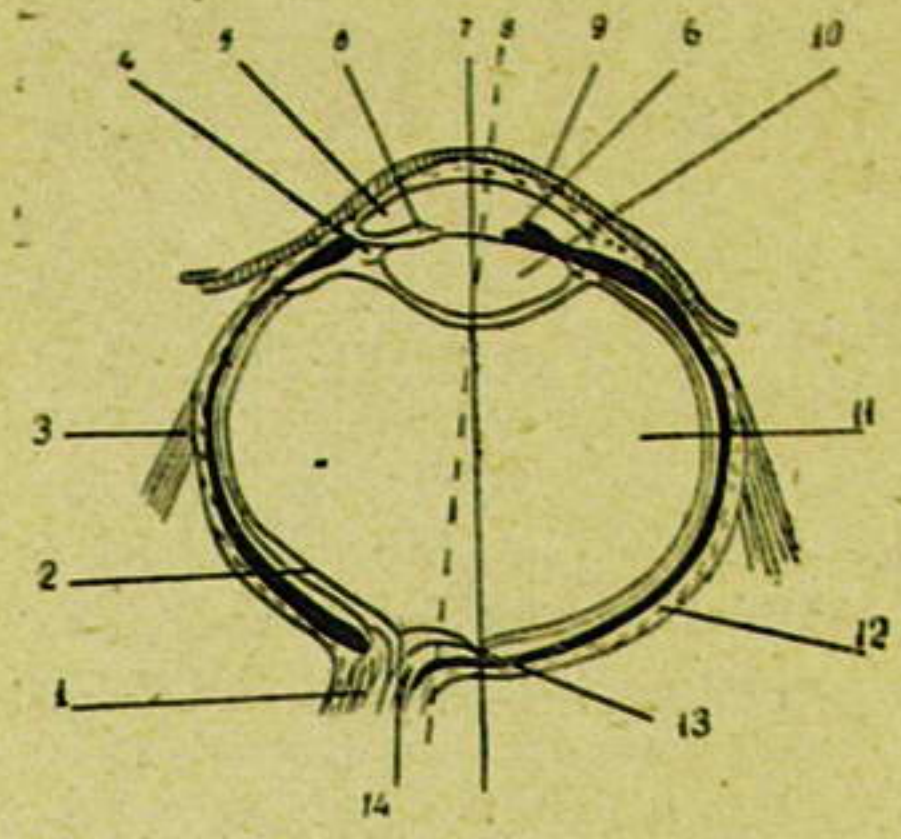
Աչքի հարմարման (ակոմոդացիայի) մեծության տարիքային առանձնահատկությունները

Տարիքը	Հարմարման միջին մեծությունը (դիոպտրիաներով)	Տարիքը	Հարմարման միջին մեծությունը (դիոպտրիաներով)
10	14,6	18	11,2
11	14,2	19	10,9
12	13,6	20	10,6
13	13,0	25	9,2
14	12,5	30	7,7
15	12,0	40	4,9
16	11,7	50	2,1
17	11,5	60	1,0

Ակնագնդի առաջ-ետային տրամագծի կարճությունը կրտսեր տարիքի երեխայի տեսողությունը դարձնում է որոշ չափով հեռատես։ Սակայն, ի տարբերություն տարիքավորների հեռատեսության, երեխայի հեռատեսությունն իր բնույթով կեղծ է, քանի որ ոսպնյակի մեծ չափի կորացումը երեխային թույլ է տալիս լավ տեսնելու նաև մոտ տեղադրված առարկաները։

Մանկական հեռատեսությունն անհետանում է դեռահասության ժամանակաշրջանի սկզբին, երբ ակնագնդի առաջ-ետային առանցքը և բեկող մակերեսների կորությունները ընդունում են մարդուն հատուկ չափեր։

Տեսողական գրգռումների վերլուծումն ու համադրումը կատարվում է տեսողական վերլուծիչի ծայրամասային մասի՝ ցանցենու հաղորդչական ուղիների և գլխուղեղի համապատասխան կեղևային բաժնի մասնակցությամբ։



Նկ. 14. Մարդու աչքի միջանիգ կտրվածքը.
1—տեսողական նյարդ, 2—անոթային թաղանթ, 3—ներքին ուղիղ մկան, 4—ետին խցիկ, 5—առաջային խցիկ, 6—ծիածանաթաղանթ, 7—տեսողական առանցք, 8—օպտիկական (տեսողական) առանցք, 9—եղջերենի, 10—ոսպնյակ, 11—ապակենման մարմին, 12—սպիտակ թաղանթ, 13—կենտրոնական փոսիկ, 14—կույր բիծ։

Ցանցենու մակերեսային շերտում տեղակայված են ցուպիկային ու շշիկային բջիջները, որոնց արտաքին մասերը զգայուն են լույսի նկատմամբ։ Լույսի ազդեցության տակ ստեղծված դրդումը հաղորդվում է ցուպիկներից և շշիկներից հաջորդական երկբևեռ ու հանգուցային նյարդաբջիջներին։ Վերջիններիս նյարդաառանցքները ուղղվում են դեպի գլխուղեղի ծոծրակային մասը՝ տեսողական վերլուծիչի կեղևային բաժինը։

Լուսային և գունային գրգռումների նախնական վերլուծումը կատարվում է ցանցենում։ Ցուպիկները օժտված են բարձր զգայնությամբ լույսի նկատմամբ և հնարավորություն են տալիս տարբերելու լույսը։ Շշիկները քիչ զգայուն են լույսի նկատմամբ, գործում են միայն ուժեղ լուսավորվածության պայմաններում և ապահովում են գունատեսությունը։

Ցուպիկների ընդհանուր քանակությունը կազմում է 120—230 մլն, իսկ շշիկներինը՝ 6—7 մլն։

Ակնագնդի ներսային մակերեսի ետին պատին հատուկ ակնահայելիով հնարավոր է տեսնել կույր բիծը, որը բոլորովին չի պարունակում դունադղացողական բջիջներ։ Կույր բծից դեպի դուրս տեղադրված է դեղին բիծը, որը կազմված է միմիայն շշիկներից։ Դեղին բծի շրջանում յուրաքանչյուր շշիկ կապված է երկբևեռ նյարդաբջջի հետ, իսկ վերջինը՝ առանձին հանդուցային բջջի հետ։ Ցանցենու մնացած տեղամասերում երկբևեռ բջիջը մղումներ է ստանում ցուպիկների և շշիկների մի ամբողջական խմբից, իսկ հանդուցային բջիջը մղումներ է ստանում մի խումբ երկբևեռ բջիջներից։ Ցանցենին, բացի ցուպիկներից, շշիկներից, երկբևեռ ու հանդուցային բջիջներից, պարունակում է նաև ուրիշ նյարդաբջիջներ, որոնք մղումներ են ստանում կենտրոնական նյարդային համակարգից։

Ցանցենու յուրահատուկ կառուցվածքը պայմանավորում է տեսողության սրությունը, որը բնորոշվում է առարկայի մանրամասների տարբերակմամբ՝ աչքից որոշակի հեռավորության պայմաններում։

Նորմայում 1-ին հավասար տեսողության սրությունը տարբեր է ցանցենու տարբեր տեղամասերի համար։ Այն մեծ է դեղին բծի շրջանում և փոքր՝ ցանցենու եզրերում։

Աղյուսակ 4

Տարբեր հասակի երեխաների տեսողության սրությունը

Տարիքը	*Տեսողության սրությունը (պայմանական միավորներով)*
1 շաբաթական	0,004—0,02
1 ամսական	0,008—0,003
3 ամսական	0,05 —0,1
6 ամսական	0,1 —0,3
1 տարեկան	0,3 —0,6
2 տարեկան	0,4 —0,7
3 տարեկան	0,6 —1,0
4 տարեկան	0,7 —1,0
5 տարեկան	0,8 —1,0
7 տարեկան	0,9 —1,0
8—15 տարեկան	0,9 —1,0

Տեսողության սրությունը կախված է միջավայրի լուսավորվածությունից, սակայն միևնույն լուսավորվածության պայմաններում կարող է լինել տարբեր, մեծանալով տարիքի ու աչքի մարզվածության հետ։ Հոդնածության և գերհոգնածության պայմաններում տեսողության սրությունը սովորաբար նվազում է։ Տեսողության սրությու-

նը կախված է նաև ցանցենու կառուցվածքային առանձնահատկություններից, գրգռիչի բնույթից և կեղևային տեսողական վերլուծիչի գործառական վիճակից։

Ցանցենու առանձին տեղամասերից տեսողական մղումներն առանձին փնջերով ուղղվում են տեսանյարդով դեպի տեսողական վերլուծիչի ենթակեղևային բաժինը՝ արտաքին ծնկամարմինը և այստեղից շարունակվում դեպի գլխուղեղի կեղևը՝ տեսողական վերլուծիչի կեղևային բաժնի առանձին դաշտերը։

Դեղին բծից եկնող մղումներն ապահովում են առարկայի մանրամասների գունային պարզ տեսողություններ։ Դեղին բծի շուրջը տեղակայված նյարդաբջիջներից մղումներով պայմանավորված է պարզ, անգույն տեսողությունը՝ թույլ լուսավորության պայմաններում։ Ցերեկային լուսավորության պայմաններում այս բջիջներն ապահովում են և գունատեսողությունը։ Դեղին բծից եկնող մղումների շնորհիվ առաջ է գալիս կողմնորոշային հետազոտական ռեակցիա, որի հետևանքով աչքի տեսողական առանցքը տեղաշարժվում է նոր երևան եկած փոփոխության ուղղությամբ։

Մարդն օժտված է տեսողական ծայրամասային, ենթակեղևային ու կեղևային վերլուծման ունակությամբ, ընդսմին, ծայրամասային ու ենթակեղևային վերլուծումը նուրբ է և տարբերակված։

Լուսային գրգռումների վերլուծումը սկսվում է տեսողական վերլուծիչի ծայրամասային բաժնում։ Լուսային ու գունային գրգռիչի ուժն առաջացնում է ցանցենու նյարդային տարրերի գրգռում։ Լուսա-և գունազգացողական 4 տեսակի տարրերի առկայությունը ստեղծում է տեսողական գրգռումների քանակական և որակական վերլուծման հնարավորություն տեսողական վերլուծիչի ծայրամասային և ենթակեղևային հատվածներում։ Տեսողական գրգռումների բարձրացուն, կեղևային վերլուծումն ու համադրումը պայմանավորված է դրական ու բացասական պայմանական-ռեֆլեկտոր կապերի ստեղծմամբ։ Տեսադաշտի ընկած յուրաքանչյուր նոր առարկա կողմնորոշային ռեակցիայի հիման վրա գրգռում է առաջացնում տեսողական կեղևային դաշտերի առանձին նյարդաբջջային խմբավորումներում, որոնց միջև գոյանում են պայմանական-ռեֆլեկտոր կապեր։ Նման կապերի ստեղծումը նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանում կատարվում է դանդաղ, քան վաղ մանկության ժամանակաշրջանում։ Ժամանակավոր նյարդային կապեր են գոյանում տեսողական և այլ վերլուծիչների միջև։ Նման դրական պայմանական-ռեֆլեկտոր կապերի աստիճանական ավելացումն առաջին ու երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում մեծ չափով հարստացնում է տեսողական գրգիռների վերլուծումն ու համադրումը։ Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբից ավելի ու

ավելի մեծ նշանակություն են ստանում ժամանակավոր նյարդային կապերի ստեղծումն անմիջական ու խոսքային տեսողական գրգռումներից։ Տարիքային զարդացման հետ զարգանում և կատարելագործվում են տեսողական գրգիռների խոսքային վերլուծումն ու համադրումը։ Վերջինս բարձր աստիճանի զարդացման է հասնում դեռահասության ժամանակաշրջանի վերջին։ Տեսողական վերլուծիչի սահմաններում առավորաբար տեղի ունեն դրդման ու արգելակման պրոցեսների տարածման և կենտրոնացման երևույթներ։ Անհատական զարդացման պրոցեսում էական նշանակություն ունի կեղևային դրդման ու արգելակման ընտրողական տարածումը։ Վերջինիս հիմքում ընկած է բաղմաթիվ պայմանական-ռեֆլեկտոր կապերի գոյացումը։

Մակածման երևույթները տեսողական վերլուծիչի սահմաններում արտահայտվում են լուսային և գունային հակադրության պայմաններում։ Գորշ կամ սպիտակ գույնի առարկան սև ֆոնի վրա երևում է համեմատաբար ավելի մեծ, քան նույն չափի սև առարկան սպիտակ ֆոնի վրա, իսկ գորշ կամ սպիտակ առարկան մուգ կապույտ ֆոնի վրա երևում է դեղնավուն երանգով։ Լուսային և ձայնային հակադրության հիմքում ընկած մակածման երևույթները տեղի ունեն տեսողական վերլուծիչի ինչպես ծայրամասային, այնպես էլ կենտրոնական բաժիններում։ Ցանցենու և տեսողական կեղևագոտու որոշակի մասերի դրդումն ազդում է ցանցաթաղանթային ու կեղևային հարևան շրջանների վրա, բացասաբար մակածելով այդ շրջանները։

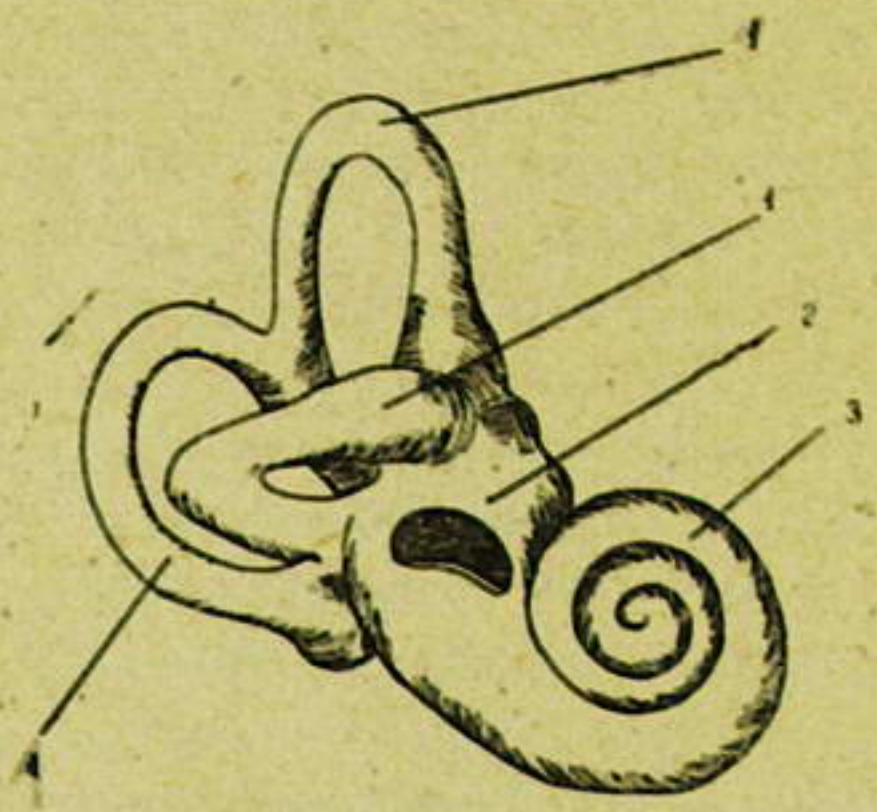
Մակածման երևույթները տեսողական վերլուծիչի ներսում կարող են լինել միաժամանակյա և հաջորդական հակադրության ձևով։ Եթե մարդը 20—30 վրկ-ում սևեռում է տեսողությունը սպիտակ ֆոնի վրա դրված կանաչ մատիտի վրա և փակում աչքերը, ապա աչքերը փակելուց հետո մատիտի գույնը պատկերվում է մանուշակագույն կամ նրբընջագույն։

Տեսողական վերլուծիչի սահմաններում մշտապես լավ արտահայտված միաժամանակյա ու հաջորդական մակածման երևույթները սահմանափակում են դրդման պրոցեսի մեծ տարածումը, դրանով իսկ նպաստելով տեսողական դրդման կենտրոնացմանը տարածության մեջ և ժամանակի ընթացքում։

Երեխայի մինչև վաղ մանկության սկիզբը մակածման երևույթները թույլ են արտահայտված, որի հետևանքով դրդման տարածումը նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանում մեծ է։ Վաղ մանկության ժամանակաշրջանի սկզբից մակածման երևույթներն աստիճանաբար ուժեղանում են, իսկ դրդման պրոցեսը պակասում է, որի հետևանքով բարենպաստ պայմաններ են ստեղծվում առարկաների ծավալը, տեղակայումը և հեռավորությունը տարբերակելու համար։

Մարդու ձայնային գրգռումներն ընկալվում են ըունքոսկրի մեջ տեղակայված մի բարդ ընդունիչ սարքի միջոցով, որը հավասարակշռության սարքի հետ կազմում է այսպես կոչված ներքին ականջը։

Վերջինս կազմված է ոսկրային ու թաղանթային լաբիրինթից, որի մի մասն ունի խխունջի, իսկ մյուսը՝ կիսաբոլոր իրար միացած երեք խողովակների ձև։ Ձայնային սարքը տեղակայված է խխունջի մեջ։ Խխունջն ունի ոսկրային (արտաքին) և թաղանթային (ներքին) պատեր, որոնց միջև եղած տարածությունը լցված է շուրջավիշով։ Խխունջի ոսկրային խողովակի ներսում գոյություն ունի թիթեղի ձևի ոսկրային ելուստ, որը խխունջի հետ պարուրաձև, խխունջախողովակի հետ բարձրանում է դեպի խխունջի գագաթը։ Ոսկրաթիթեղային ելուստն իր վրա կրում է թաղանթային գոյացության և առաձգական շարակցահյուսվածքային թելիկներ։ Այստեղ է տեղակայված լսողական վերլուծիչի ծայրամասային սարքը՝ կորտյան օրգանը, որը կազմված է հիմնական թաղանթից, հենարանային բջիջներից ու մազմզուկներից։ 3500 մազմզուկներից յուրաքանչյուրը կապված է 1—2 առանձին հենարանային բջիջների հետ։ Լսողական մազմզուկները իրենց մի կողմի ծայրով ազատորեն լողում են, իսկ մյուս ծայրով կապված են լսողական նյարդաթելերի հետ։



Նկ. 15. Մարդու ներքին ականջի կառուցվածքը.
1—կիսաբոլոր խողովակներ, 2—նախադուռ, 3—խխունջ։

Ձայնային տատանումներից, որը կախված է ձայնի ուժից, հաճախականությունից և ձևերից, փոխվում է ճնշումը շուրջավիշում։ Ճնշման այդ փոփոխությունները ստաջ են բերում հիմնական թիթեղիկի տատանումներ, ընդ որում ճնշման համապատասխան փոփոխությունների են ենթարկվում նաև մազմզուկները։ Այս բոլորի հետևանքով մազմզուկային բջիջներում առաջանում է ազդման պրոցես, որը հաղորդվում է լսողական նյարդաթելերի ծայրամասային վերջավորություններին։ Այս վերջավորություններն ընդհատվում են ներքին ականջում տեղակայված երկբևեռ բջիջներում, որտեղից սկսվում է խխունջանյարդը։ Խխունջա-

նյարդի թելերն ընթանում են դեպի երկարավուն ուղեղի նյարդաբջջային ակոսները, շարունակում են լողական վերլուծիչի հաղորդչական ուղիները մինչև գլխուղեղի ներքին ծնկամարմինները, որտեղ խաչվելով հասնում են մեծ կիսագնդերի քունքային շրջանում տեղակայված կեղևային լսողական գոտուն։ Այստեղ է կատարվում լսողական գրգիռների բարձրագույն վերլուծումն ու համադրումը։

Ձայնային գրգռիչների վերլուծման-համադրման հիմքում ընկած են պայմանական-ռեֆլեկտոր կապերի սահմանումը դրդման այն օջախների միջև, որոնք ստեղծվում են անմիջական գրգռիչների ու իսպառ արտահայտող ձայնային ազդանշանների ազդեցության տակ։

Մարդկային ականջը տարբերում է ձայնի ուժը (բարձրությունը) և տեմբրը։

Ձայնի ուժը կախված է տատանվող մարմնի մեծությունից, նրա տատանումների ինտենսիվությունից, տատանման մեծությունից և ձայնի աղբյուրի հեռավորությունից։

Լսելի ձայնի բարձրությունը կախված է ձայնաստեղծ մարմնի տատանումների հաճախականությունից։ Ընկալվող հաճախականությունների ստորին սահմանը մարդկային ականջի համար՝ 16—20 տատ/վրկ է, իսկ վերին սահմանը՝ 20—30 հազար տատ/վրկ։ Լսողության սահմանից դուրս գտնվող ավելի հաճախակի տատանումներն անվանում են ուլտրաձայներ։ Երաժշտության մեջ կիրառվող ձայները վայրկյանում ընդգրկում են 24-ից մինչև 4600 տատանում։

Ձայնային տատանումները կարող են լինել ներդաշնակ կամ պարբերական, այսինքն՝ միատեսակ և ճշտորեն կրկնվող ալիքներով։ Երաժշտական գործիքների ձայները և ոչ պարբերական աղմուկը, ճարճատյունը և այլն ներդաշնակ տատանողական շարժումների պարզ ձևը մաքուր տոնն է, որը ստացվում է կամերտոնից։ Երաժշտական ձայների մեջ հիմնական տոներին սովորաբար միացված են այսպես կոչված վերին ներդաշնակ տոները՝ հնչերանգները, որոնց տատանումների թիվը հիմնական տոնի 132 տատանումների դեպքում (փոքր ութնյակի դո) ունեն հետևյալ հաճախականությունները. 132 . 2 — 264 (առաջին օկտավայի դո), 132 . 3 — 396 (առաջին օկտավայի սոլ), 132 . 4 — 528 (երկրորդ ութնյակի դո) և այլն։ Հնչերանգների առկայությունը բացատրվում է նրանով, որ ձայն հանող մարմինը տատանվում է ոչ թե ամբողջությամբ, այլ առանձին մասերով։

Հնչյունների տարբեր քանակությամբ և յուրաքանչյուր օբերտոնի տարբեր ուժգնությամբ պետք է բացատրել երաժշտական գործիքի ու մարդկային ձայնի տոնի միևնույն բարձրության ձայների բնորոշ

առանձնահատկությունները: Այս առանձնահատկությունները պայմանավորում են ձայնի երանգավորումը կամ տեմբրը:

Երեխայի ու հասուն մարդու ականջը հատկապես զգայուն է վայրկյանում 1000—4500 տատանում ձայնային հաճախականության նկատմամբ: Տարիքի հետ ընկնում է լսողական վերլուծիչի զգայնությունը, բայց հիմնականում բարձր հաճախականության ձայների նկատմամբ:

Լռության մեջ լսողությունը բարձրանում է: Երբ հնչում է որոշակի բարձրության և անփոփոխ ուժգնության համահնչյունությունը, ապա տվյալ ձայնի նկատմամբ հարմարվելու հետևանքով ձայնի բարձրության զգացողությունն իջնում է սկզբում արագ, իսկ հետո ավելի ու ավելի դանդաղ:

Միաժամանակ իջնում է զգայնությունն այն ձայների նկատմամբ, որոնք իրենց հաճախականությամբ մոտ են հիմնական համահնչյունությանը: Հարմարվելը, սակայն, չի տարածվում ընկալվող ձայների ամբողջ դիապազոնի վրա: Ձայնը դադարեցնելուց 10—16 վայրկյան հետո վերականգնվում է զգայնության նախկին մակարդակը:

Հարմարվելը մասամբ կախված է վերլուծիչի ծայրամասային սարքից: Լսողական վերլուծիչի զգայնության վրա ազդում է կեղևային դրդելիության փոփոխությունը, որը կարող է ստեղծվել այլ վերլուծիչային ընկալիչների գրգռման դեպքում: Գլխուղեղի կեղևում այդ ընթացքում տարբեր վերլուծիչների դրդումն ու արգելակումը ճառագայթման հետևանքով փոխում են լսողական վերլուծիչի զգացողությունը: Լսողական վերլուծիչի կեղևային մասի զգայնությունը կարող է փոխվել նաև տարբեր բարձրության երկու համահնչյունությունների ազդեցության տակ: Այս պայմաններում թույլ ձայնը խլացվում է ուժեղ ձայնի ազդեցությունից: Գլխուղեղում ուժեղ ձայնի ազդեցության տակ ստեղծված դրդման օջախը բացասական մակածման հետևանքով իջեցնում է լսողական վերլուծիչի այլ տեղամասերի դրդելիությունը:

Պարզված է, որ երեխան ուժեղ ձայներից կարող է հակազդել անդրսահմանային արգելակումով, որի հետևանքով լսողական վերլուծիչի զգայնությունը կարող է մեծ չափով նվազել:

Տարբեր ձայների տարբերակման ունակությունն ըստ բարձրության ու երանգավորման տարբեր է, այլ խոսքով, որոշ մարդիկ օժտված են լուր լսողությամբ, իսկ որոշ մարդկանց լսողությունը թույլ է:

Երաժշտական լսողությանը ներհատուկ է ձայնային միջնադարդի նուրբ տարբերակումը: Լավ երաժշտական լսողությամբ օժտված մարդիկ նրբորեն տարբերակում են ձայների ներդաշնակ զուգորդումները, պարզորոշ կերպով ընկալում են ռիթմը, որում, ըմբռնում են

աննկարագրելիությունները, տարբերում են ակորդների մինորային հաջորդականությունը մաժորային հաջորդականությունից։

Երաժշտական լսողության հիմքում ընկած է գլխուղեղային լսողական կենտրոնների ֆիզիոլոգիական ունակությունը։ Այդ ունակությունն արտահայտվում է ձայնային ազդանշանների տարբերակմամբ և ձայնային պատկերների ստեղծմամբ։ Երաժշտական ձայների նուրբ տարբերակման ունակությունը բնածին է, բայց երեխայի երաժշտական դաստիարակության ազդեցության տակ այն զարգանում և կատարելագործվում է։ Երաժշտական դպրոցի տարբեր գործիքային խմբերի երկրորդ-երրորդ դասարանում սովորող երեխաները բավականաչափ լավ ճանաչում և հիշում են այն երաժշտական գործիքի համահնչյունությունը, որի վրա սովորում են նվագել։

Երեխայի լսողական հիշողությունը զուգորդվում է շատ երաժշտական համահնչյունությունների բարձրությունն անխախտ տարբերելու հետ։ Կարելի է ասել, որ նման երեխայի երաժշտական լսողությունը մոտ է բացարձակին։ Պետք է նկատի ունենալ, որ երեխայի լսողությունը զարգանում և կատարելագործվում է երաժշտությամբ զբաղվելու պայմաններում։

Բացարձակ լսողությունն ամենևին պարտադիր չէ երաժիշտ-կատարողների համար, և շատ ավելի կարևոր է դիրիժորների և խմբավարների համար։

Անհրաժեշտ է տարբերել երաժշտական լսողական երեք հիմնական ձևերը՝ 1) արտաքին, 2) ներքին և 3) խառը։ Արտաքին լսողականությանը կամ երաժշտության ընկալմանը ներհատուկ է երաժշտական ձայների բարձրության տարբերակումը։

Ներքին լսողությունը բնութագրվում է երաժշտության պատկերմամբ՝ գիտակցության մեջ։ Ներքին լսողությամբ օժտված երեխան կամ հասուն տարիքի մարդը ընդունակ է ներքնապես լսելու երաժշտությունը, վերարտադրելով մեղեդին հիշողության մեջ կամ կարդալով նոտաները։ Ներքին լսողությամբ օժտված են երկրորդ ժամանակաշրջանի երեխաները, դեռահասները, պատանիներն ու հասուն տարիքի մարդիկ։ Ներքին լսողությունը կախված չէ սակայն ծայրամասային լսողական սարքի կառուցվածքային գործառական վիճակից։ Այն ամբողջապես պայմանավորված է կենտրոնական նյարդային համակարգի գործունեությամբ և կարող է զարգանալ միայն նախորդ մեղեդու մի քանի անգամ լսելու հիման վրա։ Ներքին լսողությունը չափազանց կարևոր է ստեղծագործական գործունեության մեջ։ Երաժշտական լսողության ներքին ձևի դոյությունը շատ դեպքերում հնարավորություն է տալիս կոմպոզիտորին պահպանելու և՛ երաժշտական լսողությունը, և՛ ստեղծագործական ունակությունը։

լսողության խաոը ձևը զուգորդում է արտաքին ու ներքին լսողությունը: Այդ զուգորդման մեջ արտաքին երաժշտական լսողությունը, ըստ էության, ներկայացնում է այն հիմքը, որի վրա ստեղծվում և ձևակերպվում է ներքին լսողությունը: Լսողության գործառության մեջ կարևոր է ձայնի աղբյուրի ուղղության որոշումը: Վերջինս իրենից ներկայացնում է բարդ, պայմանական-ռեֆլեկտոր գործունեության արդյունք: Նորածին երեխան ընդունակ չէ տեղակայելու ձայնը տարածության մեջ, չնայած ձայնի նկատմամբ կողմնորոշային ռեֆլեքսը հայտնաբերվում է կյանքի առաջին իսկ օրերին: Ձայնի ուղղության ճշգրիտ տեղակայման ունակությունը մշակվում է աստիճանաբար, տարիքային զարգացման պրոցեսում, կենսափորձի շնորհիվ:

Որքան բազմապիսի և ամուր են պայմանական կապերը, այնքան հեշտ է մարդը որոշում լսողությամբ ձայնի աղբյուրի տեղակայումը: Դրանով է բացատրվում այն փաստը, որ լավ ծանոթ ձայներն ավելի լավ են տեղակայվում, քան անծանոթ ձայները: Համապատասխան պայմանական-ռեֆլեկտոր կապերի հատուկ մշակումը մարդուն հնարավորություն է տալիս լսողությամբ ճիշտ տեղակայել ձայնի աղբյուրը: Հնարավոր է նաև լավացնել երաժշտական ձայների բարձրության երանգավորման տարբերակումը և զարգացնել երաժշտական լսողությունը:

Հոտառական վերլուծիչ

Քթի վերին մասում, լորձաթաղանթի 5 սմ² մակերեսի վրա տեղակայված են հոտառական ընկալիչները՝ հոտառական վերլուծիչի ծայրամասային բաժինը: Հոտառական նյարդաբջիջների նյարդաոանցքները հասնում են ենթակեղևին՝ ամոնիան եղջյուրի առաջային մասին և ենթաբրթամարմնային գալարին:

Այս վերլուծիչի կեղևային բաժինը տեղակայված է լիմբիկ եզրային շրջանում, կիսագնդերի ներքին մակերեսի շատ փոքր մասում: Մարդու հոտառական վերլուծիչների կեղևային բաժինը թույլ է զարգացած: Դրա հետ կապված բնական տեսողության, լսողության և խոսքային գործառություն ունեցող մարդու հոտառական վերլուծիչների գործունեությունը զուրկ է կենսականորեն կարևոր նշանակությունից:

Երեխաների դրական պայմանական ռեֆլեքսները հոտառական գրգռիչներով հաջողվում է մշակել կրծքային ժամանակաշրջանի կեսից: Կոպիտ տարբերակում սկսում է մշակվել կրծքային ժամանակաշրջանում, այն էլ մեծ դժվարությամբ: Շատ հաճախ հասուն մարդիկ էլ են վատ տարբերակում որոշակի հոտերի բազմապիսի երանգները:

Որոշ դեպքերում, կապված մասնագիտության հետ, հոտառական վերլուծիչի գործունեությունը կարող է բարձր զարգացման հասնել։

Հոտառական ընդունիչների գործառության վրա կարող են ազդել արտաքին միջավայրի տարբեր գործոններ։ Օրինակ, ջրային գոլորշիների ներկայությունն օդում զգալիորեն նվազեցնում է հոտառական ընդունիչի ծայրամասային սարքի գրգռման շեմքը։ Որքան մաքուր է օդը, որքան քիչ է այն պարունակում գազեր և այլ նյութեր, այնքան ցածր է գրգռման շեմքը և ուժեղ է հոտառությունը։

Այդ վերլուծիչներում ստեղծված դրդման օջախները ճառագայթման հետևանքով կարող են բարձրացնել հոտառական վերլուծիչների զգայնությունը։ Այսպես, օրինակ, լուսավոր պայմաններում հոտառությունն ավելի սուր է, քան մթության մեջ։ Կեղևային գերդրման օջախը տարբեր վերլուծիչներում շատ հաճախ առաջ է բերում բացասական մակածում հոտառական վերլուծիչներում։ Այս պայմաններում հոտառական վերլուծիչների բջիջների զգայնությունը խիստ նվազում է։ Հոտի տևական ներշնչումը նույնպես նվազեցնում է հոտառության սրությունը։ Որոշակի հոտին հարմարվելն ազդում է այլ հոտերի նկատմամբ զգայողության վրա։ Այդ ազդեցությունը, սակայն, տեղի է ունենում ոչ բոլոր հոտավետ նյութերի նկատմամբ։ Օրինակ, կոմարինի կարճատև ազդեցությունը նվազեցնում է գրգռման շեմքը և՛ այս նյութի նկատմամբ, և՛ վանիլինի նկատմամբ, սակայն զգայնությունը գվայակոլի նկատմամբ համարյա թե չի փոխվում։ Այլ խոսքով, հոտառական վերլուծիչի կեղևային բաժնում տեղի ունի գրգռման և արգելակման ընդհղակական տարածում։

Որոշակի պայմաններում հոտառական վերլուծիչի ներսում ստեղծվում է գերգրման օջախ, որը շատ հաճախ ընդունում է կանգային բնույթ։ Նման կանգային օջախը դառնում է հոտառական պատրանքի պատճառ։

Եթե ճաշի ժամանակ խոսք բացվի այն մասին, որ ճաշը նեխել է կամ թթվել, ապա երեխայի և դեռահասի հոտառական վերլուծիչի գրգռելիությունը միանգամից կբարձրանա։ Երեխան շատ հաճախ զգում է այդ հոտը և հրաժարվում է ճաշից։

Հոտառական վերլուծիչի զգայողությունը կարող է փոխվել արտաքին և ներքին տարրերի ազդակներից, ընդ որում այդ փոփոխությունները կամ տարածվում են ամբողջ վերլուծիչի վրա, կամ տեղամանափակվում են կեղևային բաժնի առանձին տեղամասերում։

Համի վերլուծիչ

Համի վերլուծիչը նույնպես ունի ծայրամասային բաժին, հաղորդչական ուղի և կեղևային բաժին։ Ծայրամասային բաժինը տեղակայ-

ված է բերանի լորձաթաղանթի էպիթելում, համային կոճղերում։ Վերջիններս շատ են լեզվի թիկնային մասին միջին մասում և համեմատաբար քիչ են փափուկ քիմքի, ըմպանի ետին պատի, մակկոկորդի և որկորի սկզբնամասի լորձաթաղանթում։ Համային մղումները ծայրամասային բաժնից լեզվանյարդով հաղորդվում են տեսաթմբին և կեղևի համազգաց կենտրոնին։ Վերջինս տեղադրված է կեղևի ծածկի շրջանում, ամոնյան եղջյուրում, երիզային շրջանում, սիլվյան ակոսում և գլխուղեղի կեղևի կենտրոնական շրջանում։

Մարդու համային զգացողությունը չորս տեսակ է՝ քաղցր, դառը, թթու և աղի։ Կծվության զգացողությունը բացատրվում է լեզվի և բերանի լորձաթաղանթի ցավային ընկալիչների գրգռմամբ։ Համի ծայրամասային ընկալիչներում և հաղորդչական ուղիներում կատարվում է մի պարզ վերլուծում, իսկ կեղևային վերլուծիչում՝ համային գրգռումների բարձրագույն վերլուծում և համադրում, որոնք բարդ-նում են սննդանյութի համային ազդեցությամբ տարիքի հետ։

Չորս տեսակի համային զգացողությունը զարգացած է մարդու բոլոր տարիքային փուլերում, միայն թթվի, քաղցրի և դառի զգացողությունը նորածնության և կրծքային ժամանակաշրջանում զարգացած է թույլ։

Որոշակի համային զգացողության տարբերակումը զարգանում է աստիճանաբար։ Միանման համային գրգռումների նուրբ տարբերակումը նույնիսկ հասուն տարիքի մարդու համար դժվար խնդիր է և պահանջում է տևական մարզում։

Համի վերլուծիչի զգացողությունը մեծ չափով կախված է օրգանիզմի սննդային պահանջից։ Կշտանալու զգացողության հետ բարձրանում է համատարբերակային զգացողությունը։ Համային ընդունիչների համեմատաբար կարճատև գրգռման պայմաններում երևան է գալիս սովորաբար գերզգայնություն, իսկ տևական գրգռման դեպքում՝ հարմարում։ Վերջինիս հետևանքով, օրինակ, աղի ձուկ ուտելուց հետո, նորմալ համի ճաշը թվում է անալի։

Երեխայի բնականոն ախորժակի համար էական է համային զգացողության պահպանումը ճաշի ընթացքում։ Այդ տեսակետից կարևոր է ընտրել այնպիսի ճաշատեսակներ, որոնք տարբեր աստիճանի ազդեցություն ունեն առանձին ընդունիչների վրա։ Տարբեր համի սննդամթերքների ազդեցության վերջնական արդյունքը կախված է համային և շատ այլ վերլուծիչների կեղևային բաժինների միջև եղած փոխհարաբերություններից։

Որպես համային զգացողություն ընկալվող կեղևային պրոցեսները չափազանց բարդ են, քանի որ յուրաքանչյուր առանձին տեսակի համային զգացողություն ազդում է ոչ միայն տարբեր համային ըն-

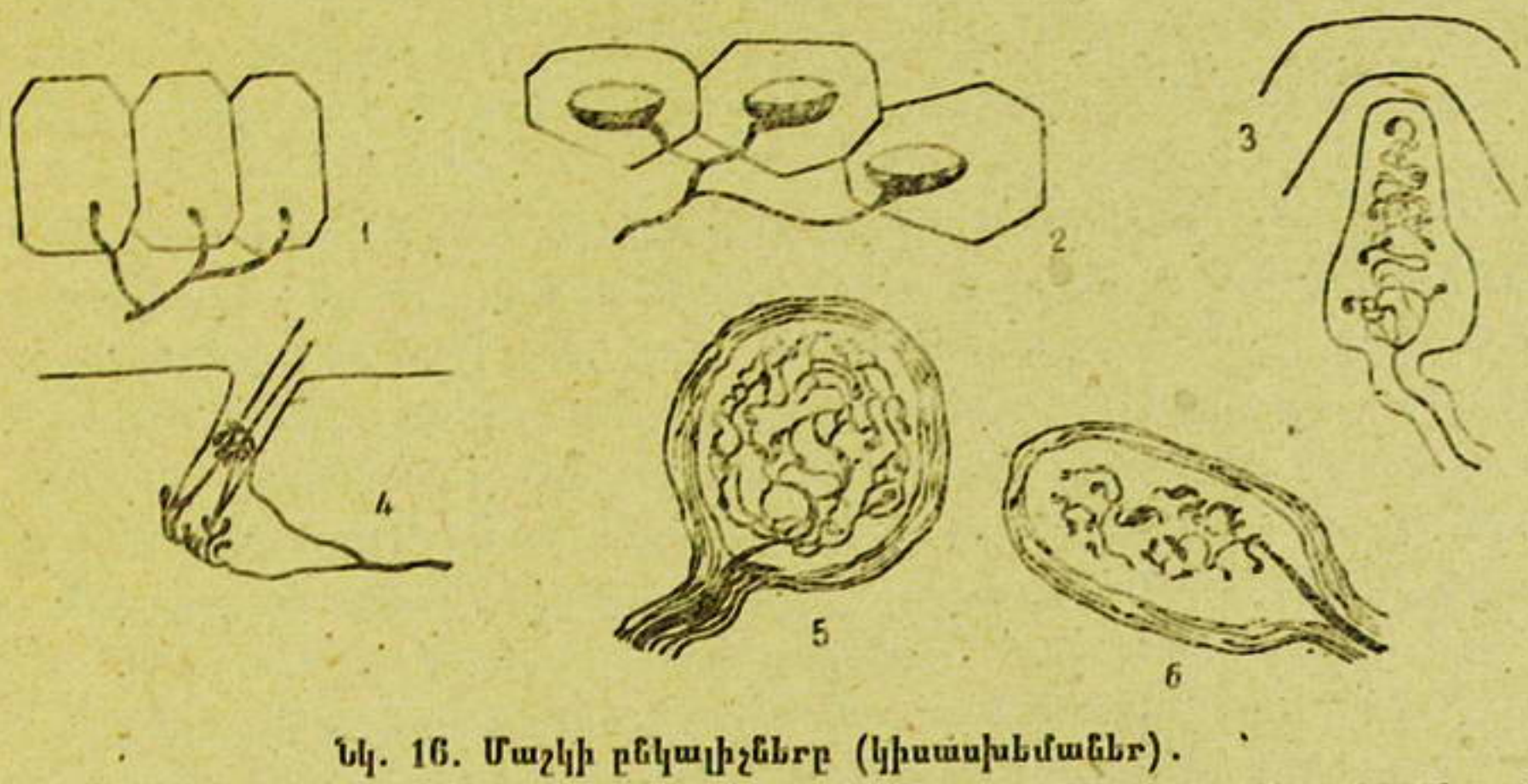
դունիչների, այլև ուրիշ ընդունիչների վրա, օրինակ՝ հոտառական, հպային, ցավային և ջերմային։

Մաշկային վերլուծիչ

Մաշկում տեղադրված բազմաթիվ ընդունիչներ հնարավորություն են ընձեռում զգալու արտաքին միջավայրի գրգռիչների ներգործությունը մաշկի վրա։ Ընդունիչների միջոցով մարդը պատկերացում է ստանում մարմինների խտության, առաձգականության, նրանց մակերևի ձևի, ջերմաստիճանի և այլ հատկությունների մասին։

Մաշկային վերլուծիչը էական դեր է խաղում արտաքին աշխարհի ընկալման, ճանաչման մեջ։ Առանձնակի նշանակություն ունի մաշկային վերլուծիչը կույրերի համար, քանի որ որոշ չափով փոխարինում է չգործող տեսողական վերլուծիչին։ Ոչ պակաս կարևոր է մաշկային վերլուծիչի դերը որպես ռեֆլեկտոր պաշտպանական հակազդման աղբյուրի։

Տարբերում են մաշկային զգացողության չորս տեսակ՝ ցավային, շոշափական, առնության և ջերմության։



Նկ. 16. Մաշկի ընկալիչները (կիսասխեմաներ).
1—նյարդային վերջույթները վերնամաշկում, 2 և 3—շոշափական մարմնիկներ, 4—նյարդային վերջույթները մազի շուրջը, 5—ընկալիչ, որը զգայուն է ցրտի նկատմամբ, 6—ընկալիչ, որը զգայուն է ճնշման նկատմամբ։

Մաշկային զգացողության առանձին տեսակները բացակայում են մաշկի տարբեր մասերում, չեն գործում զգացողության մասնակի խանգարում ունեցող հիվանդների մոտ՝ մաշկի վրա որոշ քիմիական նյութերի ներգործության հետևանքով։ Վիրահատությունների ժամանակ օգտագործվող նովոկաինը, որն օգտագործվում է, մասնավորապես, մաշկի մի փոքր մասի ցավազրկության համար, սկզբում առաջ է բե-

րում զգացողության կորուստ սառնության նկատմամբ, իսկ մի քիչ ուշ՝ ցավի նկատմամբ։ Միաժամանակ տեղի է ունենում զգացողության կորուստ ջերմության նկատմամբ, բայց լիովին պահպանվում է զգացողությունը հպման նկատմամբ։ Մաշկի տարբեր մասերում զգացողության շեմերը միանման չեն։ Այսպես, օրինակ, քթի ծայրի մաշկի շոշափական զգացողության շեմը 10—15 անգամ ցածր է, քան մեջքի և որովայնի մաշկի զգացողությունը։ Մեծ նշանակություն ունի մաշկի գրգռվող մակերեսի մեծությունը։ Տաքի և սառի զգացողությունն այնքանով բարձր է, որքան մաշկի ավելի մեծ մակերես է ընկղմվել տաք կամ սառը ջրի մեջ։ Պարզված է, որ մաշկային ընդունիչները դրսևորում են խիստ արտահայտված հարմարվողականություն երկարատև գրգռման նկատմամբ։ Եթե ձեռքի ափին դրվի կոպեկանոց դրամ, ապա նրա ներկայության զգացողությունն արագորեն թուլանում, իսկ մի քանի վայրկյան հետո բոլորովին վերանում է։

Մասնակի հարմարվողականությունը ջերմաստիճանի նկատմամբ կարելի է բացահայտել, եթե աջ ձեռքը իջեցնենք 15° ջերմություն ունեցող ջրի, իսկ ձախը՝ 40°, 45° տաքացրած ջրի մեջ, որից հետո երկու ձեռքն էլ մտցնենք 30° ջերմություն ունեցող ջրի մեջ. կառաջանա այնպիսի զգացողություն, որ աջ ձեռքը, որը հարմարված էր սառին՝ գտնվում է տաք ջրի մեջ, իսկ ձախ ձեռքը, որը հարմարված էր տաք ջրին, գտնվում է սառը ջրի մեջ։

Մաշկային վերլուծիչի կեղևային բաժինը հիմնականում տեղակայված է կենտրոնական ակոսի ետևի ծայրում։ Մաշկի յուրաքանչյուր հատվածին համապատասխանում է գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի որոշակի հատված, ընդ որում այն հատվածները, որոնք մղումներ են ստանում իրանի, ազդրային, ծնկան, ուսի, նախաբազկի մաշկից՝ համեմատաբար փոքր են, իսկ գլխի, ձեռնաթաթի, ներբանի մաշկային ուրվագծումը, ընդհակառակը, մեծ տարածություն է զբաղեցնում։ Առանձնապես մեծ է այն հատվածների ուրվագծի տարածությունը, որը կապված է ձեռնաթաթի բութ մատի և շրթունքների մաշկի հետ։

Ընկալվող գրգռումները գործում են տարբեր տեսակի ընդունիչների վրա, այլ կերպ ասած համալիրային բնույթ ունեն։ Մեծ կիսագնդերի կեղևում մղումները փոխներգործելով հանգեցնում են միասնական ընդհանրացած զգացողություններին։ Այդ կախված է առանձին վերլուծիչների գրգռման ուժի հարաբերակցությունից։ Այսպես, օրինակ, ցավային զգացողությունները զգալիորեն թուլանում են, երբ ուժեղ գրգռում են շոշափական ընկալիչները, օրինակ, ձեռքերով շփում են վնասված տեղը (Ա. Ն. Կաբանով, Ա. Պ. Զաբուսկայա)։

Նորածնի մաշկի ընդունիչները թերզարգացած են։ Ազատ նյարդային վերջույթներ մաշկի մեջ համեմատաբար քիչ կան, իսկ շր-

թունքների լորձաթաղանթի մեջ, ընդհակառակը, կան մեծ քանակությամբ ընդունիչային վերջույթներ։ Նորածնի մաշկին կպչելը կամ ջերմային գործոնով գրգռելը առաջացնում են ռեֆլեկտոր շարժումներ (հատկապես, երբ գրգռում են շրթունքները, լեզվի ծայրը, քթի լորձաթաղանթը, եղջրաթաղանթը)։ Այդ շարժումներն ընդհանուր բնույթ են կրում։ Այդ նշանակում է, որ գրգռումը տարածվել է ողնուղեղում և ուղեղաբնում։ Նորածնի մաշկը ասեղով ծակելիս, նա հակազդում է շարժումներով։ Նորածինների հակազդումը էլեկտրական հոսանքի նկատմամբ ավելի թույլ է, քան մյուս տարիքային փուլերում։ Մեկ տարեկանում երեխաներն արդեն տարբերում են մաշկի մեխանիկական և ջերմային գրգռումները։

Մաշկային վերլուծիչի գրգռականությունն սկսում է աճել ծնվելու պահից և հասնում է առավելագույնի 17—25 տարեկանում։

Հավասարակշռության վերլուծիչ

Այս վերլուծիչը տեսողականից հետո առավել մեծ նշանակություն ունի տարածության մեջ մարմնի կողմնորոշման, երկրի ձգողական ուժը հաղթահարելու, աշխատանքային գործունեության և ֆիզիկական վարժություններ կատարելու համար։

Հավասարակշռության սարքը տեղակայված է ներքին ականջում։ Այն հասունանում է բոլոր ընկալիչներից շուտ և արդեն 6 ամսական պտղի մեջ լավ զարգացած էր։ Հավասարակշռության սարքը կառավարում է իր կողմի մկաններին լարվածությունը։ Եթե այս սարքն անջատվի մի կողմում, ննջատրենք՝ ձախ, ապա հակառակ կողմի մկաններն առավելություն են ձեռք բերում, և գլուխը շրջվում է աջ կողմը։ Հավասարակշռության սարքը հատուկ նշանակություն ունի օդաչուական դործում, անկշռելիության վիճակում՝ տիեզերական թռիչքների ժամանակ, պարաշյուտային և լեռնային սպորտում, լողալիս և աշխատանքային այն պրոցեսներում, որոնք կախված են տարածության մեջ կողմնորոշվելու հետ։

Հավասարակշռության սարքի և հավասարակշռության վերլուծիչի գրգռելիությունը գլխուղեղում գոյություն ունի ծնվելու պահից և կյանքի ընթացքում մարզվում է։ Սակայն նորածինը դեռ չի կարող որոշել իր մարմնի դիրքը տարածության մեջ։ Երեխաների հավասարակշռության սարքն օժտված է բարձր գրգռելիությամբ։ Հասակի հետ հավասարակշռության քրոնաքսիան մեծանում է։

Հավասարակշռության սարքի գրգռումը, հատկապես նրա բարձր գրգռելիության դեպքում, առաջացնում է ուժեղ գլխապտույտի զգացում։

Շնորհիվ լսողական նյարդի կորիզի կապերի, որի կազմի մեջ մտնում է նաև հավասարակշռության նյարդը, երկարավուն ուղեղի մյուս կորիզների հետ հավասարակշռության սարքի ուժեղ գրգռումն ուղեկցվում է նաև վեգետատիվ ռեֆլեքսներով, մասնավորապես սրտի խփոցի արագացմամբ և դանդաղեցմամբ, արյունատար անոթների նեղացմամբ և լայնացմամբ, արյան ճնշման բարձրացմամբ կամ իջեցմամբ, աղիքի գալարակծկանքի ուժեղացմամբ: Բոլոր այդ երևույթները չափից դուրս ուժեղանում են հավասարակշռության սարքերի բարձրատիճան դրդման ժամանակ: Երևան է գալիս նաև սրտախառնություն, դեմքի գունատում, սառը քրտինք և այլն: Այդ երևույթները դիտվում են հատկապես նավով և ավտոմեքենայով երթևեկելիս, օդային թռիչքների, ինչպես նաև ֆիզիկական շարժումների ժամանակ: Հավասարակշռության սարքերի և մեծ կիսագնդերում հավասարակշռության վերլուծիչների մարզման ազդեցության տակ նշված վեգետատիվ ռեֆլեքսները անհետանում են: Ի. Պ. Բայչենկոյի փորձերը ցույց են տվել, որ սպորտով սիստեմատիկորեն զբաղվող դեռահասների հավասարակշռության վերլուծիչի զարգացման մակարդակը 2—3 տարով առաջ է անցնում սպորտով չզբաղվողների մակարդակից և հասնում է սպորտով զբաղվող հասուն մարդկանց մակարդակին: Հավասարակշռության սարքերի և հավասարակշռության վերլուծիչների կենտրոնների մարզման ընթացքում միաժամանակ տեղի է ունենում մեծ կիսագնդերում տեղակայված տեսողական մաշկային և պրոպրիոռեցեպտիվ վերլուծիչների մարզում:

Շարժողական, սեփականաընկալչության (սեփականազգայունակ) վերլուծիչ

Այս վերլուծիչը կարգավորում է օրգանիզմի շարժողական գործունեությունը: Հավասարակշռման վերլուծիչից բացի, շարժումների համադրման գործում վճռական դեր է կատարում նաև սեփականաընկալչության վերլուծիչը, որը գործում է շարժողական-մաշկային վերլուծիչի հետ ղուգորդված: Սեփականազգայունակ սարքերը շատ բարդ են կառուցված, այդ հատկությամբ դիջելով միայն աչքին ու ականջին: Սեփականաընկալչության մղումներն առաջացնում են մկանների ռեֆլեկտոր կծկումներ՝ ջլերի և հոդապարկերի ձգվելուց և ռեֆլեկտոր ճանապարհով կարգավորում են կմախքային մկանների շարժումների բնույթը: Սեփականազգայունակ սարքերի բնորոշ հատկությունը նրանց շատ թույլ հարմարվողականությունն է փոփոխվող պայմաններին: Բնականոն շարժումների կատարումը միշտ էլ պայմանավորված է սեփականազգայունակ սարքերից եկող մղումներով: Չնայած որ այդ

սարքերը դանվում են մկաններին, հոդերի, ջլերի ներսում և անմիջապես չեն ենթարկվում արտաքին աշխարհի ներգործությանը, դրանց գրգռումը տեսողության, լսողության, հավասարակշռման սարքերի մաշկային ղգացողության, հոտառության, համի վերլուծիչների և հավասարակշռման սարքերի գրգռման հետ միասին հանդիսանում են բարձրագույն նյարդային գործունեության նախնական օղակը։

Ապացուցված է, որ սենսիանադգայունակ սարքերի գրգռումն ազդում է բարձրագույն նյարդային գործունեության վրա և փոխում է շարժողական պայմանական ռեֆլեքսները։ Մի դիրքից մյուսին անցնելիս, օրինակ, նստած վիճակից կանգնելուն անցնելիս կարճանում է ձևերի պայմանական շարժողական ռեֆլեքսի գաղտնի շրջանը, իսկ կանգնած վիճակից նստելուն անցնելիս՝ երկարանում է։ Այսպիսով հաստատված է, որ օրգանիզմի շարժողական գործունեությունը, շարժումների նուրբ և ճշգրիտ համադասեցումը որոշվում է պայմանական ռեֆլեքսների փոխազդեցությամբ, որոնք առաջանում են արտաքին վերլուծիչների և սենսիական սարքերի գրգռման հետևանքով։

Երեխաների շարժողական վերլուծիչի զարգացումը

Երեխաների ճշգրիտ համադասեցված շարժումները ձևավորելու համար որոշիչ նշանակություն ունի շարժողական վերլուծիչի տարբեր մասերի նյարդաբջիջներում գրգռման և արգելակման փոխազդեցության կատարելագործումը։

Դեռևս Ի. Մ. Սեչենովը նշել է, որ երեխաների ճշգրիտ շարժումները ձևակերպելու համար շատ կարևոր նշանակություն ունի արգելակումը։

Դպրոցականների տարիքի հետ մեծանում է պրոպրիոռեցեպտորների գրգռականությունը։ Պրոպրիոռեցեպտորների գրգռականությունը նկատվում է 1-ին դասարանի երեխաների մոտ։ Պրոպրիոռեցեպտորների ամենաբարձր գրգռողականությունը լինում է աշխատանքային դասերի, ֆիզկուլտուրայի դասերի, արտադասարանական պարապմունքների և դպրոցից դուրս զբոսանքների օրերին և ժամերին։ Ամենաքիչ գրգռվածությունը լինում է հանրակրթական դասերի ժամանակ դպրոցում, դասերը պատրաստելու ժամանակ, երբ շարժումները խիստ սահմանափակված են։ Որպես կանոն, գրգռականությունը բարձրանում է օրվա առաջին կեսին և ընկնում է երեկոյան։

4—9-րդ դասարաններում աշակերտների անգամ կարճատև մտավոր գործունեությունը մեծ մասամբ բարձրացնում է շարժողական վերլուծիչի գրգռականությունը։ Շարժողական վերլուծիչի մարզումը

նկատելիորեն արագացնում է նրա զարգացումը։ Այսպես, օրինակ, աջ և ձախ ոտքի մկանային խմբերի լարվածության և հոդերում շարժումների մեծության տարբերակման ընդունակությունը 7—16 տարեկանում, որոնք սիստեմատիկորեն զբաղվում են սպորտով, նկատելիորեն ավելի բարձր է, քան նույն տարիքի այն երեխաների մոտ, որոնք սպորտով չեն զբաղվում։ Հայտնաբերված է նաև մի կարևորագույն փաստ, որի էությունն այն է, որ պրոպրիոռեցեպտորների գրգռումը, որն առաջանում է մկանունքի կծկումների ժամանակ, առաջ է բերում սրտի աշխատանքի, մարսողության, արտաթորման օրգանների և այլ օրգանների ռեֆլեկտոր փոփոխություններ։ Այդ ռեֆլեքսները ստացել են ընդերաշարժական ռեֆլեքսներ անունը։ Ավելի վաղ հայտնաբերվել է, որ ներքին օրգանների գրգռումը փոփոխում է կմախքային մկանների լարվածությունը և առաջացնում է նրանց կծկումները։ Այդ ռեֆլեքսները ստացան ընդերաշարժական ռեֆլեքսներ անուն։

Այսպիսով, ոչ միայն բարձրագույն նյարդային գործունեությունն է որոշում, ընդերաշարժական ռեֆլեքսների միջոցով, ցածրագույն նյարդային գործունեությունը, այլև ցածրագույն նյարդային գործունեությունն էլ իր հերթին ազդում է բարձրագույն նյարդային գործունեության վրա՝ ընդերաշարժողական ռեֆլեքսների միջոցով։

Ներքին կենտրոնական գալարների վերին բաժիններն ընկալում են կենտրոնաձիգ մղումները ոտների ընդունիչներից, իսկ ներքևում տեղակայված բաժինները՝ իրանից, ձեռքերից և դեմքից։ Ներքին կենտրոնական գալարի խախտման դեպքում տուժում է մաշկային և մկանահոդային զգացողությունը (շարժազգացողությունը), որի հետևանքով խանգարվում է համադասեցումը։ Հետևապես, շարժողական վերլուծիչի հատվածի վնասվելու դեպքում տեղի է ունենում շարժումների համադասեցման խանգարում, որն ստացել է ատաքսիա (ապակարգություն) անունը։ Նույն երևույթն է տեղի ունենում ուղեղիկի խանգարումների դեպքում, որը հանդիսանում է պրոպրիոռեցեպտիվ ռեֆլեքսների ենթակեղևային կենտրոնը։ Պարզված է, որ ակտիվ հանգիստ կազմակերպելու դեպքում էական նշանակություն ունի կատարվող ֆիզիկական աշխատանքի բնույթը. ակտիվ հանգստի ժամանակ մի ձեռքի փոփոխական հարաշարժ աշխատանքը վատացնում է մյուս ձեռքի շարժազգացողությունը, իսկ կայուն աշխատանքը, ընդհակառակը, լավացնում է շարժազգացողությունը։

Սահմանված է նաև, որ շարժազգացողությունը զուգորդվում է տեսողության և լսողության հետ։ Շարժազգացողությունը, ցլխավորապես պրոպրիոռեցեպցիան, զարգանում է հասակի հետ։ Առանձնապես արագ է այն զարգանում մինչև 12—15 տարեկանը։ Շարժազգացողական սրությունը մեծանում է արտադրական պրակտիկայի ազդեցու-

թյան տակ, հատկապես արհեստակցական դպրոցների աշակերտների մոտ։ Դպրոցականների ֆիզիկական վարժությունները հատուկ մտածված խաղերի միջոցով լավացնում է շարժազգացողությունը և ճշգրտում է շարժումները։ Պարզվեց, որ առողջ երեխաների շարժումների կատարումը, երբ ժամանակավորապես նրանք աչքերը փակել են, հրատակորեն ճշգրտում և բարելավում է շարժազգացողությունը։ Այսպիսով, փակ աչքերով, ժամանակավոր մարզումն ավելացնում է շարժազգացողության ինքնուրույնությունը, որը բաց աչքերի դեպքում դուգորդվում է տեսողության հետ և էլ ավելի է կատարելագործում շարժազգացողությունը։

Հոգևկան աշխարհի զարգացման հետ ներքին օրգանների ընդունիչների գրգռման ազդեցությունը երեխայի վարքի վրա աստիճանաբար պակասում է։

Երեխաների հոգևկան աշխարհի ձևավորմանը և կատարելագործմանը զուգընթաց գլխավոր դերը պատկանում է կմախքային մկանների շարժողական ռեֆլեքսներին, երբ գրգռվում են բարձրագույն արտաքին զգայական օրգանները։

ԳԼՈՒԽ ՅՈԹԵՐՈՐԴ

ԱՐՅԱՆ ԵՎ ՍԻՐՏԱՆՈԹԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Արյան գործառական համակարգ

«Արյան գործառական համակարգ» հասկացողությունն ընդգրկում է իր մեջ արյան, որպես առանձին համակարգի, արյունաստեղծման և արյան բաշխման գործառույթները։

Արյան հիմնական գործառույթյուններն են՝

1. Սնուցիչ,
2. Շնչառական,
3. Արտամղական,
4. Պաշտպանողական,
5. Կարգավորիչ։

Օրգանիզմի ներքին միջավայրը կազմող արյունը բարդ կենսաբանական հեղուկ է, որը կազմված է պլազմայից և ձևավոր տարրերից՝ արյան կարմիր ու սպիտակ գնդիկներից և արյան թիթեղիկներից։ Արյան հեղուկը՝ պլազման, պարունակում է սպիտակուց, ճարպ, շաքար, նատրիումական, կալիումական, կալցիումական, մագնեզիումական

աղեր։ Սպիտակուցի մի տարատեսակը՝ ֆիբրինը, հատուկ նշանակություն ունի արյան մակարդման պրոցեսում։

Արյան կազմը համեմատաբար կայուն է։ Փոփոխական են նրա բաղադրիչ մասերը՝ ձևավոր տարրերն ու արյան մեջ լուծված նյութերը։ Բարդ ֆիզիոլոգիական կարգավորման շնորհիվ արյունը պահպանում է իր հիմնական տարրերը որոշակի քանակական մակարդակի վրա։

Հասուն տարիքի մարդու արյան ընդհանուր քանակությունը կազմում է նրա մարմնի քաշի 7 %-ը, նորածնինը՝ 10—20%-ը, կրծքային, վաղ և առաջին մանկության ժամանակաշրջանում՝ 10—13%-ը, իսկ երկրորդ մանկության և դեռահասության ժամանակաշրջանում՝ մարմնի քաշի 7—8%-ը։

Երեխայի կրտսեր տարիքում համեմատաբար բարձր է նյութափոխանակությունը և ավելի է արյան քանակությունը մարմնի 1 կգ քաշի նկատմամբ։ Նորածնի 1 կգ քաշին ընկնում է 150 սմ^3 արյուն, 7—12 տարեկան երեխայի 1 կգ քաշին՝ 70 սմ^3, իսկ 13—16 տարեկանում՝ 65 սմ^3 արյուն։ Տղաների ու տղամարդկանց արյան քանակությունը համեմատաբար ավելի է, քան աղջիկներինը և կանանցը։

Հանգստի վիճակում արյան միայն 40—45 %-ն է շրջապտույտ արյունատար անոթներում, իսկ մնացած մասը պահեստավորված է լյարդում, փայծաղում, մաշկանոթներում և ներքին շղթանքում։

Արյան պլազման հասուն տարիքում կազմում է արյան ընդհանուր ծավալի 55—60%-ը, իսկ նորածնության ժամանակաշրջանում՝ 45—50%-ը՝ արյան կարմիր գնդիկների մեծ ծավալի հետևանքով։

Պլազման պարունակում է 90—92% ջուր, 8—10% չոր նյութեր, որը կազմված է հանքային նյութերից, շաքարից, սպիտակուցներից, ճարպերից, նյութափոխանակության արդասիքներից, ֆերմենտներից և հորմոններից։ Սպիտակուցի պարունակությունը նորածնի արյան պլազմայում՝ 5,6—6,0 % է, իսկ մինչև 7—8 տարեկան երեխաների արյան պլազմայում՝ 7—7,5 %։

Քաղցած վիճակում շաքարի պարունակությունը նորածնի արյան պլազմայում մոտ 45—70 մգ% է, 7—11 տարեկանում՝ 70—80 մգ %, 12—14 տարեկանում՝ 90—120 մգ %։

Արյան տեսակարար կշիռը նորածնության ժամանակաշրջանում կազմում է 1,080, կրծքային տարիքում՝ 1,060, վաղ մանկության ժամանակաշրջանում՝ մինչև 1,050, իսկ երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում բարձրանում է, հավասարվելով հասուն տարիքի մարդու արյան տեսակարար կշռին (1,060)։ Տղաների արյան տեսակարար կշիռը քիչ ավելի բարձր է, քան աղջիկներինը

Արյան ձևավոր տարրերից կարմիր գնդիկները՝ էրիթրոցիտները, տղամարդու հասուն տարիքում կազմում են 5—5,5 մլն (մմ³-ում), կնոջ հասուն տարիքում՝ 4—5 մլն։ Նորածնության ժամանակաշրջանում արյան 1 մմ³-ում պարունակում է 6—7 միլիոն էրիթրոցիտ, երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում՝ 5—6 մլն։ Էրիթրոցիտների քանակության մեջ տատանումներ են դիտվում դեռահասության ժամանակաշրջանում։

Արյան կարմիր գնդիկների ընդհանուր քանակությունը փոխվում է որոշ չափով օրվա ընթացքում և տարվա տարբեր եղանակներին։ Արյան բոլոր կարմիր գնդիկները փոխվում են նորերով 40 օրվա ընթացքում, իսկ մեկ գնդիկն ապրում է մոտավորապես 25 օր։ Արյան կարմիր գնդիկի մեծությունը փոփոխվում է տարիքի հետ։ Նորածնության և կրծքային ժամանակաշրջանում նրանք իրենց չափերով համեմատաբար մեծ են, իսկ հաջորդ տարիքային փուլերին աստիճանաբար փոքրանում են։ Հասուն մարդու արյան կարմիր գնդիկները կազմված են 63,3% ջրից և 36,7% պինդ նյութերից։ Այդ նյութերի մոտ 95%-ը կազմված է հեմոգլոբինից (երկաթի և գլոբին սպիտակուցի միացությունից)։ Հեմոգլոբինը կազմում է արյան կարմիր գնդիկների քաշի 32%-ը և ամբողջական արյան 14%-ը։ Այսպիսով, 100 գ ամբողջական արյան մեջ պարունակում է 14 գ հեմոգլոբին։ Հեմոգլոբինի պարունակությունը նորածնության ժամանակաշրջանում հասնում է հասուն տարիքի մարդու արյան հեմոգլոբինի պարունակության 145%-ին։ Աստիճանաբար պակասելով, սեռահասունության ժամանակաշրջանի վերջերին այն հասնում է հասուն տարիքի մարդու հեմոգլոբինի սահմանին։

Բնականոն պայմաններում հեմոգլոբինը կլանում է թթվածինը, փոխադրելով այն հյուսվածքներին։ Նորածնության, կրծքային և վաղ մանկության ժամանակաշրջանում հեմոգլոբինն ավելի շատ թթվածին է կլանում, քան հասուն տարիքում։ Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբին՝ 3—3,5 տարեկանից, կարմիր գնդիկները թթվածին են կլանում նույն չափով, ինչ հասուն տարիքում։

Արյան կարմիր գնդիկները, բացի թթվածին փոխանցելուց, ակտիվորեն մասնակցում են ֆերմենտատիվ պրոցեսներին, արյան ռեակցիայի պահպանմանը, մասնակցում են ջրաաղային փոխանակությանը, օրվա ընթացքում արյան կարմիր գնդիկների միջով անցնում է 300-ից մինչև 2000 դմ³ ջուր։

Եթե ամբողջական արյանն ավելացնենք մակարդիչ նյութեր և թողնենք պարզվելու, կարմիր գնդիկներն աստիճանաբար նստում են։ Էրիթրոցիտների նստեցման ռեակցիայի արագությունը՝ ԷՆՌ-ն, տղամարդու հասուն տարիքում կազմում է 9, կանանցը՝ 7—12 մմ/ժամ։

Այս հակազդումը կախված է արյան պլազմայի սպիտակուցների քանակությունից և պլազմատիկ գլոբուլինաալբումինային հարաբերակցությունից։ Քանի որ երեխաների արյան սպիտակուցի ընդհանուր պարունակությունը պակաս է, նրանց էրիթրոցիտների նստեցման հակազդումը արագացած է։ Մասնավորապես, նորածնության ժամանակաշրջանում այն կազմում է ժամում 0,5—1,5 մմ, կրծքային ժամանակաշրջանում՝ 4—6 մմ, վաղ մանկության ժամանակաշրջանում՝ 6—8 մմ, իսկ առաջին մանկության ժամանակաշրջանում՝ 8—9 մմ։

Աղյուսակ 5

Լեյկոցիտային բանաձևի տարիքային բնութագիրը

Տարիքը	Նեյտրոֆիլներ	Մոնոցիտներ	Լիմֆոցիտներ
1— 2	34,5	11,5	50
4— 5	45,5	9,0	44,5
6— 7	46,5	9,5	42,0
7— 8	44,5	9,0	45,0
8— 9	49,5	8,5	39,5
9—10	51,5	8,0	38,5
10—11	50,5	9,5	36,0
11—12	52,5	9,0	36,0
12—13	53,5	8,5	35,0
13—14	56,5	8,5	32,0
14—15	60,5	9,0	28,0

Արյան սպիտակ գնդիկները՝ լեյկոցիտները, անգույն կորիզավոր բջիջներ են։ Հասուն մարդու արյան 1 մմ³-ում պարունակվում է 6—8 հազար լեյկոցիտ։ Նորածնության և կրծքային ժամանակաշրջանում լեյկոցիտների պարունակությունը հասնում է 30 հազարի։ Հաջորդ տարիքային փուլերին նրանց քանակությունն ալիքաձև պակասում է և երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի վերջերին հասնում է հասուն տարիքի մարդու մակարդակին։

Արյան սպիտակ գնդիկների հիմնական գործառույթն է օրգանիզմի անբնկալության ստեղծումը։ Լեյկոցիտներն ապահովում են բջջային պաշտպանությունը կամ ֆագոցիտոզը։ Տրոմբոցիտները՝ արյան թիթեղիկները, հասուն մարդու արյան 1 մմ³-ում պարունակում են 150—250 հազար հատ։ Նորածնության և կրծքային ժամանակաշրջանում դրանց պարունակությունը հասնում է 330 հազարի։ Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում՝ 380 հազարի, ապա նվազելով, առաջին մանկության ժամանակաշրջանի վերջերին հասնում է հասուն տարիքի մարդու մակարդակին։ Տրոմբոցիտները, ինչպես հայտնի է, ակտիվորեն մասնակցում են արյան մակարդմանը։

Նկ. 17. Արյան սպիտակ գնդիկների տեսակները.
1—լիմֆոցիտ, 2—մոնոցիտ, 3—բազոֆիլ (հիմնասեր), 4—էոզինոֆիլ (էոզինասեր), 5—երիտասարդ նեյտրոֆիլներ, 6—ցուպիկավոր նեյտրոֆիլներ, 7—սեգմենտավոր նեյտրոֆիլներ։

Արյան ձևավոր տարրեր ստեղծվում են գանգի, կրծոսկրի, կողերի, ողնների, կոնքի և խողովակավոր ոսկրերի ծայրային մասերում։ Լեյկոցիտների որոշ տեսակները՝ լիմֆոցիտները, գոյանում են փայծաղում և ավշային հանգույցներում։

Նորածնի օրգանիզմում արյունաստեղծումը կատարվում է կարմիր ոսկրածուծում։ Կրծքային ժամանակաշրջանում արյունաստեղծման օրգանների համակարգը շատ զարգացած է։ Այդ պատճառով արյան մեջ հանդիպում են արյան կարմիր գնդիկներ և սպիտակ գնդիկների երիտասարդ ձևեր։

Վաղ մանկության ժամանակաշրջանի սկզբին խողովակավոր ոսկրերի կարմիր ոսկրածուծը սկսում է փոխարինվել ճարպային, դեղին ոսկրածուծով։ Առաջին մանկության վերջին, կարմիր ոսկրածուծը կիսով չափ փոխարինված է ճարպայինով։ Դեռահասության ժամանակաշրջանի վերջին, դեղին ոսկրածուծի գոյացումը համարյա լիովին ավարտվում է։ Արյան հեմոգլոբինի կլանած թթվածինը տարածվում է արյունատար անոթներով ամբողջ մարմնում։ Այդ տարածումը կատարվում է սիրտանոթային համակարգի գործունեության շնորհիվ։ Հայտնի է, որ մարդկային օրգանիզմի բոլոր բջիջների գործունեությունը պայմանավորված է թթվածնի առկայությամբ։ Առանց թթվածնի

նրանք չեն կարող կատարել իրենց գործառույթները։ Մասնավորապես, նյարդաբջիջներն առանց թթվածնի արագորեն կորցնում են իրենց գործառույթները և մահանում են։

Արյան շրջանառությունը պահպանում է մարմնի ծայրամասային անկանոն զգացողությունը և ներքին շատ օրգանների գործունեությունը։

Կազմաբանության և ֆիզիոլոգիայի միջնակարգ դպրոցի դասընթացից հայտնի է, որ մարդու սիրտը քառախորշ է։ Փորոքներից սկիզբ առնող հասուն մարդու զարկերակները կազմում են արյան մեծ և փոքր շրջանառության ուղիները։

Պտղի արյան շրջանառությունը զգալիորեն տարբերվում է երեխայի և հասուն տարիքի մարդու արյան շրջանառությունից։ Պտղային ժամանակաշրջանում բացակայում է արյան շրջանառության լրիվ բաժանումը մեծ և փոքր շրջանների։ Պտղի թոքերը և մարսողական համակարգը չեն գործում, և պտուղը թթվածին ու սննդանյութեր ստանում է մայրական արյունից։ Գազափոխանակությունը կատարվում է ընկերքում։ Պորտային երակով պտուղը զարկերակային արյուն է ստանում մորից, իսկ դույգ պորտային զարկերակներով ածխաթթվով հարուստ պտղի արյունը վերադառնում է մորը։

Պորտային երակը բաժանվում է երկու ճյուղի, որոնցից մեկը բացվում է ստորին սիներակի մեջ, իսկ մյուսը միանում է դռներակին։ Այս ճյուղն անցնում է լյարդով և ապա միանալով վերին սիներակին, բացվում է աջ նախասրտի մեջ։ Պտղի արյան շրջանառությունը նկատելիորեն տարբերվում է հասուն մարդու արյան շրջանառությունից։ Պտղի արյունը լցվում է աջ նախասրտի մեջ և այստեղից արյան մի մասն անցնում է աջ փորոքը, որտեղից էլ թոքային զարկերակի մեջ։ Բայց քանի որ պտղի թոքերը գտնվում են ոչ գործունյա վիճակում, ապա թոքային զարկերակի արյունը բոտալյան ծորանով անցնում է աորտայի մեջ և տարածվում օրգանիզմում։ Մնվելուց հետո բոտալյան ծորանը և խորշային օվալաձև անցքը փակվում է։

Երեխաների և դեռահասների տարիքային զարգացման պրոցեսում բացակայում է զուգահեռականությունը սրտի և արյունատար անոթների աճի միջև։ Պետք է հիշել, որ երեխայի սիրտը պատկաձև զարկերակով ավելի լավ է անվում շնորհիվ արյունատար անոթի լայն լուսանցքի և արագ շրջանառության։ Օրգանիզմի արագ աճի և սեռական զարգացման ժամանակաշրջաններում սրտի և անոթների աճի բնականոն համապատասխանությունը խախտվում է։

Մինչև երկրորդ մանկության սկիզբը սրտի հարաբերական չափերը ավելի են, քան հասուն տարիքում, ընդ որում, լայն են սրտի փականային անցքերը և բոլոր արյունատար անոթների լուսանցքները։

Տարիքային զարգացման ընթացքում սիրտն ավելի արագ է աճում, քան արյունատար անոթները (տե՛ս աղյուսակ 6)։

Մինչև առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկիզբը սրտամկանի աճը և զարգացումը կատարվում է դանդաղ։ Մկանաթելերի ավելացումը և նրանց տարբերակումը արագանում է 5 տարեկանում։ Կրտսեր դպրոցականների սրտի մկանաթելերի տրամագիծը մոտ 2 անգամ պակաս է, քան հասուն տարիքում։ Մինչև 7 տարեկանը սրտամկանի առանցքային թելերը համեմատաբար թույլ են զարգացած և տարբերակվում են 7—12 տարեկանում։ Սրտամկանը զարգանում և տարբերակվում է դեռահասության և պատանեկության ժամանակաշրջանում, իսկ աճում է. տղամարդկանցը՝ մինչև 55—60 տարեկան, իսկ կանանցը՝ 65—70 տարեկան (տե՛ս աղյուսակ 7)։

Սրտի շատ արագ աճ նկատվում է վաղ մանկության և դեռահասության ժամանակաշրջանում։ Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում սրտի աճը դանդաղ է։ 11 տարեկանում տղաների սրտի քաշը ավելի է, քան աղջիկներինը. 12—13 տարեկանից հետո տղաների սրտի ծավալն ու քաշը գերիշխում են։

Տարիքային բոլոր փուլերում սիրտը նույնաձև է կատարում իր հիմնական գործունեությունը՝ մղում է արյունը անոթների մեջ նախասրտերի և փորոքների խստորեն համաձայնեցված կծկման պայմաններում։ Նախասրտերի կծկմամբ՝ սիստոլայով սկսում է սրտի աշխատանքը։ Նախասրտերի սիստոլայի ընթացքում արյունը նախասրտերից լցվում է փորոքների մեջ։ Փորոքների սիստոլայի ժամանակ արյունը լցվում է թոքերի զարկերակի և աորտայի մեջ ու տարածվում արյան մեծ և փոքր շրջանառությամբ։

Նախասրտերի սիստոլան հասուն տարիքում տևում է 0,1 վրկ, իսկ դիաստոլան՝ 0,7 վրկ։

Փորոքների սիստոլան տևում է 0,3 վրկ, իսկ դիաստոլան՝ 0,5 վրկ։ Նախասրտերի և փորոքների դիաստոլան ընդհանուր առմամբ կազմում է 0,4 վրկ։

Սրտի հաճախաբախումը ֆիզիկական աշխատանքի պրոցեսում բերում է սրտի պարբերության կրճատման, որը կատարվում է հիմնականում դիաստոլայի հաշվին։ Վերջինս փորոքներում կրճատվում է մինչև 0,3 վրկ։

Սրտի կենսունակությունը շատ մեծ է նորածնության, կրծքային և վաղ մանկության ժամանակաշրջաններում։ Շնչառության լրիվ դադարից հետո նորածնի և կրծքային տարիքի երեխաների սրտի գործունեությունը շարունակվում է բավականաչափ երկար ժամանակ։ Տարիքի հետ սրտի կենսական կայունությունը նվազում է։ Մինչև 6 ամսա-

Աղյուսակ 6

Սրտի և արյունատար անոթների տարիքային ճարպերությունը

Տարիքային ժամանակաշրջանները	Սրտի միջին քաշը	Զարկերակների ընդհանուր միջին շրջագիծը	Զարկերակների հարթերությունը սրտի քաշին (%)
Նորածնության	22,5	175,5	827
Կրծքային	60	239	478
Վաղ մանկության	85	305	357
Առաջին մանկության	100	448	448
Երկրորդ մանկության	120	518	431
Դեռահասության	210	419	247

	Տղաներ		Աղջիկներ	
	Սիստոլիկ հնշում (մմ սնդ. սյան)	Դիաստոլիկ հնշում (մմ. սնդ. սյան)	Սիստոլիկ (մմ. սնդ. սյան)	Դիաստոլիկ (մմ. սնդ. սյան)
0—10 օրական	60	30	60	30
1 տարեկան	70	40	70	40
3 տարեկան	78	50	78	50
4 տարեկան	80	50	80	:0
5 տարեկան	83	53	82	52
6 տարեկան	85	55	84	54
7 տարեկան	88	58	87	57
8 տարեկան	90	60	88	58
10 տարեկան	93	63	95	65
12 տարեկան	103	73	105	75
14 տարեկան	110	80	109	79
16 տարեկան	115	85	110	80

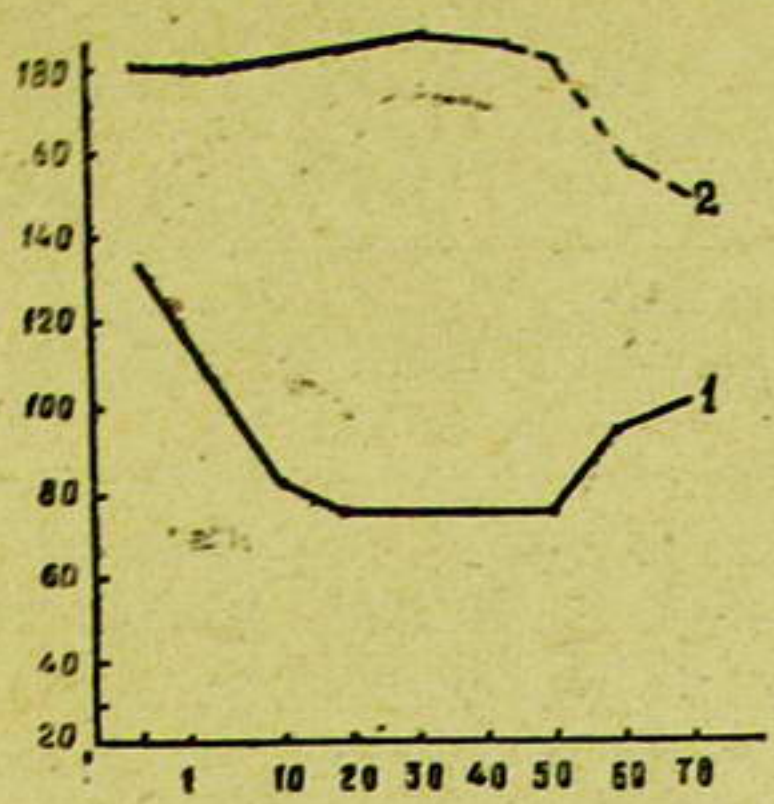
Աղյուսակ 7

Մարդու սրտի չափերի փոփոխությունը տարիքի հետ

Սրտի չափը (մմ)	Տարիքը											
	Նորածին	6 ամսական	1 տարեկան	2 տարեկան	5 տարեկան	7 տարեկան	9 տարեկան	12 տարեկան	14 տարեկան	16 տարեկան	18 տարեկան	20 տարեկան
Առջևի երկարությունը	27	43	48	46	62	64	65	72	83	87	107	114
Ետևի երկարությունը	25	35	38	44	57	59	63	65	75	70	91	92
Առավելագույն լայնությունը	27	43	48	60	61	62	76	92	97	88	102	123
Գծային ծավալը	66	109	118	143	150	175	194	230	232	235	265	270

կանը հնարավոր է վերականգնել դադարած սրտերի 71%-ը, մինչև 2 տարեկանը՝ 56%-ը, իսկ մինչև 4 տարեկանը՝ 13%-ը։

Տարիքի հետ պակասում է սրտի աշխատանքի հաճախականությունը։ Այդ հաճախականությունն ամենամեծն է նորածնության ժամանակաշրջանում (140—120 զարկ մեկ րոպեում)։ Կրծքային ժամանակաշրջանում սրտի զարկերակի թիվը մեկ րոպեում կազմում է 120—110, վաղ մանկության՝ 100—95, իսկ առաջին մանկության ժամանակաշրջանում՝ 95—90։ Երկրորդ մանկության փուլում այն կազմում է 90—80, իսկ դեռահասության ժամանակաշրջանում՝ 80—75 զարկ մեկ րոպեում։



Նկ. 18. Տարբեր տարիքի մարդկանց սրտի կծկումների հաճախականության սահմանները. *1*—նորմայում, *2*—բռնվածության դեպքում։

Օդի նույն ջերմության պայմաններում սրտի զարկերի հաճախականությունը, 12—14 տարեկանում, Հյուսիսում բնակվողներինը պակաս է Հարավի բնակիչ դեռահասների սրտի զարկերից։ Նույն տարիքում գոյություն ունեն սեռային և անհատական տարբերություններ։ Որպես կանոն, աղջիկների սրտի աշխատանքն արագ է։ Երեխաների և դեռահասների սրտի աշխատանքի ռիթմը շատ ավելի անկայուն է, քան հասուն մարդկանցը։

Երեխաների տարիքի հետ մեծանում է սրտի սիստոլիկ ծավալը։ Նորածնության ժամանակաշրջանում այն հավասար է 2,5 սմ^3, վաղ մանկության ժամանակաշրջանում՝ 10—15 սմ^3, առաջին մանկության շրջանում՝ 20 սմ^3, երկրորդում՝ 30 սմ^3, իսկ դեռահասության ժամանակաշրջանում՝ 40—60 սմ^3։ Սիստոլիկ ծավալի մեծացման հետ մեծանում է թթվածնի կլանումը։

Րոպեական բացարձակ ծավալը տարիքի հետ նույնպես աճում է՝ 350 սմ^3-ից հասնելով մինչև 3800 սմ^3։

Տարիքի հետ մեծանում է երեխաների և դեռահասների զարկերակային ճնշումը (սրտի վիճակը բնորոշող՝ սիստոլիկ և զարկերակների վիճակը բնութագրող՝ դիաստոլիկ)։

Դեռահասության ժամանակաշրջանում երբեմն դիտվում է այսպես կոչված «պատանեկան հիպերտոնիա», որի դեպքում զարկերակային ճնշումը 110/80 սնդ. սյան մմ-ից հասնում է 140/110 մմ-ի, սրտի գերաճի բացակայության դեպքում՝ նյարդային և հումորալ տարիքային անցողական փոփոխությունների հետևանքով, ժամանակավոր բնույթ է կրում։

Անոթազարկի (պուլսի) հաճախականության փոփոխությունը տարիքի մեծացմանը զուգընթաց

Տարիքը	Նորածիններ	1 տարեկան	3 տարեկան	7 տարեկան	13 տարեկան	Հասուններ
Անոթազարկի հաճախականությունը	140—160	120—130	98—102	85—90	76—80	70—72

Դեռահասության տարիքում նման հիպերտոնիայի դեպքերում անհրաժեշտ է չափավոր ֆիզիկական մարզանքը, առանց, սակայն, ֆիզիկական գերլարման։

Առավելագույն մկանային աշխատանքի պայմաններում զգալիորեն ավելանում է երեխաների ու դեռահասների սրտի հաճախականությունը, արյան րոպեական ծավալը և զարկերակային ճնշումը։ 8—9 տարեկան երեխայի սրտի կծկումների հաճախացումը 2 րոպեում կազմում է 184 զարկ։ 12—13 տարեկան տղայի սրտի աշխատանքի հաճախացումը հասնում է 206 զարկի, իսկ աղջիկներինը՝ 208 զարկի։ 15—16 տարեկանում սրտի կծկումների առավելագույն հաճախացումը քիչ նվազում է և վերականգնումը կատարվում է դանդաղ։ Ավելի արագ է վերականգնվում 8—9 տարեկանում։

Լարված մկանային աշխատանքի պայմաններում երկրորդ մանկության և դեռահասության ժամանակաշրջանում 3—5 անգամ ավելանում է արյան րոպեական ծավալը։

Զարկերակային սիստոլիկ ճնշման ավելացումը մեծանում է տարիքի հետ (8—9 տարեկանում հասնում է մինչև 120 մմ սնդ. սյան, 11—12 տարեկանում՝ մինչև 140 մմ սնդ. սյան, իսկ 14—15 տարեկանում՝ մինչև 150 մմ սնդ. սյան)։

Տարբեր հույզերը՝ վախը, տխրությունը, ուրախությունը և այլն հեշտ ու արագ առաջ են բերում երեխաների մաշկի ռեֆլեկտոր գունատություն կամ կարմրում, սրտի գործունեության ուժեղացում կամ թուլացում։ Ընդ որում, սիրտանոթային համակարգի նյարդային և նյարդահումորալ կարգավորումը երեխայի և դեռահասի ծանր ապրումների պայմաններում կարող է նկատելիորեն խանգարվել։ Այդ խանգարումը զգալի է և տևական հատկապես դեռահասության ժամանակաշրջանում։

Սրտի աշխատանքի ռիթմը չի ենթարկվում մարդու գիտակցական կամքին։ Այդ նշանակում է, որ գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի մղումները չեն հասնում սրտին, նրա սեփական արագացնող, դանդաղեցնող նյարդերին։ Սակայն հազվադեպ, որոշ մարդիկ կարողանում են իրենց կամքով արագացնել և դանդաղեցնել սրտային ռիթմը։

Սիրտանոթային համակարգի փոփոխություններ երեխայի, դեռահասի և հասուն տարիքի մարդու օրգանիզմում հնարավոր է ստանալ ներշնչման կամ ինքնաներշնչման պայմաններում։

ԳԼՈՒԽ ՈՒԹԵՐՈՐԴ

ՇՆՉԱՌՈՒԹՅԱՆ, ՄԱՐՍՈՂՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԱՐՏԱԹՈՐՈՒԹՅԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐ

Շնչառության օրգաններ

Շնչառության օրգանները իրականացնում են գազափոխանակությունը ինչպես օրգանիզմի ու արտաքին մթնոլորտային օդի միջև՝ արտաքին շնչառությունը, այնպես էլ արյան և հյուսվածքների միջև՝ ներքին շնչառությունը։ Բացի այդ, շնչառության օրգաններն ակտիվորեն մասնակցում են ձայնագոյացմանը։ Այդ պատճառով էլ մարդու շնչառական օրգաններն ուսումնասիրվում են այդ օրգանների կազմության մեջ մտնող ձայնային սարքի կազմի հետ միասին։

Մարդկային կյանքն անհնար է առանց շնչառության։ Վերջինիս ընդհատումից հետո, շատ կարճ ժամանակամիջոցում, կանգ է առնում սրտի աշխատանքը, սկսվում է օրգանիզմի քայքայումը։ Շնչառության դերը չափազանց կարևոր է երեխաների ու դեռահասների աճող ու զարգացող օրգանիզմի համար, քանի որ և՛ աճը, և՛ զարգացումն իրականացվում է արագ նյութափոխանակության շնորհիվ։ Բնականոն նյութափոխանակությունն ուղղակիորեն կապված է շնչառության օրգանների կառուցվածքի և գործառության հետ։

Շնչառության օրգանների ու ձայնային սարքի հիմնական կառուցվածքային բաժիններն են՝ քթախորշը, բերանխոռոչը, կոկորդը, շնչափողը, բրոնխները և թոքերը։

Քթախորշը երկայնական միջնապատով բաժանված է երկու կեսի։ Յուրաքանչյուր կեսում գտնվում են երեք քթախեցիներ, որոնք առաջացնում են 3 քթանցուղիներ՝ վերին, միջին ու ստորին։ Արտաքին ներշնչվող օդը քթանցքներով և քթանցուղիներով անցնում է դեպի քթաբերանոց։

Քթախորշին հարակցում են չորս հավելյալ ծոցեր՝ վերծնոտային, սեպաձև-ոսկրային, ճակատային և մազոսկրային։

Քթաբերանոցը՝ բերանի վերին մասը, քթախորշից օդը հաղորդում է կոկորդին։

Կոկորդն իրենից ներկայացնում է շնչափողի սկզբնական, շատ կարևոր մասը։ Մարդու կոկորդը գործում է որպես ձայնասարք։ Այն հասուն տարիքում կազմված է 3 կճեպ՝ վահանաձև, մատանիաձև,

վերկոկորդային ատամներից և 3 զույգ՝ շերեփաձև, եղջրաձև, սեպաձև ատամներից, որոնցից գործառական տեսակետից կարևոր են մատանիաձև ատամը։ Մատանիաձև ատամն իր նեղ մասով ուղղված է դեպի առաջ, իսկ լայն մասով՝ ետ, դեպի որկորը։ Այս ատամի լայն մասում տեղադրված են եռանկյունի ձևի երկու շերեփաձև ատամները։ Մատանիաձև ու շերեփաձև ատամների միջև գոյություն ունեն մկաններ, որոնք ետ են ձգում շերեփաձև ատամների արտաքին եզրերը։ Այդ մկանների կծկման հետևանքով բացվում է կոկորդային ձայնածեղքը, որն իրենից ներկայացնում է ձայնալարերի միջև ընկած մի տարածություն։

Ձայնալարերը՝ լորձաթաղանթամկանային զույգ ծալքավոր գոյացությունները տեղադրված են կոկորդում՝ առաջ-ետային ուղղությամբ։ Առջևից ձայնալարերն ամրացված են վահանաձառների ներսային անկյանը, իսկ ետին մասում՝ շերեփաձառների ձայնաելուստներին։ Ձայնալարերի կազմության մեջ են մտնում ներքին վահանաշերեփային մկանները, որոնք ծածկված են լորձաթաղանթային ծալքերով։ Ձայնալարերի լարման և թոքերի օդի ճնշման միջև գոյություն ունի որոշակի փոխհարաբերություն։ Որքան ուժեղ են սեղմվում իրար ձայնալարերը, այնքան ուժեղ է ճնշում նրանց վրա թոքերից դուրս եկող օդը։

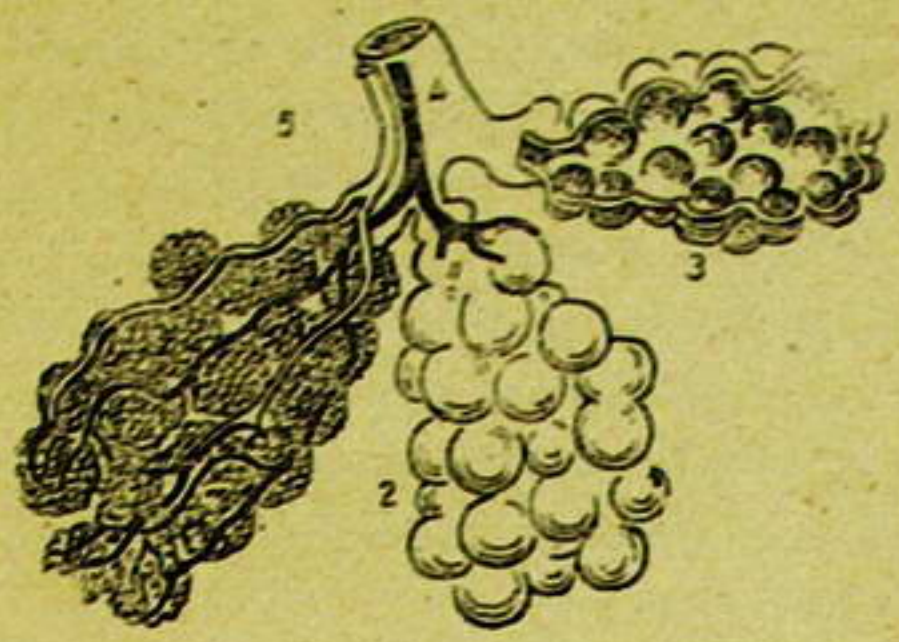
Կոկորդի ներքին, առպատային լորձաթաղանթը և ձայնալարերը պատող լորձաթաղանթը հարուստ են բազմազան ընդունիչներով, մասնակցում են շնչառության ռեֆլեկտոր իրականացմանը և ձայնածեղքի պաշտպանական ռեֆլեկտոր փակմանը։ Այս շրջանի ընդունիչների գրգռումն ազդանշանավորում է շնչառությանն ու ձայնագոյացմանը մասնակցող մկանների կծկումը։

Կոկորդը շարունակվում է շնչափողով, որը մարդու հասուն տարիքում ունի 11—13 սմ երկարություն և կազմված է շարակցահյուսվածքային թաղանթով իրար միացած 15—20 կիսաօղակներից։

Շնչափողը բաժանվում է երկու գլխավոր բրոնխի, որոնցից յուրաքանչյուրն անցնում է զույգ թոքերի մեջ, ընդ որում աջ բրոնխը թոքում բաժանվում է 3 բրոնխիալ ճյուղի, իսկ ձախը՝ 2 ճյուղի։ Այս բրոնխներն իրենց հերթին բաժանվում են ավելի ու ավելի փոքր բրոնխների, որոնցից ամենափոքրերը, մինչև 1 մմ տրամագծով բրոնխիոլները, մտնում են թոքային մանր բլթակների մեջ։

Թոքերը կազմված են մեծ բլթերից, ընդ որում աջը՝ 3, իսկ ձախը՝ 2 բլթից։ Յուրաքանչյուր բլիթը կազմված է մի քանի հարյուր բլթակներից։ Բլթակում յուրաքանչյուր բրոնխիոլը տարամիտվում է 12—18 ծայրային բրոնխիոլների, թոքաբշտային մանրագույն բրոնխիոլների։ Ճյուղավորվում են թոքաբշտային անցուղիների, որոնք կազմված են բշտիկներից։ Այս բշտիկներում է կատարվում արտաքին

շնչառությունը՝ գազափոխանակությունը, բշտիկային, ալվեոլար օդի և ալվեոլար երակամազանոթային արյան մեջ։



Նկ. 19. Թոքային բշտիկների կառուցվածքի սխեման.
1—անոթային ցանց, 2,3—թոքային պղպջակները արտաքինից և կտրվածքում, 4—բրոնխիկներ, 5—զարկերակ և երակ։

Շնչառությունը, ինչպես նաև ձայնագոյացումը, կարգավորվում է կենտրոնական ուղեղային մեխանիզմով։ Գոյություն ունի շնչառության նյարդային և քիմիական կարգավորում։ Նյարդային-կենտրոնական կարգավորումն իրականացվում է դեպի շնչառական երկարավուն ուղեղային և կեղևային կենտրոններն ընթացող կենտրոնաձիգ մղումներով։ Այդ մղումները թափառող (պարասիմպաթիկ) նյարդի կազմում ընթացող առբեր նյարդերով հաղորդվում են ննթակեղևային ու կեղևային շնչառական կենտրոններին։ Ննթակեղևային շնչառական կենտրոնում՝ երկարավուն ուղեղի ռոմբաձև փոսի հատակում տեղակայված են արտաշնչումը և ներշնչումը կարգավորող նյարդաբջջային կորիզները։

Շնչառական այս կենտրոնը դրդվում է ինչպես նյարդային մղումներով, այնպես էլ քիմիական գրգռիչներով։ Բնական պայմաններում արյան մեջ ածխաթթու գազի պարունակության ավելացումն ուժեղացնում է շնչառությունը, իսկ թթվածնի ավելացումը՝ թուլացնում։

Գլխուղեղի կեղևի ճակատային գոտում տեղակայված են բարձրագույն նյարդային կենտրոնները, որոնք կարգավորում են ննթակեղևային շնչառական կենտրոնի գործունեությունը անպայման ու պայմանական ռեֆլեքսների միջոցով։

Կենտրոնական-ուղեղային կարգավորումը տեղ է գտնում ինչպես շնչառության օրգանների, այնպես էլ ձայնային սարքի գործառության մեջ։

Երեխաների և հասուն մարդկանց խոսքի ձայները ստեղծվում են շնորհիվ ձայնալարերի բոլոր մկանաթելերի կծկման։ Վերջինս սովորաբար կատարվում է ձայնի հաճախականությանը հավասար ռիթմում։

Երեխաների շնչառության օրգաններն ու ձայնային սարքն ունեն որոշակի կառուցվածքագործառական առանձնահատկություններ։

Նորածին երեխայի շնչառությունը շատ հաճախ դժվարացած է լինում, քանի որ քթանցքներն ու քթանցուղինները նեղ են, իսկ արյան ու ավշային անոթներով հարուստ նուրբ լորձաթաղանթը շատ շուտ բորբոքվում և ուռչում է։ Քթախորշի հավելյալ խոռոչները նորածին ու կրծքային ժամանակաշրջաններում բացակայում են և սկսում են զարգանալ միայն վաղ մանկության ժամանակաշրջանում։ Մեկ տարեկանում զարգանում են հայմորյան, սեպաձև ծոցերն ու մազոսկրային լաբիրինթոսը, իսկ 2 տարեկանում՝ ճակատային ծոցը։ Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում արագորեն մեծանում է քթախորշի ծավալը, որը առաջին մանկության ժամանակաշրջանի սկզբներին ավելացած է լինում մոտ 2 անգամ՝ համեմատած նորածնության ժամանակաշրջանի հետ։

Քթախորշի ու հավելյալ խոռոչների աճն ու ձևակերպումն ավարտվում է դեռահասության ժամանակաշրջանում։

Երեխաների շնչափողն ավելի բարձր դիրքում է, քան հասուն մարդու շնչափողը։ Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում նրա վերին սահմանը գտնվում է պարանոցային 5—6-րդ ողների մակարդակին, իսկ հասուն ժամանակաշրջաններում՝ պարանոցային 8-րդ ողի մակարդակին։ Տարիքի հետ շնչափողի երկարությունն ավելանում է հասակին զուգահեռ։ Նորածնության ժամանակաշրջանում շնչափողի երկարությունը 3—4 սմ է, առաջին մանկության ժամանակաշրջանում՝ 6—6,5 սմ, երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում՝ 7 սմ, դեռահասության ժամանակաշրջանում՝ 8 սմ։ Շնչափողի և բրոնխների տրամաչափը զգալիորեն նեղ է հասուն մարդու շնչափողի ու բրոնխների տրամաչափից, ընդ որում երեխաների աճառային օղակները համեմատաբար փափուկ են, իսկ մկանային հյուսվածքն ու էլաստիկ թելերը՝ թույլ զարգացած։ Շնչափողն ու բրոնխները համեմատաբար արագ աճում են կրծքային ու վաղ մանկության ժամանակաշրջաններում։

Տարիքի հետ աճում ու զարգանում են նաև երեխաների թոքերը։ Նորածնության ժամանակաշրջանում թոքերի քաշը 57 գ է, ծավալը՝ 70 սմ, վաղ մանկության ժամանակաշրջանում՝ քաշը 230 գ, ծավալը՝ 550 սմ, երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում՝ 400 գ և 700 սմ^3, դեռահասության ժամանակաշրջանում՝ 700 գ և 1400 սմ^3, այսինքն՝ ուղիղ նույնքան, ինչ հասուն մարդունը։ Թոքերի աճը տարիքի հետ կատարվում է դրլխավորապես թոքաբշտերի քանակության ու ծավալի ավելացման հաշվին։ Թոքաբշտերի քանակը նորածնության ժամանակաշրջանում 3—4 անգամ պակաս է, քան հասուն տարիքում, իսկ նրանց շնչառական մակերեսը համեմատաբար մեծ է։ Երկրորդ մանկության սկզբին թոքաբշտերի տրամագիծը երկու անգամ ավելանում է նորածնության ժա-

մանակաշրջանի հետ համեմատած, իսկ դեռահասության ժամանակաշրջանում ավելանում է 3—4 անգամ։

Երեխաների թոքերում թոքաբշտերի շուրջը առանցքային թելերն ավելի քիչ են, քան հասուն տարիքում, իսկ թոքաբշտերի ու թոքաբըլթակների միջև շատ է արյունատար անոթներով հարուստ փուխր շարակցական հյուսվածքը։ Փոքր տարիքում համեմատաբար զարգացած է արյունատար մազանոթային ցանցը, ընդ որում, թոքային մազանոթները համեմատաբար խոշոր են. երեխայի թոքային արյան շրջանառությունն ավելի արագ է, քան հասուն մարդունը, միավոր ժամանակամիջոցում երեխաների թոքերով անցնող քանակությունը համեմատաբար մեծ է։ Մինչև դեռահասության ժամանակաշրջանը բարձր է դպզափոխանակությունն արյան ու բշտային օդի միջև։ Դրա հետևանքով երեխաների օրգանիզմում նյութափոխանակությունն ավելի ինտենսիվ է, քան հասուն մարդկանցը։

Թոքերի և ստոծանու բարձր դիրքի հետ կապված վաղահասակ երեխաների շնչառության տիպը փորային է (ստոծանային)։ Վաղ մանկության ժամանակաշրջանի վերջերին շնչառության տիպը դառնում է խառը՝ կրծքաորովայնային։ Առաջին մանկության ժամանակաշրջանում երևան են գալիս շնչառության սեռային տարբերություններ, որոնք պարզորեն արտահայտվում են արդեն երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի սկզբներին. 7—8 տարեկանում տղաների շնչառության մեջ գերակշռում է շնչառության փորային տիպը, իսկ աղջիկների՝ կրծքավանդակային տիպը։

Երեխաների տարիքի հետ փոխվում է շնչառության հաճախականությունն ու խորությունը։ Նորածին ու կրծքային երեխաների շնչառությունն անկանոն է, ռիթմը անհավասարաչափ, ընդ որում, ներշնչման ու արտաշնչման միջև եղած ընդմիջումներն անհավասարաչափ են, և խոր ներշնչումներն ընդմիջվում են մակերեսային ներշնչումներով։ Շնչառության ռիթմի ու խորության անհավասարաչափությունը կյանքի առաջին ամիսներին պայմանավորված է դրդման լայն սահմանմամբ, դրդման ու արգելակման համաձայնեցման բացակայությամբ։

Կրծքային ժամանակաշրջանի վերջերից շնչառությունը դառնում է հավասարաչափ, կանոնավոր։ Տարիքի հետ աստիճանաբար պակասում է երեխաների շնչառության հաճախականությունը։ Նորածին երեխայի շնչառության հաճախականությունը մեկ րոպեում կազմում է 60—50, կրծքային ժամանակաշրջանում՝ 30, վաղ մանկության՝ 25, առաջին մանկության՝ 25—26, երկրորդ մանկության՝ 20, դեռահասներինը, ինչպես և հասուն մարդկանցը՝ 20—18։

Երեխաների ու դեռահասների շնչառական կենտրոնը շատ ավելի

հեշտ է դրդվում, քան հասուն մարդունը. ընդ որում, շնչառությունը զգալիորեն համախանում է հոգեկան ազդեցությունից, ֆիզիկական լարումից, մարմնի և արտաքին ջերմության աննշան բարձրացումից։

Երեխայի աճի ու զարգացման պրոցեսում մեծանում է շնչառության բացարձակ րոպեական ծավալը։ Նորածնության շրջանում այն կազմում է 700 սմ^3, առաջին մանկության ժամանակաշրջանում՝ 6000 սմ^3, երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում 7000 սմ^3, իսկ դեռահասներինը՝ 6500 սմ^3։

Շնչառության հարաբերական րոպեական ծավալը, այսինքն՝ ծավալը մարմնի քաշի 1 կգ-ի նկատմամբ, երեխաների մոտ գերազանցում է հասուն մարդու շնչառության հարաբերական րոպեական ծավալին, քանի որ համարյա նույն շնչառական ծավալի դեպքում երեխայի շնչառության հաճախականությունն ավելի է, քան հասուն մարդունը։ Դրա հետ կապված, երեխաների թոքերի օդափոխանակությունը 1 կգ քաշին գերազանցում է հասուն մարդու թոքերի օդափոխությանը։ Դա պայմանավորված է երեխաների բարձր գազափոխանակությամբ, նրանց աճն ու զարգացումն ապահովող ինտենսիվ նյութափոխանակությամբ։

Երեխաների տարիքային աճի ու զարգացման հետ ավելանում է թոքերի կենսատարողությունը։ Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի տղաների և աղջիկների թոքերի կենսատարողությունը հավասար է 1100 սմ^3, երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում տղաներինը՝ 1700 սմ^3, իսկ աղջիկներինը՝ 1500 սմ^3։ Դեռահաս տղաների թոքերի կենսատարողությունը կազմում է միջինում 3000 սմ^3, իսկ աղջիկներինը՝ 2800 սմ^3։

Աղյուսակ 9

Թոքերի կենսատարողության միջին տարիքային ցուցանիշները (սմ)^3

Սեռը	ՏԱՐԻՔԸ				
	8 տարեկան	10 տարեկան	12 տարեկան	15 տարեկան	17 տարեկան
Տղաներ	1440	1630	1975	2600	3520
Աղջիկներ	1360	1460	1905	2530	2760

Հատկանշական է այն փաստը, որ երեխաների և դեռահասների թոքերի կենսատարողությունը ավելանում է մարմնի աճի հետ չափակցված։ Հասակի յուրաքանչյուր 5 սմ-ին այն ավելանում է միջինում 400 սմ^3-ով։ Թոքերի կենսատարողությունը զգալի չափով կախված է շնչառության տիպից։ Այն ավելի է կրծքափորային տիպի շնչառության դեպքում։ Երեխաների ու դեռահասների թոքերի կենսատարողությունը մեծ չափով ավելանում է մարզումից։

Նշանակալի կառուցվածքային ու գործառական փոփոխություններ է կրում երեխաների ու դեռահասների նաև ձայնային սարքը։ Կյանքի առաջին տարում սկսում է արագ աճել կոկորդը։ Նրա աճն ուժեղանում է 5—6 տարեկանում, և շատ ինտենսիվ է 10—13 տարեկանում։

Մինչև վաղ մանկության ժամանակաշրջանի վերջը տղաների ու աղջիկների կոկորդի չափերն ու ձևը միատեսակ են։ 3 տարեկանից հետո տղաների կոկորդը մեծանում է և առաջային մասում սրվում, իսկ աղջիկներինը մնում է նույն չափի և առաջային մասում կլորանում։ 5—6 տարեկանում սկսում են զարգանալ ձայնալարերն ու ձայնամկանները։ Դեռահասության ժամանակաշրջանում շատ ցայտուն են երևան գալիս կոկորդի կառուցվածքի ու գործառության սեռային տարբերությունները, 11 տարեկանից մեծ չափով աճում են կոկորդի կողմնային ու առաջ-ետային չափերը, իսկ 12—14 տարեկանից ձայնալարերն ու նրանց ռեֆլեքսային գոտիները։ Ընդ որում աղջիկների ձայնալարերի աճը սկսվում է 12 տարեկանից, իսկ տղաներինը՝ 13-ից։ 13—14 տարեկանում տղաների ձայնալարերը երկար են նույն տարիքի աղջիկների ձայնալարերից։ Այդ տարբերությունը պահպանվում է մինչև կյանքի վերջը։ Ձայնալարերի երկարումը տարիքի հետ, հատկապես արական սեռի ներկայացուցիչների, սեռահասունացման ժամանակաշրջանում, ուղեկցվում է ձայնի վերափոխմամբ։

Ձայնալարերի երկարությունը ըստ տարիների հետևյալն է. երկու տարեկանում՝ 0,8 սմ, 6 տարեկանում՝ 1,0 սմ, 10 տարեկանում՝ 1,3 սմ, 14 տարեկանում՝ 1,3 սմ, 16 տարեկանում՝ 1,66 սմ, հասուն մարդունը՝ 2,0 սմ։

Երեխաների ու դեռահասների ձայնը, ընդհանրապես, ավելի բարձր է, քան հասուն մարդու ձայնը։

Ձայնային սարքի շնորհիվ մարդը կարող է արտաբերել ըստ բարձրության, ուժի և տեմբրի տարբեր ձայներ, որոնք ծառայում են մարդկային մտքերի, զգացմունքների, տարբեր զգացողությունների՝ խոսելու, երգելու, ծիծաղելու ու լացի արտահայտության համար։ Երեխաների ու դեռահասների ձայնը և ձայնային սարքը զարգանում են տարիքի հետ, աստիճանաբար, իսկ երբեմն, որոշ տարիքային ժամանակաշրջաններում՝ թռիչքաձև, օրգանիզմի, մասնավորապես, կենտրոնական նյարդային համակարգի ու ներզատական գեղձերի ձևակերպման հետ։

Ձայնը լինում է խոսակցական ու երգեցողական։

Խոսակցական ձայնը մարդու անհատական զարգացման ընթացքում որոշակի փուլեր է անցնում։ Նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանի երեխայի կողմից արտաբերվող ձայնային հնչյունները

տարբեր են ըստ ուժի, բայց միատեսակ են ըստ բարձրության ու ձայներանգի (առաջին ուինյակի լյա)։ Նորածին ու կրծքային երեխայի լացն ու ճիչը գործնականորեն չեն տարբերվում միմյանցից։

Վաղ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների ձայնն ըստ բարձրության ունի ոչ մեծ ձայնածավալ, իսկ ձայնային ուժի փոփոխումը ցածրաստիճան է։ Այդ պատճառով նշված ժամանակաշրջանի երեխաները խոսում են կամ միայն բարձրաձայն, կամ միայն ցածրաձայն։ Բարձրաձայն մարդկանց շրջապատում 1—3 տարեկան երեխաները սովորաբար բարձրաձայն են լինում։ Վաղ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաները միաժամանակ շատախոս են։ Այս ժամանակաշրջանին շատ բնորոշ է խոսքային ֆոնդի արագ աճն ու զարգացումը։ Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում սկսվում է կազմակերպվել խոսքի քերականական ճիշտ կառուցումը, երևան են գալիս վերացական մտածողության հատկանիշները։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանում որոշ չափով ընդլայնվում է արտաբերված ձայնածավալը, ինչպես ըստ բարձրության, այնպես էլ ըստ ուժի։ Առաջին մանկության վերջից սկսում է ձևակերպվել ձայնի երանգը, որի զարգացումն ավարտվում է պատանեկության ժամանակաշրջանի սկզբներին և որը, որպես կանոն, չի փոխվում մինչև ծերության ժամանակաշրջանը։

Առաջին մանկության ժամանակաշրջանից երեխաները իրենց խոսակցության ընթացքում օգտագործում են որոշակի եղանակներ խոսքային ձայնի հաստատման համար։

Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում զգալիորեն ընդլայնվում է արտաբերված ձայների ծավալը, մեծանում է ձայնի ուժն ու բարձրությունը։ Նշված ժամանակաշրջանի վերջերին զգալիորեն ձևակերպվում է ձայնի երանգը։ Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում անշեղորեն խիստ աճում ու զարգանում է խոսքային ֆոնդը։ 3—4-րդ դասարանի աշակերտների համար ընդօրինակման ռեֆլեքսների ինտենսիվ զարգացման ֆոնի վրա մեծ հնարավորություններ են ստեղծվում գեղարվեստական արտահայտիչ խոսքի զարգացման համար։

Դեռահասության ժամանակաշրջանում տղաների խոսակցական ձայնը մեծ մասամբ քիչ նկատելի աստիճանական փոփոխություններ է կրում, զգալի չափով ընդլայնվում է ձայնների ծավալն ըստ ուժի, ավելի պակաս՝ ըստ բարձրության։ Ձայնի երանգը նույնպես քիչ է փոխվում։ Դեռահասության ժամանակաշրջանում զգալի չափով ընդլայնվում է և աղջիկների ձայնածավալը՝ ինչպես բարձրությամբ, այնպես էլ ուժով։ Դեռահասության ժամանակաշրջանի վերջերին լրիվ ձևակերպվում է աղջիկների ձայնի երանգը։

Երգն իրենից ներկայացնում է երաժշտականացված խոսակցու-

թյուն, այդ պատճառով երգեցողական ձայնի տարիքային զարգացումը նշանակալի չափով համընկնում է խոսակցական ձայնի զարգացման հետ։

Նորածնության, կրծքային և վաղ մանկության ժամանակաշրջանում երգեցողական ձայն գործնականորեն գոյություն չունի։

Առաջին ու երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում երգեցողական ձայնը բնութագրվում է ըստ բարձրության՝ ձայնածավալների նեղությամբ, ընդ որում, աղջիկների ու տղաների ձայնածավալը համարյա միատեսակ է։ Ձայների ստեղծման համար 6—12 տարեկան երեխաներն օգտագործում են սովորաբար միայն կերկերահնչյուն ձայնածավալը։ Այդ պատճառով նախադպրոցական ու կրտսեր դպրոցական տարիքի երեխաների հնչական ձայնը հնչում է բարձր, զիլ, ականջ է ծակում և շատ աղքատ է հնչերանգներով։ Առաջին ու երկրորդ ժամանակաշրջանի երեխաների առոգանությունը երգելիս վատ է։

Դեռահասության ժամանակաշրջանում երգեցողական ձայնը մի շարք փոփոխությունների է ենթարկվում։ Մի շարք դեպքերում այդ փոփոխությունները զարգանում են աստիճանաբար, մյուս դեպքերում՝ հանկարծակիորեն, թռիչքաձև։ Բոլոր դեպքերում, սակայն, մանկական ձայնը դեռահասության վերջերին և պատանեկության սկզբներին վերափոխվում է հասուն մարդու ձայնի։ Համարյա բոլոր դեռահաս աղջիկների ձայնի փոփոխությունն ընթանում է աննկատելի ու դանդաղ։ 12—14 տարեկան տղաների մեծ մասի երգչական ձայնափոխումն ունի սուր ընթացք, որն արտահայտվում է խափանումներով, անսպասելի բասային տեմբրով ու հաճելի կոպիտ ցածր նոտաներով։

Ձայնափոփոխման ժամանակաշրջանում դեռահաս տղաների կոկորդը մեծանում է ավելի քան 1,5 անգամ, աղջիկներինը՝ միայն 1/3-ով, ընդ որում, և՛ տղաների, և՛ աղջիկների ձայնալարերը դեռահասության ժամանակաշրջանում այս կամ այն չափով արյունալցված են լինում։ Ձայնափոխման ժամանակաշրջանում երգելը թույլատրելի է միայն այն դեպքում, երբ ձայնի փոփոխությունն ընթանում է հանգիստ, սակայն, անպայմանորեն բժշկական հսկողության տակ։

Պատանիների և հասուն մարդկանց պրոֆեսիոնալ մշակված ձայնը տարբերվում է կենցաղային, սովորական ձայնի բարձրությունից և ուժից ու բնութագրվում է լավ առոգանությամբ։

Երգչի արտաբերած ձայնի բարձրությունը պայմանավորված է իսկական ձայնալարերի տատանումների քանակությամբ մեկ րոպեում։ Ձայնալարերի բարձր հաճախականության դեպքում բարձր է ձայնը և հակառակը։ Երգչական ձայնի բարձրությունը գտնվում է երկու ութնյակի սահմաններում։ Ձայնալարերն օժտված են յուրահատուկ ունակությամբ։ Նրանք կարող են տատանվել ամբողջությամբ կամ իրենց

առանձին մասերով։ Զայնալարերի ամրողջական տատանումները պայմանավորում են հիմնական տոնը, իսկ մասնակի տատանումները պայմանավորում են օբերտոնները՝ լրացուցիչ ձայները։ Վերջիններս տարբեր մարդկանց մոտ տարբեր են։ Համադասվելով հիմնական հընչյունին մոտ, օբերտոնները պայմանավորում են հիմնական հնչյունի անհատական յուրահատուկ երանգավորումը՝ տեմբրը։

Երգող կամ խոսող մարդը՝ հաղորդավարը, ուսուցիչը, դասախոսը, օգտագործում է ոչ թե սովորական շնչառություն, այլ հատուկ ձևով մշակված շնչառություն։ Հատուկ շնչառության հիմնական առանձնահատկությունները հետևյալներն են։

Շնչառությունն իրականացվում է կամայականորեն, ոչ ավտոմատկերպով, ներշնչումն արագ է, արտաշնչումը՝ դանդաղ։ Ներշնչված օդի ծավալը երեք-չորս անգամ ավելի է հանգիստ շնչառության ժամանակ եղած ծավալից (2000—2500 մլ, նորմալ 600 մլ-ի փոխարեն)։

Ըստ նյարդամկանային տեսության, ձայնագոյացման մեխանիզմը կախված է ձայնալարերի տատանումների քանակությունից, որոնք պայմանավորված են կենտրոնական նյարդային համակարգից ձայնամկաններին հասնող արտատար մղումների քանակությամբ։ Ընդամին, մղումների փոխանցումը համապատասխան նյարդերով, կարող է կատարվել նյարդային բոլոր արտատար թելիկներով միաժամանակ կամ տարաժամորեն։ Նյարդային մղումների միաժամանակյա, միափուլ փոխանցումը համարժեք է կրծքային ձայնածավալին, իսկ տարաժամ փոխանցումը՝ խառը ձայնածավալին։

Մարսողության օրգաններ

Այն դեպքում, երբ օդի թթվածինն անբնդհատ և փոքր քանակությամբ է մտնում երեխաների, դեռահասների և հասուն տարիքի մարդկանց օրգանիզմը, սնունդը ներմուծվում է համեմատաբար մեծ քանակներով, օրվա ընթացքում 3—4 անգամ։

Բազմազան սննդամթերքները մարդու մարսողական համակարգում ենթարկվում են մեխանիկական, քիմիական և կենսաբանական վերամշակման և ներծծվում, իսկ սննդի մարսված մասերից, հատկապես սպիտակուցներից, կառուցվում են մարդկային օրգանիզմի հյուսվածքները։ Մարսողական խողովակում «կոնվեյերի սկզբունքով» մշակվում և ներծծվում են սննդամթերքների հիմնական բաղադրիչները՝ սպիտակուցները, ճարպերը, ածխաջրերը, հանքային աղերը, վիտամինները և ջուրը։

Մարսողական համակարգի յուրահատուկ «կոնվեյերի» քիմիական գործոնի դերը կատարում են քիմիապես շատ ակտիվ նյութերը՝

ֆերմենտները, որոնք հանդիսանում են մարսողական հյութերի հիմնական բաղադրիչ մասերը և նպաստում են սննդանյութերի տարրալուծմանն ու մարսմանը։

Մարսողական խողովակի առանձին բաժինների գեղձերում առաջացող հյութերը պարունակում են տարբեր ֆերմենտներ, որոնց մասնակցությամբ կատարվում է սննդի տարբեր բաղադրիչ մասերի մարսումը՝ հիդրոլիզումն ու ներծծումը։

Մարսողական խողովակի սկզբնական բաժնում՝ բերանի խոռոչում սննդամթերքը ենթարկվում է մեխանիկական և նախնական քիմիական մշակման։ Մեխանիկական մշակումը կատարվում է ատամների միջոցով, իսկ քիմիական մշակումը՝ թքի մեջ պարունակվող պտիալին ֆերմենտի ազդեցության տակ։ Այս ֆերմենտը հիդրոլիզում է ոչխած օսլան և ճնղքում այն մալտոզայի և դեյտրոզայի։ Նորածին երեխան զուրկ է ատամներից։ Վերջիններս նրան պետք էլ չեն, քանի որ նա սնվում է միայն կաթով։ Ատամները սկսում են ծլել կյանքի երկրորդ կիսամյակի սկզբին (5—6 ամսականում)։ Առաջին հերթին երևան են գալիս ստորին երկու կտրիչները (մեկը մյուսի ետևից)։ 7—8 ամսականում ծլում են վերին չորս կտրիչները, իսկ 9—10 ամսականում՝ կողմնային ստորին կտրիչները։ 10—11 ամսականում երեխան ունի 8 կտրիչներ։ Կյանքի 13—15 ամիսներին ծլում են 4 փոքր սեղանատամները, 17—19-րդ ամիսներին՝ 4 ժանիքները, իսկ 21—24-րդ ամիսներին՝ 4 փոքր սեղանատամները։ Այսպիսով, 2 տարեկանում երեխան ունի 20 կաթնատամներ։

Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի սկզբից (6—7 տարեկանից) սկսում են ծլել մշտական ատամները։ Երկրորդ մանկության և դեռահասության ժամանակաշրջանում փոխվում են կաթնատամները և ծլում են մշտական ատամները։ Վերջիններս երևան են գալիս հետևյալ տարիներին, 6—7 տարեկանում՝ առաջին մեծ սեղանատամները, 8 տարեկանում՝ առաջին կտրիչը, 9 տարեկանում՝ երկրորդ կտրիչը, 10 տարեկանում՝ առաջին փոքր սեղանատամը, 11—13 տարեկանում՝ ժանիքը, 11—14 տարեկանում՝ երկրորդ փոքր սեղանատամը, 13—15 տարեկանում՝ երկրորդ մեծ սեղանատամը, իսկ 18—30 տարեկանում՝ երրորդ մեծ (կամ «իմաստության») ատամը։

Նորածնության և կրծքային ժամանակաշրջանում սնունդ ընդունելու միակ եղանակն է ծծելը, որը միաժամանակ զարգացնում է ծնոտները, նպաստելով ատամների բուսնելուն։ Վաղ մանկության ժամանակաշրջանում երեխան սնունդ է ընդունում կտրելով պինդ սնունդը կտրիչներով, որոշ չափով ծամելով և կլանելով մանրացված սնունդը։ 2 տարեկանից մինչև 5 տարեկանը մեծանում է ծամելու տևողությունը։ 2—3 տարեկանում այն տևում է միջինը 25 վրկ, 4 տարեկանում՝ 33

վրկ։ Միաժամանակ տարիքի հետ ավելանում է արտադրված թքի քանակությունը։ Վերջինս կախված է սննդի քանակությունից, որակից, ֆիզիկաքիմիական հատկություններից և ծամելու տևողությունից։ Մասնավորապես երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում թքի օրվա քանակությունը սննդանյութի նկատմամբ հավասար է միջինը 200 սմ³-ի, իսկ առանց սննդի՝ 400—600 սմ³-ի (ընդամենը՝ 800 սմ³-ի)։

Կուլ տված սննդանյութը շարունակվում է մշակվել և մարսվել ստամոքսում։

Աղյուսակ 10

Սննդանյութերի օրական նորմաներ երեխաների համար (գրամներով) և կալորիականություն (կիլոկալորիա)

(ՍՍՀՄ բժշկական ակադեմիայի սննդի ինստիտուտ)

Տարիքը	Սպիտակուցներ	Ճարպեր	Ածխաջրատներ	Ընդհանուր կալորիականություն
1—1,5 տարեկան	44—45	44—45	160—175	1300
1,5—3 տարեկան	52—55	52—55	225	1600
3—5 տարեկան	58—60	58—60	260	1840
5—7 տարեկան	66—68	68—70	280	2060
7—11 տարեկան	78	74	345	2424
11—15 տարեկան	100	94	438	3083

Հասուն տարիքի մարդու ստամոքսում սնունդը ենթարկվում է ստամոքսահյութի ազդեցությանը այդ հյութի կազմության մեջ մտնող աղաթթվի, պեպսին ֆերմենտի, խիմոզին ֆերմենտի և ստամոքսային լիպազա ֆերմենտի միջոցով։

Ստամոքսային աղաթթուն նպաստում է սննդանյութի փխրեցմանը, միջավայր ստեղծելով միաժամանակ պեպսինի գործունեության համար։ Պեպսինի ազդեցության տակ սննդի սպիտակուցային խոշոր մոլեկուլները ճեղքվում են սպիտակուցային կիսապրոդուկտների՝ պեպտոնների և ալբումոզների։ Սննդի ածխաջրատները ստամոքսում շարունակվում են հիդրոլիզվել գլիկոլիտիկ ֆերմենտների ազդեցության տակ, իսկ ճարպերը ճեղքվում են ստամոքսային լիպազայի ազդեցության տակ։

Հասուն տարիքի մարդու ստամոքսահյութը մարսում է բոլոր տեսակի սպիտակուցները (նույնիսկ բակտերիանները)։

Նորածնի ստամոքսային մարսողությունը բնորոշվում է աղաթթվի, պեպսինի և լիպազա ֆերմենտի արտազատման խստորեն արտահայտված անբավականությամբ։

Նորածնության ժամանակաշրջանի երեխայի ստամոքսային մար-

ողուքյունը հարմարված է միայն կաթի սպիտակուցի և ճարպի մարսմանը՝ խիմոզինի և լիպազայի միջոցով։

Ստամոքսահյութի բանակությունը երեխաների և դեռահասների համար բավականաչափ պակաս է, քան հասուն տարիքի մարդկանց ստամոքսահյութը։ Երեխայի տարիքի հետ աստիճանաբար ավելանում է ստամոքսահյութի քանակությունը։ Պեպսինի պարունակությունը ստամոքսահյութի մեջ ավելանում է մինչև 18—20 տարեկանը, որից հետո աստիճանաբար պակասում է։ Աստիճանաբար՝ մինչև 25—30 տարեկանը աճում է ստամոքսի թթվայնությունը։

Երեխաների և դեռահասների տարիքի հետ աստիճանաբար ուժեղանում են ստամոքսի կծկումները։ Մասնավորապես, մինչև 3 ամսականն այդ կծկումները չափազանց թույլ են, հետագայում ուժեղանում և հաճախանում են, իսկ 10—12 տարեկանում ավելի հաճախակի են լինում, քան հասուն տարիքում։

Երեխաների և դեռահասների տարիքային զարգացման պրոցեսում արագանում է աննդի տեղափոխումը ստամոքսից դեպի աղիքը։ Նորածնության, կրծքային և վաղ մանկության ժամանակաշրջանում ստամոքսը դատարկվում է 4—3, առաջին մանկության՝ 3—2, երկրորդ մանկության և դեռահասության ժամանակաշրջանում՝ 1,5—1 ժամվա ընթացքում։

Ստամոքսում ղդալի չափով ճեղքված աննդի մարսողությունը շարունակվում է տասներկումատնյա աղիքում։ Բարակ աղիքների այս հատվածում մարսողությունը կատարվում է ոչ թե թթվային, այլ հիմնային միջավայրում։ Տասներկումատնյա աղիքի մեջ են լցվում լյարդից՝ լեղին, ենթաստամոքսային գեղձից՝ ենթաստամոքսային հյութը։ Վերջինս պարունակում է տրիպսին՝ սպիտակուց ճեղքող ֆերմենտը, ինչպես նաև ամիլազա և լիպազա ֆերմենտները։ Տրիպսինը ճեղքում է ալբումոզները և պեպտոնները մինչև ամինաթթուների։ Ամիլազան հիդրոլիզում է ածխաջրատները, իսկ լիպազան՝ ճարպերը։ Լեղին ճեղքում, մանրացնում է ճարպերը մանրագույն կաթիլների, որոնք տասներկումատնյա աղիքում ենթարկվում են լիպազայի ազդեցությանը։ Ճարպն այս պայմաններում տարրալուծվում է գլիցերինի և ճարպաթթուների։

Երեխաների տասներկումատնյա աղիքը համեմատաբար երկար է, բայց նրա դիրքը անկայուն է։ Հիմնական մարսողական գեղձերը՝ ենթաստամոքսային գեղձը և լյարդը համեմատաբար մեծ են։

Նորածնի ենթաստամոքսային գեղձի երկարությունը 4—7 սմ է։ Այն դանվում է թեք դիրքում և շատ շարժուն է։ Կրծքային ժամանակաշրջանի վերջում այդ գեղձը ձեռք է բերում հասուն տարիքի մարդու համար բնորոշ դիրքը։ 5—6 տարեկանում ստանում է հասուն մարդու

Կաթի բաղադրությունը և մարդկանց ու տարբեր տնասկի կաթնատուն ճուտաժինների աճի արագությունը

Տնասկը	Նորածնի զանգվածի կրկնապատկման օրերի քանակը	100 գ կաթի սննդարարությունը (կալ)	Սպիտակուցի պարունակությունը կաթի մեջ (%)	Աղերի պարունակությունը մոխրի մեջ (%)	
				Կալցիում	Ֆոսֆոր
Մարդ	180	70	1,2	13,6	12,4
Կով	47	65	3,3	28,4	21,6
Այծ	20	80	5,0	22,4	23,6
Ոչխար	12	105	5,6	30,4	22,2
Շուն	8	135	9,2	36,5	25,4
Ճագար	6	160	15,5	40,9	27,8

Ննջաստամոքսային գեղձի ձևը։ 11—12 տարեկանում այն հասնում է հասուն մարդու գեղձի երկարությանը, բայց քաշով դեռ 2 անգամ ետ է մնում։ Հասուն տարիքում գեղձի երկարությունը 12—22 սմ է, քաշը՝ 30—70 գ, նորածնի՝ 7 սմ և 11 գ։ Ննջաստամոքսային գեղձի զարգացումն ավարտվում է հիմնականում 3—3,5 ամսականում։ Կրծքային ժամանակաշրջանում այդ մարսողական գեղձը բավականին շատ հյութ է արտադրում, և նրա ինտենսիվ գործունեությունը զգալի չափով լրացնում է ստամոքսային գեղձերի անբավարար զարգացումը։

Երեխայի աճի և զարգացման հետ փոխվում է լյարդի կառուցվածքը, ձևը և քաշը։ Երեխայի լյարդի քաշը մարմնի քաշի նկատմամբ ավելի մեծ է, քան հասուն մարդունը։ Նորածնության ժամանակաշրջանում այդ հարաբերակցությունը կազմում է 4,4%, առաջին մանկության ժամանակաշրջանում՝ 3,3%, երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում՝ 3,6%, իսկ դեռահասության ժամանակաշրջանում և հասուն տարիքում՝ 2,4%։

Նորածնի լյարդի միջին քաշը 130 գ է, 2—3 տարեկանում՝ 460 գ, 5—6 տարեկանում՝ 670 գ, 7—10 տարեկանում՝ 800 գ, 12—14 տարեկանում՝ 1200 գ, իսկ հասուն տարիքում՝ 1500 գ։

Երեխաների լեղին բիլիներ ավելի քիչ է պարունակում, քան հասուն մարդու լեղին։ Երեխայի 1 կգ քաշին ընկնող լեղու քանակությունը 4—5 անգամ ավելի է, քան հասուն մարդու։ Տարիքի հետ, մինչև դեռահասության ժամանակաշրջանը, մեծանում է լեղապարկի տարողությունը։ Տասներկումատնյա աղիքում մարսված սննդանյութն անցնում է սինաղին և զտաղին (բարակ աղիքի բաժինները), որտեղ սնունդը վերջնականապես քայքայվում, մարսվում և ներծծվում է ավշի ու արյան մեջ։ Բարակ աղիքի պատերի մեջ գտնվում են բազմաթիվ մանր գեղձիկներ, որոնք արտադրում են աղիքային հյութ։ Այս հյութի մեջ պարունակվող տրիպսին, լիպազա և կարբոհիդրազա ֆեր-

մննտները ճնղքում, մարսում են սպիտակուցները, ճարպերը և ածխաջրատները։

Տարրալուծված մարսված նյութերը ներծծվում են բարակ աղիքի լորձաթաղանթային թավիկներով, նրանց շարժումների կծկման և թուլացման շնորհիվ։

Յուրաքանչյուր թավիկի մեջ կան արյունատար և ավշային անոթներ, որոնց մեջ էլ ներծծվում են սննդանյութերը բարակ աղիքի խոռոչից։

Բարակ աղիքում չներծծված նյութերն անցնում են հաստ աղիքը, որտեղ ներծծվում է շիլանման ջրիկ նյութի հեղուկը։ Այստեղ, հաստ աղիքում, շիլանման նյութը պնդանում և ձևակերպվում է կղանքը։ Բացի այդ, հաստ աղիքում խմորվում և նեխում են ստամոքսաաղիքային համակարգի նախորդ բաժիններում չմարսված նյութերը, որի հետևանքով դոյանում են օրգանիզմի համար վնասակար գազեր (ածխաջրածին, մեթան, ածխաթթու և թունավոր նյութեր՝ ֆենոլ, ինդոլ, սկատոլ։

Ստամոքսաաղիքային համակարգի առանձին բաժինների գործառությունը գոնվում է փոխադարձ կապի մեջ։ Այդ փոխադարձ գործառական կապն իրականացվում է կենտրոնական նյարդային համակարգի և արյան միջոցով։ Ստամոքսը, օրինակ, ազդվում է բերանի խոռոչն ընկած համեղ սննդամթերքներից։ Տասներկումատնյա աղիքը ոչ միայն մեխանիկորեն ստանում է սնունդը, այլև շարունակում է նպաստել ստամոքսային մարսողությանը։

Հաճախ հաստն տարբի մարդու, երեխայի և դեռահասի սնունդ ընդունելուց անմիջապես հետո զգացվում է արտաթորելու ցանկություն։ Այդ ապացուցում է ամբողջական ստամոքսաաղիքային համակարգի դրդված վիճակը։ Հատկանշական է, որ ենթաստամոքսային գեղձի հյութը մեծ քանակությամբ է արտադրվում այն դեպքում, երբ ստամոքսում շատ է լինում աղաթթուն։ Ստամոքսային աղաթթվի ազդեցության տակ բարակ աղիքի գեղձիկների կողմից արյան մեջ արտազատվում է սեկրետին կոչված նյութը, որը հումորալ ճանապարհով դրդում է ենթաստամոքսային գեղձի հյութազատական գործունեությունը։ Նման հումորալ կարգավորումից բացի, ստամոքսահյութային համակարգի գործունեության մեջ իրականացվում է նաև նյարդային կարգավորում՝ վեգետատիվ և կենտրոնական նյարդային համակարգի միջոցով։

Նյարդային և հումորալ կարգավորումները հանդես են գալիս որպես մի միասնական՝ նյարդահումորալ կարգավորում։ Միայն սննդի տեսքը արդեն առաջացնում է ստամոքսահյութի ռեֆլեկտոր արտազատում, որը տեղի է ունենում շնորհիվ գլխուղեղի կեղևային նյարդա-

մղման և թափառող նյարդի դրդման, իսկ երբ սնունդը հասնում է ստամոքս, ապա նրա անմիջական մեխանիկական և քիմիական ազդեցությամբ կատարվում է մարսողական հյութերի հումորալ արտազատում:

Մարսողական խողովակի բոլոր հատվածները այդ խողովակի մկանային շերտերի կծկումների շնորհիվ կատարում են գալարակծկումային շարժումներ, որոնք ուղղված են որկորից դեպի վերջնաղիքը, այդ գալարակծկման հետևանքով սնունդը շարժվում է առաջ: Երեխայի մարսողական խողովակի շարժումներն ու մարսողության պրոցեսը լիովին համաձայնեցված են: Նորածին ու կրծքային ժամանակաշրջանի երեխան ճչալով, լացով արթնանում է որոշակի ժամերին՝ ստամոքսի «քաղցի շարժումների» հետևանքով: Նորածնի մարսողությունը ծառայում է նրա համար որպես կենսաբանական ժամացույց, որով ապրում է երեխան:

Երեխաների, դեռահասների, ինչպես և հասուն տարիքի մարդու գլխուղեղի գործունեությունը փոխադարձաբար կապված է ստամոքսաաղիքային համակարգի գործունեության հետ:

Արդեն կրծքային ժամանակաշրջանում գլխուղեղի և ստամոքսաաղիքային համակարգի միջև գոյանում են ժամանակավոր նյարդային կապեր՝ պայմանական ռեֆլեքսներ: Նման կապերը կախված են սննդի ընդունման հաճախականությունից: Նույն ամանեղենից մի քանի անգամ կերակրվելու դեպքում միայն ամանեղենի տեսքը դրդում է պայմանական-ռեֆլեկտոր թքազատությունը և ստամոքսային հյութազատությունը: Ավելի մեծ տարիքում միայն սննդի տեսքից, օրինակ, կիտրոնի, լիմոնի տեսքից և նույնիսկ միայն անվանարկվող խոսքից՝ կիտրոն բառից, երեխայի և դեռահասի բերանի խոռոչում սկսվում է թքազատությունը:

Թքա-և ստամոքսահյութերի արտազատությունը երեխաների կյանքի բնական պայմաններում մեծ չափով և տևականորեն կարող է նվազել: Կրտսեր տարիքի երեխաները չափազանց դանդաղ են ծամում սնունդը և երկար ժամանակ չեն կլում այն կամ կուլ են տալիս առանց ծամելու: Այս պայմաններում հաճախ դիտվում է ախորժակի նվազում, անգամ ախորժակազրկություն (անոռեկսիա):

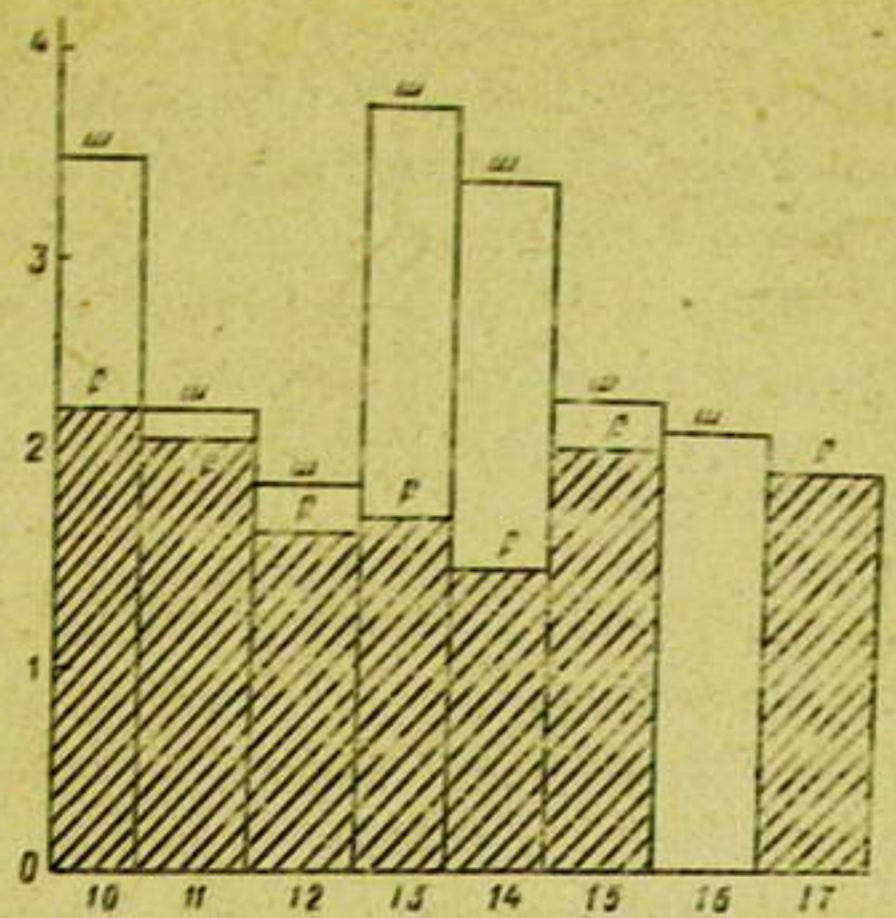
Եթե սնունդն ընդունվի փոքր բաժիններով, հեղուկների հետ, ապա ախորժակը արագորեն կվերականգնվի:

Երեխայի ախորժակի պակասի պատճառ կարող է լինել սննդի միատեսակությունը: Երբ երեխայի օրգանիզմը հագեցվում է որոշակի տեսակի սննդով, նրա «սննդային, նյարդային կենտրոնի» ենթաքմբային շրջանի դրդելիությունն ընկնում է: Այդ պատճառով մանկա-

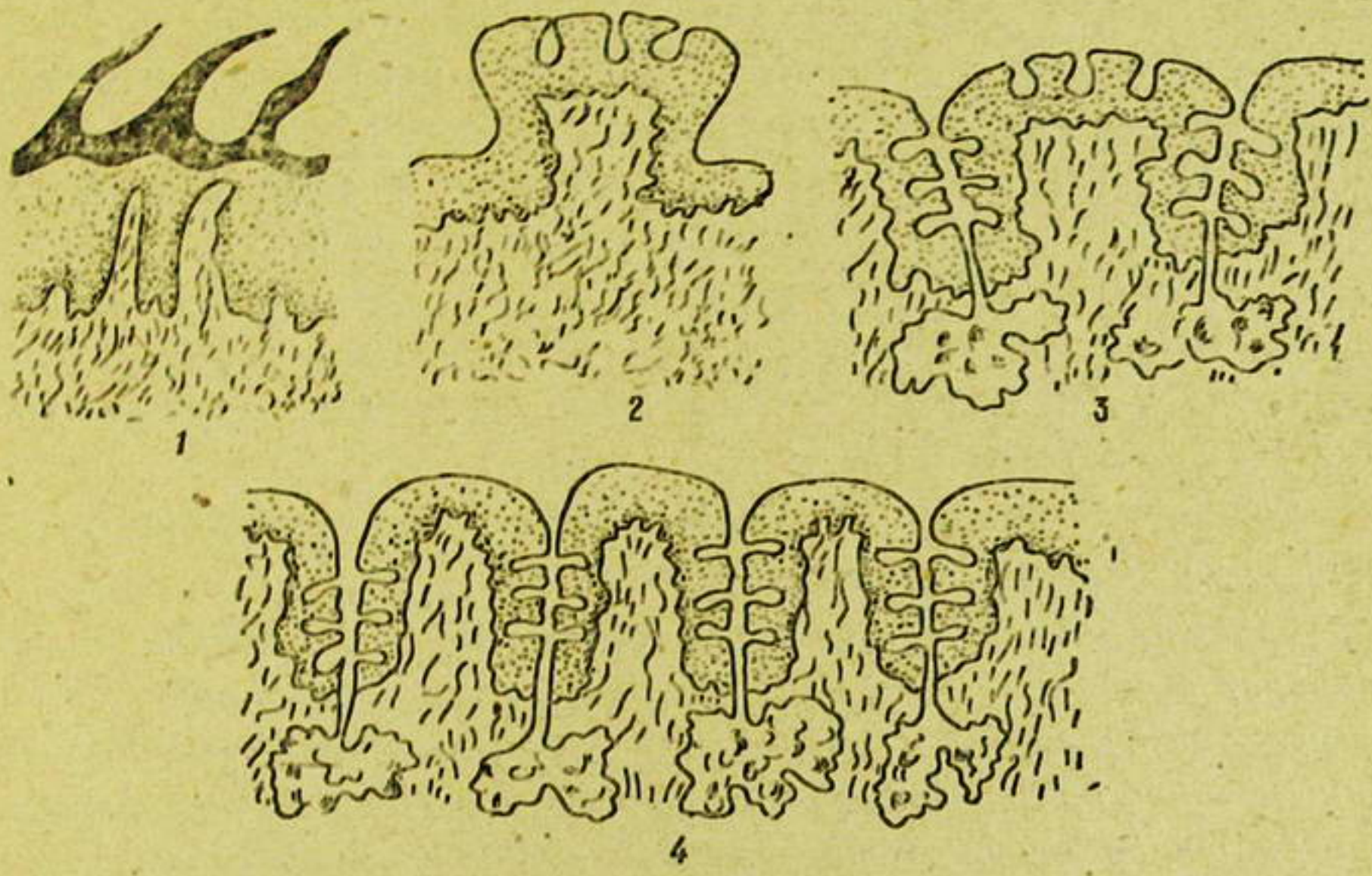
կան ճաշերն անհրաժեշտ է պատրաստել բազմազան անուն-դամբերքներից։

Ախորժակը կարող է վատանալ նյութափոխանակման ընդհանուր նվազման հետևանքով։ Այդ նվազումը կարելի է կանխել երեխաների և դեռահասների մկանային գործունեության ուժեղացմամբ՝ զբոսանքներով, լողանքներով և այլն։

Ախորժակի կորուստ նկատվում է և՛ մարսողական, և՛ ընդհանուր համակարգի օրգանների հիվանդության հետևանքով։ Ախորժակի կորուստն այս դեպքում հանդիսանում է օրգանիզմի պաշտպանողական գործողություն։ Այս պայմաններում երեխայի լեզուն ծածկվում է մահացած էպիթելի հաստ շերտով, փառով։ Այդ կատարվում է ստամոքսաաղիքային համակարգից լեղվի նկատմամբ մշակվող արգելա-



Նկ. 20. Ցենդի մեջ սպիտակուցեների օրական օգտագործման տարիքային նորմաները (գրամներով՝ 1 կգ մարմնի դանգվածին).
Ա—տղաներ, Բ—աղջիկներ։



Նկ. 21. Համային պապիլների տեսակները.
1—թևանմաններ, 2—սնկանման, 3—ակոսիկավորներ, 4—տերևանման։

կային սնուցիչ ռեֆլեքսի շնորհիվ։ Երբ հարբուխի կամ գրիպի ժամանակ երեխան կուլ է տալիս քթի լորձը, վերջինս կարող է ախտահարել մարսողական համակարգը։ Դրա հետևանքով կարող է ախորժակը վատանալ, նույնիսկ կորչել։

Շատ հաճախ ախորժակի կորուստ կարող է տեղի ունենալ երեխայի և դեռահասի կենտրոնական նյարդային համակարգի վրա ընկնող շրջապատի անբարենպաստ պայմանների ազդեցությունից։

Արտաթորության օրգաններ

Արտաթորման պրոցեսները պահպանում են մարդկային օրգանիզմի ներքին միջավայրի՝ արյան, ավշի և հյուսվածքային հեղուկի հարաբերական հաստատուն վիճակը կամ հոմեոստազիսը։

Նյութափոխանակության վերջնական արգասիքները, որպես կանոն, ստեղծվում են գազանման, հեղուկային և պինդ նյութերի ձևով։ Օրգանիզմից նրանք արտամղվում են թոքերով, մաշկով, երիկամներով և ուղիղ աղիքով։ Նյութափոխանակության արգասիքների մի մասը չեզոքացվում է օրգանիզմի ներսում՝ օրինակ, միզանյութի գոյացումը սպիտակուցային փոխանակության արգասիքներից, իսկ մյուս մասը՝ չեզոքացվելուց հետո պահվում է օրգանիզմի ներսում, օրինակ, մեռած լիմֆոցիտները ավշային գեղձերի շարակցական հյուսվածքում։

Մարդու թոքերը, մարսողական խողովակը և մաշկը, որպես գազանման, պինդ, և հեղուկ արգասիքներ արտաթորող օրգաններ, կատարում են օժանդակ գործառույթ։ Որպես նյութափոխանակության վերջնական արգասիքներ արտաթորող հիմնական օրգաններ ծառայում են երիկամները։ Հոբաձև այդ օրգանները տեղակայված են որովայնի խոռոչում, որովայնամզից դուրս, 12-րդ կրծքային և առաջին երեք գոտկային ողների մակարդակին, ողնաշարի երկու կողմերում։ Յուրաքանչյուր երիկամից դուրս եկող միզածորանը բացվում է միզապարկի մեջ։ Մեկ երիկամի միջին քաշը տղամարդու հասուն տարիքում 120 գ է, կանանցը՝ 110 գ։

Բարդ կառուցվածք ունեցող այս օրգանը կազմված է երկու շերտից՝ 1) արտաքին, կեղևային և 2) ներքին, միջուկային։

Երիկամի հիմնական կառուցվածքագործառական տարրերը՝ նեֆրոնները, բաղկացած են մալպիգյան կծիկներից, որոնք իրենցից ներկայացնում են արյան մազանոթային կծիկներ, տեղադրված Բոուման-Շումլյանսկու երկշերտ պարկուճների մեջ։ Մազանոթային կծիկը սկսվում է առբեր զարկերակից, որը մազանոթների բաժանվելուց հետո հավաքվում և դուրս է գալիս նեֆրոնից։

Արյան հեղուկ սպիտակուցազուրկ արգասիքները կամ առաջնա-

յին մեզը հավաքվում է պարկուճների մեջ, իսկ այստեղից անցնում երկար ուղուն միզային խողովակների մեջ, որտեղից էլ, վերջնական մեզը հավաքող խողովակներով, բացվում երիկամի սկահակում։ Այստեղից միզածորաններով մեզը լցվում է միզապարկը։ Ուղուն և հավաքող խողովակներում առաջնային մեզը ենթարկվում է ետներծծման, որի հետևանքով ներծծվում է ջրի զգալի քանակությունը, շաքարը, կալիումական և կալցիումական իոնները և բլորիդների մի մասը։

Միզադոյացումը կախված է նախ և առաջ մալպիգյան կծիկներում եղած արյան ճնշումից, որը, իր հերթին, պայմանավորված է զարկերակային ընդհանուր ճնշմամբ։ Կծիկներից պարկուճի մեջ արյան պլազմայի քամվելու համար անհրաժեշտ է, որ կծիկային ճնշումը (70 մմ) գերազանցի արյան պլազմայի սպիտակուցային մոլեկուլների ճնշումը (30 մմ)։ Երկու ճնշումների տարբերությունը իրենից ներկայացնում է ֆիլտրացիոն ճնշումը։ Զարկերակային ճնշումը մալպիգյան կծիկում կախված է երիկամային անոթների արյան լուսանցքների մեծությունից։ Վերջինս կարգավորվում է կենտրոնական նյարդահումորալ մեխանիզմներով բարձրագույն վեգետատիվ կենտրոնի՝ ենթաթմբի և գլխուղեղի բարձրագույն բաժնի կեղևի կողմից։ Երիկամային անոթների լայնացում և նեղացում կատարվում է պարասիմպաթիկական և սիմպաթիկական նյարդերի դրդման հետևանքով։

Միզադոյացման հումորալ կարգավորման մեջ մեծ դեր են խաղում աճի, թիրեոտրոպ, հոնադոտրոպ և հակամիզամուղ հորմոնները։

Հույզերը և հոգեկան վիճակի խանգարումները մեծ չափով ազդում են միզադոյացման պրոցեսի վրա։

Երիկամի վեգետատիվ նյարդավորման պայմաններում միզադոյացումը կարգավորվում է գլխուղեղի բարձրագույն բաժնի կողմից՝ անպայման և պայմանական-ռեֆլեկտոր ճանապարհով։

Երեխաների և դեռահասների միզադոյացումն ունի իր առանձնահատկությունները։ Նորածնության և կրծքային ժամանակաշրջաններում միզադոյացումը մարմնի 1 քառ. մետրի հաշվով 2—3 անգամ ավելի է, քան հասուն տարիքում։ Հաջորդ՝ վաղ և առաջին մանկության ժամանակաշրջաններում մեզի հարաբերական քանակությունը պակասում է, իսկ երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում՝ ավելանում։ Դեռահասության ժամանակաշրջանում մեզի այդ հարաբերական քանակությունը նորից է պակասում։

Նորածնության և կրծքային ժամանակաշրջանում երեխայի երիկամներն անբավարար են գործում, որի հետևանքով մեզը քիչ է պարունակում ազոտային նյութեր, բլորիդներ։ Մինչև վաղ մանկության ժամանակաշրջանը դանդաղ է ջրի և շաքարի ետներծծումը։ Առաջին և երկրորդ մանկության ժամանակաշրջաններում մեծանում է միզանյու-

քի քանակությունը մեզում, իսկ դեռահասության ժամանակաշրջանում որոշ չափով պակասում է։

Երիկամներում գոյացած մեզի քանակությունն ու ֆիզիկաքիմիական կազմը նույն տարիքի երեխաների և դեռահասների մոտ կախված է տարվա եղանակից, օրվա ժամանակից, արտաքին միջավայրի ջերմաստիճանից, ընդունած ջրի և սննդի քանակությունից, քրտնարտադրության մակարդակից և մկանային աշխատանքից։ Տարվա շոգ եղանակներին մեզի քանակությունը սովորաբար պակասում է, և մեզը լինում է համեմատաբար խիտ։ Ձիշերային մեզն ավելի խիտ և մուգ է, քան ցերեկայինը։ Մեծաքանակ հեղուկների ընդունումն ավելացնում է մեզի քանակությունը, իսկ ինտենսիվ ֆիզիկական աշխատանքը պակասեցնում է միզագոյացումը։

ԳԼՈՒԽ ԻՆՆԵՐՈՐԴ

ՆԵՐՔԱՏՆԱԿԱՆ ԵՎ ՍԵՌԱԿԱՆ ԳԵՂՁԵՐ

Ներզատական գեղձեր

Ներզատական կամ էնդրոկրին գեղձերը իրենցից ներկայացնում են օրգանների մի միասնական համակարգ։ Սրանք զուրկ են արտաքին ծորաններից և իրենց արտադրուկը տալիս են օրգանիզմի ներքին միջավայրին՝ արյանը, ավշին, հյուսվածքային ու ողնուղեղային հեղուկին։ Դրանով իսկ ներզատական գեղձերը տարբերվում են արտազատական՝ մարսողական գեղձերից, քրտնագեղձերից և երիկամներից, որոնք իրենց արտադրուկը տալիս են արտաքին միջավայրին։ Ներզատական գեղձերում գոյանում են բաղմապան և բաղմաթիվ քիմիական նյութեր՝ հորմոններ, որոնք բացառիկ ազդեցություն են թողնում երեխաների և դեռահասների ֆիզիկական ու էմոցիոնալ զարգացման վրա։ Նույնիսկ աննշան փոփոխությունները ներզատական գեղձերի հորմոնալ արտադրության մեջ խիստ ազդում են մանկական օրգանիզմի ֆիզիկական և հոգևկան զարգացման վրա։ Ներզատական բոլոր գեղձերը սերտորեն կապված են վեգետատիվ նյարդային համակարգի հետ, որի միջոցով ազդում են մարմնական նյարդային համակարգի գործունեության վրա։ Ջափազանց փոքր քանակությամբ արտադրվող հորմոնները կարգավորում են օրգանիզմի բոլոր գործառությունները որպես կատալիզատորներ՝ արյան և նյարդային համակարգի միջոցով։

Ներզատական գեղձերի՝ ուրցագեղձի, վահանաձև գեղձի, հարվահա-

նագեղձերի, մակերիկամների, սեռական գեղձերի, ենթաճաղի («մարդկային օրգանիզմի շինարարների») գործունեությունը պայմանավորում է հասակը՝ մարմնի երկարությունը, քաշը, առաջնային և երկրորդային սեռական հատկանիշները, թթվածնի կլանումը, սպիտակուցի, ճարպի և ածխաջրատի յուրացումը։ Հորմոններով է պայմանավորված մկանային ուժը, դլխուղեղի զարգացումը և բնավորությունը, երեխայի, դեռահասի և հասուն մարդու վարքը, նրանց վերաբերմունքը արտաքին աշխարհին։

Հորմոնները բնորոշվում են իրենց ազդեցության յուրահատկությամբ։ Հորմոններից յուրաքանչյուրն ազդում է միայն տվյալ, որոշակի գործառության կամ գործառությունների վրա։ Հորմոնները զուրկ են տեսակային յուրահատկությունից, այսինքն, նույնանման ազդեցություն են թողնում մարդու և կենդանու օրգանիզմի վրա։ Նրանք ազդում են օրգանական նյութերի ինչպես վերլուծման, այնպես էլ համադրման վրա, ընդ որում ազդում են ֆիզիկաքիմիական և կենսաբանական որոշակի պայմաններում՝ կախված սնուցումից և միջանկյալ նյութափոխանակությունից։ Հորմոնների մի մասը տարբեր քանակությամբ թողնում է տարբեր ազդեցություն և օժտված է մեծ կայունությամբ ջերմության խիստ տատանումների պայմաններում։

Նկ. 22. Երեխայի մարմնում ներզատական մի քանի գեղձերի դասավորման սխեման.

1—ստորին մակուղեղ (հիպոֆիզ), 2—վահանաձև գեղձ, 3—ուրցագեղձ, 4—մակերիկամներ, 5—ենթաստամոքսային գեղձ (կղզյակներ), 6—սեռական գեղձեր։

Որոշ ներզատական գեղձերի հորմոններն ազդում են օրգանիզմի ձևավորման վրա դեռևս ներարգանդային զարգացման ընթացքում։ Մասնավորապես, սաղմնային և պտղային ժամանակաշրջաններում է սկսում գործել վահանաձև գեղձը։ Տարիքի հետ ներզատական գեղձերի մեծ մասի կառուցվածքն ու գործառությունը զգալիորեն փոխվում են։ Որոշ ներզատական գեղձեր շատ ինտենսիվ են գործում մանկության և դեռահասության ժամանակաշրջաններում, մյուսները սկսում են գործել հասուն ժամանակաշրջաններում։ Այն տարիքում, երբ ղլխուղեղի մեծ կիսագնդերի բարձրագույն բաժինը հասնում է բարձրաստիճան զարգացման, կեղևի նյարդային կենտրոնները ձեռք են բերում հայտնի չափի անկախություն ներզատական համակարգից։

Ուրցագեղձը կամ ներքին կրծքագեղձը որոշ վարդապույն, բլթակավոր մի գեղձ է, որը տեղադրված է կրծքավանդակի խոռոչում, շըն-

չափողի ուղղությամբ։ Արտաքինից պատած է շարահյուսվածքային պարկուճով, որը գեղձի մեջ ստեղծում է միջնորմներ։ Միջնորմների միջև գոյություն ունեցող բլթակները կազմված են միջուկային և կեղևային մասերից, որոնց հիմքը կազմում է ցանցանման շարակցական հյուսվածքը։

Տարիքի հետ ուրցագեղձի չափերն ու կառուցվածքը մեծ փոփոխություններ են կրում։ Նորածնության և կրծքային ժամանակաշրջաններում այս գեղձը կշռում է 13—16 գ, վաղ մանկության՝ 17—23 գ, առաջին մանկության՝ 24—27 գ, երկրորդ մանկության՝ 37 գ, պուբերտատության ժամանակաշրջանում աստիճանաբար պակասում է և ծերության հասակում կազմում ընդամենը 6 գ։

Աղյուսակ 12

Ուրցագեղձի զանգվածի փոփոխությունը տարիքի հետ

Հասակը (տարիներով)	Գեղձի միջին զանգվածը (գ)	Գեղձի զանգվածը մարմնի զանգվածի համեմատությամբ (գ/կգ)
Նորածին	13,3	4,2
1 – 5	23,0	2,2
6 – 10	26,1	1,2
11—15	37,5	0,9
16—20	25,6	0,5
21—25	24,7	0,4
26 – 35	19,9	0,3
36—46	16,3	0,3
46 – 55	12,8	0,2

Ուրցագեղձի հիմնական գործառույթն է սեռական գեղձերի վաղաժամ զարգացումը և սեռական հորմոնների վաղաժամ արտադրությունը։ Ուրցագեղձի հորմոնը մասնակցում է լիմֆոցիտների՝ արյան սպիտակ գնդիկների մի տարատեսակի հասունացման պրոցեսին, կարգավորում է կալցիումական աղերի պարունակությունը ոսկրերում։ Մակերիկամային գեղձերի հորմոնների ազդեցության տակ ուրցագեղձը փոքրանում է, իսկ վահանաձև գեղձը՝ մեծանում։

Վահանաձև գեղձը տեղադրված է շնչափողի երկու կողմերում՝ վահանաձև աճառների վրա։ Այն կազմված է պարանոցից և երկու կողմնային բլթակներից։ Նորածնության և կրծքային ժամանակաշրջանում այն կշռում է 1,5—3 գ, վաղ մանկության ժամանակաշրջանում՝ 5,0—5,5 գ, առաջին մանկության ժամանակաշրջանում՝ 9—10 գ։ Պուբերտատության ժամանակաշրջանում այն աճում է չափազանց արագ,

հասնելով 20—22 գ։ Հասուն տարիքում և ծերունական ժամանակաշրջանում վահանաձև գեղձի աճը պակասում է, ընդ որում, տղամարդկանցը՝ ավելի, քան կանանցը։

Վահանաձև գեղձն արտազատում է տիրոքսին և տրիյոդթիրոնին հորմոնները, որոնք մեծացնում են թթվածնի կլանումը հյուսվածքներում և բարձրացնում ջերմադոյացման մակարդակը։ Վահանաձև գեղձի հորմոնները նկատելիորեն ազդում են սպիտակուցային փոխանակության վրա, բայց այդ ազդեցությունը հասուն մարդու և մանկան օրգանիզմում հակառակ բնույթի է։

Հատկանշական են այդ գեղձի գործառական խանգարումները երեխաների և հասուն տարիքի մարդկանց մոտ։ Վաղ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների վահանաձև գեղձի թերգործառության պայմաններում նվազում է սպիտակուցի համադրումը, դանդաղում է օրգանիզմի աճն ու զարգացումը, խիստ կերպով իջնում է հիմնական նյութափոխանակությունը, պակասում են արյան կարմիր գնդիկները, մաշկը ևնթարկվում է լորձային այտուցի, նվազում է հոգեկան զարգացումը՝ մինչև ծայրաստիճան թուլամտություն։

Վահանաձև գեղձի թերգործառությունը նորածնության ժամանակաշրջանում հանգնում է դաճաճության։ Նման երեխայի դատողությունը համարյա չի զարգանում։

Գեղձի գործառության դեպքում բարձրանում է երեխայի հիմնական նյութափոխանակությունը, չնայած արագանում է օրգանների աճը, սակայն նրանց քաշը պակասում է։ Երևան են գալիս վնգետատիվ երևույթներ՝ սրտի աշխատանքի խիստ արագացում, ջերմության բարձրացում, քրտնարտադրություն, զարկերակային հնշման բարձրացում։ Աղջիկների և կանանց մոտ այդ խանգարումներն ավելի հաճախ են պատահում, քան տղաների և տղամարդկանց մոտ։ Վահանաձև գեղձի հյուսվածքի մեջ և նրա եռին մասերում տեղադրված են հարվահանաձև գեղձերը, որոնք զարգանում են մանկության և դեռահասության ժամանակաշրջաններում։ Անբնդհատ արտադրվող պարատհորմոնը կարգավորում է կմախքի զարգացումը, պայմանավորում է կալցիումական աղերի պարունակությունը ոսկրերում։

Նկ. 23. Մարդու վահանաձև գեղձն առջևից (I) և եռևից (II).
1— պարանոց (перешеек), 2— ձախ և աջ բլթեր, 3—հարվահանաձև գեղձեր։

Մակերիկամները տեղադրված են երիկամների վերին մասերում։ Հասուն տարիքի մարդկանց երիկամները կշռում են 10—14 գ։ Կա-

նանց այդ գեղձերը համեմատաբար ավելի մեծ են, քան տղամարդկանցը: Երեխաների մակերիկամների հարաբերական քաշը ավելի է, քան հասուն մարդունը: Նորածնի կրծքային ժամանակաշրջանի երեխայի մակերիկամները կշռում են 6—8 գ, երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում՝ 6,5 գ, դեռահասության ժամանակաշրջանում՝ 8—9 գ, հասուն տարիքում՝ 13 գ: Մակերիկամը կազմված է կեղևային՝ միջերիկամային և միջուկային՝ քրոմաֆինային շերտերից:

Մակերիկամային գեղձի արագ աճ նկատվում է 0-ից մինչև 1 տարեկանը, ապա այն դանդաղում է և նորից ավելանում 3—4 տարեկանում: Այս տարիքում ավելանում է կեղևային և միջուկային նյութը: 7 տարեկանում միջուկային նյութը զգալիորեն ավելի շատ է աճում, հասնելով կեղևային նյութի չափին:

Մակերիկամի տարիքային փոփոխությունները երկրորդ մանկության, նախասեռունքային ժամանակաշրջանում բնութագրվում է միջուկային նյութի ինտենսիվ աճով: Դեռահասության ժամանակաշրջանում արագ աճում է կեղևային նյութը:

Մակերիկամի այս երկու շերտերը կատարում են տարբեր գործառույթ: Կեղևային շերտը արտադրում է կորտիկոստերոիդային հորմոններ, որոնք իրենց քիմիական կառուցվածքով նման են սեռական հորմոններին: Հատկանշական է, որ ավելի քան 40 տեսակի կորտիկոստերոիդներից միայն 8-ն են ակտիվ, բայց այդ կեղևային շերտում միայն ստեղծվում են իսկական սեռական՝ արական և իգական հորմոններ, որոնք մասնակցում են երեխաների սեռական օրգանների զարգացմանը: Կեղևային շերտի սեռական հորմոնների քանակությունն ամենաշատն է 18—35 տարեկանում:

Բացի կորտիկոստերոիդներից արտադրվում են նաև գլյուկոկորտիկոիդներ և հանքակորտիկոիդներ: Առաջինները մասնակցում են ածխաջրատների, սպիտակուցների և ճարպերի ճեղքմանը, արագացնում են սպիտակուցների անցումը ածխաջրատների, մեծացնում են կմախքային մկանունքի աշխատունակությունը, արգելակում են հակամարմինների գոյացումը: Գլյուկոկորտիկոիդներից հայտնի են կարտիկոստերոնը, հիդրոկորտիզոնը, կորտիզոնը և 11-դեհիդրոկորտիկոստերոնը: Գլյուկոկորտիկոիդներից շատ ակտիվ է հիդրոկորտիզոնը:

Հանքակորտիկոիդները մասնակցում են հիմնականում հանքային փոխանակությանը: Այս խմբի հորմոնների քանակությունը կարգավորվում է նատրիումական և կալիումական աղերի պարունակությամբ օրգանիզմում:

Մակերիկամի կեղևային շերտի ներգործառույթը հանգեցնում է հյուծման, մկանային թուլության և բրոնզախտ կամ ադիսոնյան հիվանդության: Կեղևային շերտի գերգործառույթը հանգեցնում է սե-

ական գեղձերի հորմոնների վաղաժամ արտադրության։ 14—16 տարեկանում տղաների դեմքին մազեր են աճում, զարգանում սեռական օրգանները, երևան են գալիս սեռական ոեֆլեքսները։ Աղջիկների մոտ 12—13 տարեկանում երևան են գալիս դաշտանային ցիկլերը։

Մակերիկամի միջուկային շերտում ֆիրոդին նյութից ստեղծվում են ադրենալին և նորադրենալին հորմոնները։ Ադրենալինը դրդում է սիմպաթիկ նյարդային համակարգի գործառույթները՝ նեղացնում արյան անոթները, արագացնում սրտի աշխատանքը, բարձրացնում զարկերակային ճնշումը, արդելակում ստամոքսաաղիքային համակարգի գործունեությունը և լայնացնում աչքի բիբը։

Երեխաների և դեռահասների մկանային աշխատանքի և հուզումների ընթացքում ոեֆլեկտոր կերպով դրդվում է սիմպաթիկական նյարդային համակարգը։ Դրա հետևանքով շատ է ադրենալինի պարունակությունն արյան մեջ։ Ադրենալինի արտադրությունը այս պայմաններում մեծացնում է կմախքային մկանունքի ուժն ու դիմացկունությունը՝ մկանների արյան մատակարարման և սնուցող ապղեցության ավելացման շնորհիվ։

Ստորին մակուղեղը (հիպոֆիզը) ներզատական կարևորագույն գեղձն է։ Այն իր ազդեցությունն է թողնում բոլոր ներզատական գեղձերի գործունեության վրա։ Տեղադրված է գլխուղեղի հիմնային մասում, Թուրքական թամբ կոչվող դանդաղոյացության մեջ։ Նորածնի ստորին մակուղեղը կշռում է 0,1—0,15 գ, 10 տարեկան երեխայինը՝ 0,33 գ, դեռահասության վերջերին՝ 0,4—0,5 գ։

Ներզատական այս գեղձը կազմված է երեք մասերից՝ առաջային (գեղձային), ետին (նյարդային) և միջին բլթից։ Վերջինս զարգացած է միայն երեխաների մոտ։

Ստորին մակուղեղի նյարդային բլիթը կապված է միջանկյալ ուղեղի (առաջնային ևթախմբի) հետ։ Ինչպես առաջային, այնպես էլ ետին բլթերը նյարդավորվում են սիմպաթիկական նյարդային համակարգից, որը կարգավորում է ստորին մակուղեղի արյան մատակարարումը։ Ստորին մակուղեղն արտադրում է 22—23 տեսակի հորմոններ, որոնց մեծ մասը ստեղծվում է գեղձային բլթում։ Հիպոֆիզը պարանոցի միջոցով միացած է ևթատեսաթմբի հետ և կազմում է մի ամբողջական ևթատեսաթումբ-մակուղեղային համակարգ։ Հիպոֆիզի ոեֆլեկտոր գործունեությունը կարգավորում է ևթատեսաթումբը։

Մարմնային կամ սոմատոտրոպ հորմոնն արագացնում է մարմնի աճը։ Գոնադոտրոպ հորմոնները արագացնում են սեռական գեղձերի զարգացումը, խթանելով սեռական գեղձերի հորմոնալ ներզատական գործունեությունը։

Ստորին մակուղեղի կաթնաստեղծ հորմոնը դրդում է կաթի գո-

յացումը, իսկ բիրեոտրոպ հորմոնը՝ վահանագեղձի հորմոնալ գործունեությունը։ Հարվահանագեղձային հորմոնը բարձրացնում է կալցիումի մակարդակն արյան մեջ, իսկ ադենոկորտիկոտրոպ հորմոնը խթանում է մակերիկամային գլյուկոկորտիկոիդների արտազատումը։ Պանկրեոտրոպ՝ ենթաստամոքսային գեղձի հորմոններն ազդում են ենթաստամոքսային գեղձի ներզատական բաժնի զարգացման և գործունեության վրա։ Բացի այդ, ստորին մակուղեղն արտադրում է սպիտակուցային, ճարպային, ածխաջրային նյութափոխանակության վրա ազդող հորմոններ։

Ստորին մակուղեղի նյարդային բլթում գոյանում են վազոպրեսին և օքսիտոցին հորմոնները։

Գեղձային ստորին մակուղեղի ներգործառույթունը նորածնության, կրծքային, առաջին և երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում ուղեկցվում է մարմնի համաչափ գերաճով՝ գիգանտիզմով, իսկ ներգործառույթունը նույն ժամանակաշրջանում ուղեկցվում է հասակի ներզարգացմամբ (լիլիպուտություն)։ Ե՛վ գիգանտների, և՛ լիլիպուտների ֆիզիկական և մտավոր աճն ու զարգացումը համեմատաբար համաչափ են։ Ապագա գիգանտները (2 մետրից ավելի բարձրություն ունեցող մարդիկ) սկսում են աճել 4, 8, 11, 13 տարեկանում, ստորին մակուղեղի առաջային բլթի ներգործառույթան հետևանքով։ Երբեմն երեխաների մոտ դիտվում է աճի ինտենսիվացում, սակայն նման աճը դադարում է և չի անցնում գիգանտիզմի։

Դեռահասների մոտ բնական պայմաններում տեղի ունի ստորին մակուղեղի առաջային բլթի գերգործառույթուն, որն արտահայտվում է ստորին և վերին վերջույթների՝ ոտքի և ձեռքի թաթերի կամ ականջների անհամաչափ գերաճով։ Դեռահասության ժամանակաշրջանի վերջերին, սակայն, ստորին մակուղեղի գերգործառույթունը վերանում է և ծայրամասերի աճը դառնում է համաչափ։

Առաջային ստորին մակուղեղի գերգործառույթունը հասուն տարիքում ուղեկցվում է միմիայն ծայրանդամների անհամաչափ զարգացմամբ (ակրոմեգալիա) և նյութափոխանակության խանգարումներով՝ ճարպակալում կամ հյուծվածություն։

Ստորին մակուղեղի ետին՝ նյարդային բլթի ներգործառույթունը 13 տարեկանից հետո ուղեկցվում է շաքարախտի երևույթներով (կեղծ դիաբետ)։ Հատկանշական է, որ սեռական գեղձի հորմոնները նվազեցնում են ստորին մակուղեղային աճի հորմոնի ազդեցությունը, իսկ այդ գեղձի հեռացումը կանխում է սեռական գեղձերի զարգացումը։

Ստորին մակուղեղը կարգավորում է երեխաների և դեռահասների քունը՝ քնի և արթուն վիճակի տևողության հարաբերակցությունը։

Սեռական գեղձեր

Սեռական գեղձերն ըստ գործառության խառը տիպի գեղձեր են, այսինքն՝ ունեն և՛ արտաքին, և՛ ներքին սեկրեցիայի հատկություններ։ Արական հասուն օրգանիզմում սեռական գեղձերն արտադրում են սերմնաբջիջներ, որոնք արտազատվում են դեպի արտաքին միջավայրը։ Իգական հասուն օրգանիզմում սեռական գեղձերն արտադրում են ձվաբջիջներ, որոնք արտազատվում են որովայնի խոռոչի մեջ։ Սեռական գեղձերը ծառայում են տեսակի բազմացմանը և պահպանմանը, հանդիսանում են վերարտադրական օրգաններ։

Սեռական գեղձերի ներզատական, հորմոնալ գործունեությունն անհրաժեշտ է այդ գեղձերի ուժի և զարգացման համար։ Սեռական գեղձերի անհատական զարգացման առանձին փուլերն ունեն տարբեր կարգավորումներ։

Ինչպես իգական, այնպես էլ արական սեռական գեղձերն իրենց անհատական ամենավաղ զարգացման պրոցեսում անցնում են երկսեռ փուլ։

Սեռական գեղձերի սաղմնադրումը կատարվում է ներարգանդային կյանքի 4-րդ շաբաթում։ Այս գեղձերը զարգանում են այսպես կոչված սեռական ձգանից, որի միջուկային շերտից զարգանում են արական սեռական գեղձերը, իսկ կեղևային մասից՝ իգական սեռական գեղձերը, ձվարանների գործառական ակտիվ մասը։

Սեռական տարբերակման այս առաջին փուլը տեղի է ունենում ծնողների սեռական քրոմոսոմների ներգործության տակ։ Ինչպես արդեն հայտնի է, սեռահասուն իգական օրգանիզմում ստեղծվում են X սեռական քրոմոսոմներ, իսկ արական օրգանիզմում՝ Y քրոմոսոմներ։

Երկսեռ բնմնավորման պրոցեսում ապագա օրգանիզմը ստանում է քրոմոսոմներ և նրա սեռական ձգանում զարգանում է կեղևային շերտը, ապա սաղմնադրվում է ձվարանը։

Իսկ այն դեպքում, երբ ապագա օրգանիզմի մեջ ընկնում են քրոմոսոմներ և սեռական ձգանում զարգանում է միջուկային շերտը, ապա զարգանում է սերմնարանը։ Նման տարբերակման մեջ որոշակի դեր են խաղում և մարմնական քրոմոսոմները։

Տարբերակման հաջորդ՝ երկրորդ փուլը պայմանավորված է սաղմի սեռական գեղձի հորմոնալ ակտիվացմամբ։ Հետագայում այս հորմոնալ ակտիվացումը դադարում է։

Սեռական գեղձերի զարգացման երկրորդ փուլում տարբերակվում են ներքին սեռական օրգանները։ Նախ այս փուլում՝ ներարգանդային կյանքի 6-րդ շաբաթում, սաղմնային չեզոք գոյացությունից զարգա-

նում են մյուլլերյան և վոլֆյան ծորանները: Իսկ ավելի ուշ, 7—8-րդ շաբաթում, վոլֆյան ծորաններից զարգանում են սերմնատար ուղիները՝ ամորձին և մակամորձին: Մյուլլերյան ծորաններից զարգանում են ֆալոպյան փողերը, արգանդն ու հեշտոցը:

Պտղի սեռական գեղձերն սկսում են իրենց ներքսատական, հորմոնալ ակտիվ գործունեությունը դեռ ներարգանդային կյանքի 7—8-րդ շաբաթից:

Անդրոգենների՝ արական սեռական հորմոնների ազդեցության տակ հետաճում են մյուլլերյան ծորանները: Դրա հետևանքով արական սեռական գեղձերը սկսում են տարբերակվել: Հատկանշական է, որ 12 շաբաթական պտղի մոտ արդեն գոյություն ունի սեռական հորմոն՝ տեստոստերոն արտադրող զարգացած ամորձիներ:

Սեռական տարբերակման երրորդ փուլում տարբերակվում և զարգանում են արտաքին սեռական օրգանները: Ամորձային անդրոգենային հորմոնների ազդեցության տակ տարբերակվում են արական արտաքին օրգանները, իսկ ձվարանային հորմոնների՝ էստրոգենների ազդեցության տակ զարգանում են իգական արտաքին օրգանները:

Ներարգանդային կյանքի 20—25-րդ շաբաթում պարզորոշ արտահայտված են արական սեռի պտղի արտաքին սեռական օրգանները:

Աղյուսակ 13

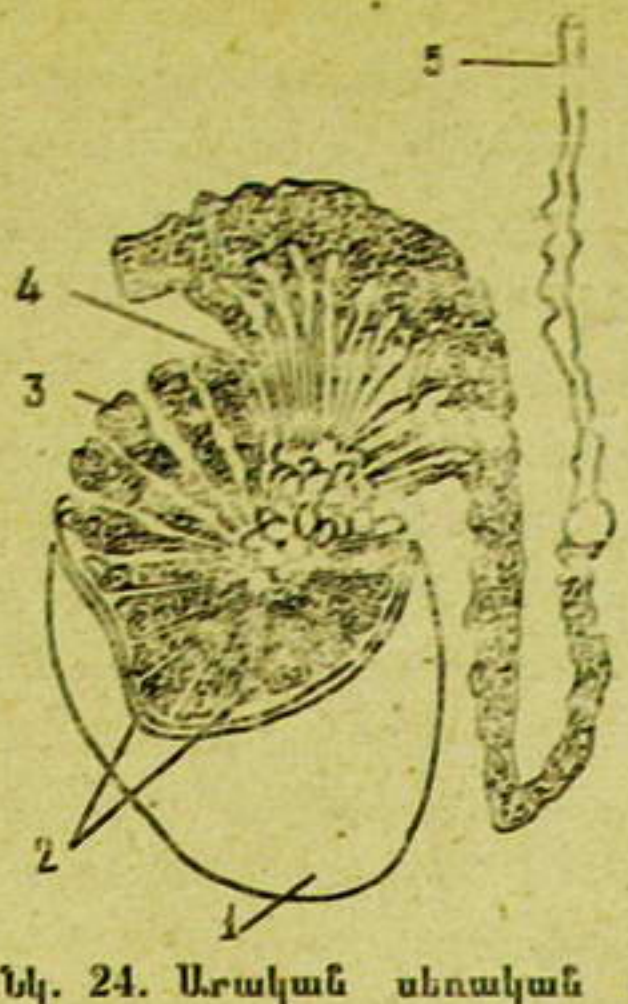
Տղաների սեռահասունացումը

Առաջնային և երկրորդային սեռական նշաններ	Տարիքը
Սեռական օրգանների գերաճում	10
Ձայնբային մազարուսնում	12
Ձայնափոխում և անութային մազարուսնում	13
Սպերմատոգենեզ	15
Դեմքի մազարուսնում	15

Սեռական գեղձերի ներքսատական գործունեությունն արտահայտվում է պտղի մոտ ինչպես արական, այնպես էլ իգական սեռական հորմոնների արտադրությամբ: Արական գեղձերը մեծ քանակությամբ են արտադրում այրածին՝ անդրոգենային հորմոններ և փոքր քանակությամբ կտղուցածին՝ էստրոգեն հորմոններ: Իգական գեղձերը, ընդհակառակը, արտադրում են շատ կտղուցածին և քիչ այրածին հորմոններ:

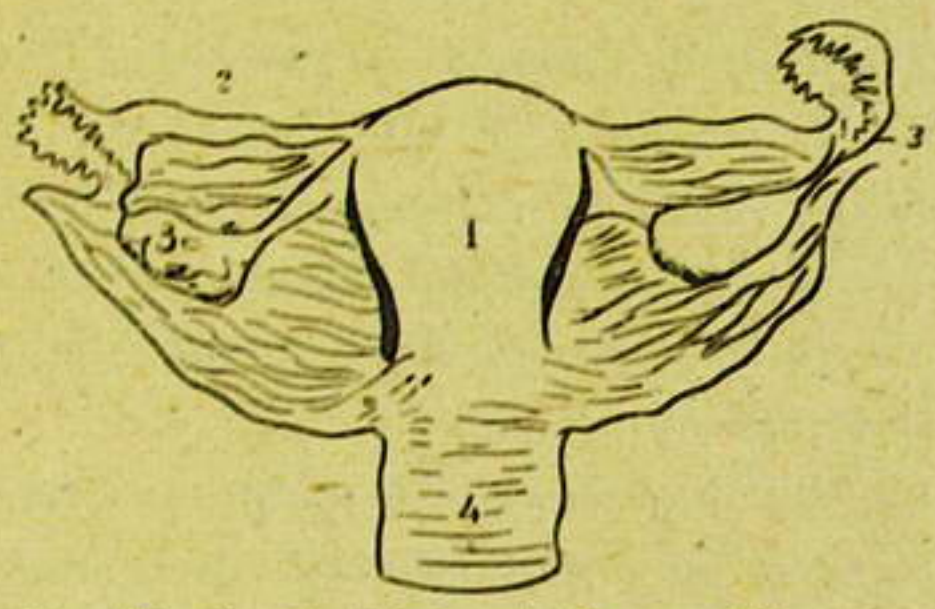
Ամորձին՝ սերմնարանն ունի տափակ էլիպսոիդի ձև: Նորածնի ամորձին կշռում է 0,5 գ, 8—10 տարեկանում՝ 0,8 գ, 12—14 տարեկանում՝ 1,5 գ, 15—16 տարեկանում՝ 7—8 գ, իսկ հասուն

տարիքում՝ 20—30 գ։ Հոծ ֆիբրոզային թաղանթով այն բաժանված է 200—300 բլթակների։ Բլթակներում տարբերակում են սերմնածորանիկները և միջանկյալ շարակցական հյուսվածքը։ Սերմնածորանիկները ոլորուն, ուղիղ և ցանցաձև են։ Սրբանց ընդհանուր խողովակիկները բացվում են մակամորձու մեջ։ Ամորձու ինտերստիցիալ, շարակցահյուսվածքային բջիջների կողմից ստեղծված սերմնաբջիջներն անցնում են ոլորուն և ուղիղ խողովակիկներով մակամորձու մեջ, իսկ այնտեղից՝ սերմնատար ծորանի մեջ և շագանակագեղձի միջով, սերմնաժայթքային ծորաններով լցվում են միզուկի մեջ։



Նկ. 24. Արական սեռական գեղձը.
1—ամորձիի արտաքին մակերևույթ, 2—բլթիկներ, 3—սերմնային խողովակիկներ, 5—սերմնաբերտահանող ծորան։

Մինչև պեռահասության ժամանակաշրջանը սերմնաբաններն աճում են դանդաղ։ Մինչև երկրորդ մանկության սկիզբը ամորձին և մակամորձին բոլորովին չեն գործում և աճում ու զարգանում են աստիճանաբար։ Սեռահասունացման ժամանակաշրջանում սերմնաբաններն աճում և զարգանում են շատ արագ։



Նկ. 25. Իգական սեռական օրգաններր.
1—արգանդ, 2—խողովակներ, 3—ձվարան, 4—հեշտոց։

Պեռահասության ժամանակաշրջանում ակտիվանում է արական սեռական գեղձերի արտազատական և ներզատական գործունեությունը։ Վերջինս ունի ինչպես յուրահատուկ սեռագեյական ազդեցություն, այնպես էլ ոչ սպեցիֆիկ անաբոլիկ ազդեցություն, որն արտահայտվում է երկրորդային սեռային հատկանիշներում։

Իգական սեռական գեղձը՝ ձվարանը, սկսում է աճել և զարգանալ երեխայի ծնվելու օրվանից մինչև հասուն տարիքը։

Նորածին աղջկա մեկ ձվարանը կշռում է 0,5 գ, երկու-երեք տարեկանում՝ 3 գ, իսկ պեռահասության ժամանակաշրջանում և հասուն տարիքում՝ 4—6 գ։ Այն կազմված է կեղևային և միջուկային նյութից։

կէղևային նյութն իր հերթին կազմված է տարբեր հատուկության դրաֆյան բշտերից։ Նորածին աղջկա ձվարանը պարունակում է բազմաթիվ տհաս, առաջային բշտիկներ։ 18—20 տարեկան առողջ աղջկա ձվարաններում պարունակվում են մոտ 400 հազար նման առաջային բշտիկներ, որոնցից 20—22 տարեկանում հասունանում են 500-ը։ Նրանց մեջ հասունանում են ձվաբջիջները։ Խոշոր հասուն բշտիկները մոտենում են ձվարանի մակերեսին ամեն լուսնամսին և պատռվում։ Դրա հետևանքով ձվաբջիջը դուրս է գալիս որովայնի խոռոչը, այստեղից ընկնում է ֆալոպյան փողի մեջ։ Զբեղմնավորված ձվաբջիջն անցնում է արգանդը և արտազատվում, որն ուղեկցվում է դաշտանային արյունահոսությամբ, իսկ եթե ձվաբջիջը հանդիպում է սերմնաբջջին, այն բեղմնավորվում է ֆալոպյան փողում և ապա ընկնելով արգանդը, կպչում է վերջինիս փխրեցված պատին և սաղմը շարունակում է զարգացումը։

Աղյուսակ 14

Աղջիկների սեռահասունացումը

Առաջնային և երկրորդային սեռական նշանները	Տարիքը
Կոնքի ձևակերպում	9
Հնշտոցի էպիթելավորում	8
Կաթնագեղձերի զարգացում	10
Ծայլքային մազաբուսնում	11
Անուքային մազաբուսնում	12
Դաշտան	13

Պատռված բշտիկի տեղում գոյանում է հատուկ դեղին մարմինը։ Բեղմնավորված պրոցեսում դեղին մարմինը չի անհետանում, այլ սկսում է արտադրել դեղին մարմնի հորմոնը (պրոգեստերոնը), իսկ եթե բեղմնավորում չի կատարվում, դեղին մարմինը սկսում է հետաճել, կլանվում է ֆագոցիտների՝ արյան սպիտակ գնդիկների կողմից։ 28—29 օրից հետո առաջ է գալիս նոր ձվարկում՝ հոսք։

Սեռական պարբերությունը սովորաբար առաջ է գալիս ձվարկմամբ և դաշտանով։ 28—29 օրվա այդ պարբերությունը բաժանվում է չորս ժամանակաշրջանի՝

1. Արգանդի լորձաթաղանթի վերականգնման՝ 8 օր տևողությամբ,

2. Արգանդի լորձաթաղանթի աճման կամ նախաձվարկման՝ 7—8 օր,

3. Արտազատական կամ ձվարկման՝ 7—8 օր,

4. Արգանդի լորձաթաղանթի գջլման կամ նաձվարկման՝ միջինը 3—5 օր, որը տևի է ուննում միմիայն բեղմնավորման բացակայության դեպքում։

Առաջին և երկրորդ ժամանակաշրջանները կատարվում են առո-

րին մակուղեղային հոնադոտրոպ (ֆոլիկուլոտրոպ) և ձվարանային (էստրոգենային կամ ֆոլիկուլյար) հորմոնների ներգատումով։ Յորրորդ ժամանակաշրջանի սկզբից ձվարանն արտադրում է դեղին մարմնի՝ լյուտեինային հորմոններ, որոնք արգելակում են ստորին մակուղեղի հոնադոտրոպ հորմոնների արտադրությունը, որի հետևանքով պակասում է ձվարանային հորմոնների գոյացումը։

Սեռական հորմոնների յուրահատուկ ազդեցությունը կարգավորվում է ենթատեսաթմբային նյարդաարտազատական ռելիզինգ գործոններով։ Գլխուղեղի սեռական կենտրոնը՝ ենթատեսաթումբը, ինչպես հայտնի է, արտազատում է ռելիզինգ գործոններ, ֆոլիկուլազրդող և լյուտեինազրդող հորմոնանման նյութեր, որոնց ազդեցության տակ ստորին մակուղեղը արտադրում է իր հոնադոտրոպ հորմոնները։

Արական սեռական գեղձի ենթատեսաթմբային նյարդահորմոնալ կարգավորումն իրականացվում է ոչ պարբերայնորեն, իսկ իգական գեղձի ենթաթմբային կարգավորումն ունի պարբերական բնույթ։

Արական օրգանիզմում սեռական զարգացման պրոցեսում գործում են հիմնականում արական հորմոնները։ Ընդամին, էստրոգենային հորմոնների ազդեցության պայմաններում սովորաբար նկատվում են անցողական երևույթներ՝ պտուկների մեծացում և նրանց ցավոտություն։

Աղջկա սեռական զարգացման բոլոր փոփոխությունները տեղի են ունենում միայն իգական սեռական հորմոնների ազդեցության տակ։ Որոշակի դեր են խաղում նաև մակերիկամային հորմոնները։

Ե՛վ արական, և՛ իգական սեռական հորմոնները էական ազդեցություն են թողնում նյութափոխանակության վրա։ Անտրոգենային հորմոնները խթանում են սպիտակուցի սինթեզն օրգանիզմում, նպաստելով մկանային և ոսկրային զանգվածի մեծացմանը։ Անտրոգեննեբի ազդեցության տակ պակասում է գլիկոգենի գոյացումը լյարդում, իսկ էստրոգենային հորմոնները, ընդհակառակը, մեծացնում են գլիկոգենի համադրումը, նպաստում են ճարպի կուտակմանն օրգանիզմում։ Նրանք պայմանավորում են արական և իգական նյութափոխանակության քանակական ու որակական առանձնահատկությունները։ Այս առանձնահատկությունները, ի դեպ, որոշում են արտաքին ու ներքին սեռական օրգանների զարգացումը՝ առաջնային սեռական հատկանիշները։

Սեռական հորմոններով են պայմանավորված նաև երկրորդային սեռական հատկանիշները՝ տղամարդու բնորոշ կառուցվածքը, համեմատաբար բարձր հասակը, առնականությունը, բեղն ու մորուքը, կրծքի, ձնոքների և ոտների մազոտությունը, ցածր ձայնը։ Կնոջը նույնպես բնորոշ է յուրահատուկ կառուցվածքը՝ համեմատաբար ցածր

հասակը, լայն կոնքը, զարգացած կրծքագեղձերը, ճարպի կուտակումը ցայլքին և նստատեղերում, բարձր ձայնը, կրծքի, ձեռքերի և ոտների մազազրկությունը։

Երեխաների և դեռահասների սեռական դաստիարակությունը

Սեռական դաստիարակությունն անքակտելիորեն կապված է ընդհանուր բարոյական դաստիարակության հետ և այդ պատճառով պետք է սկսվի երեխայի վաղ տարիքում։

Անհրաժեշտ է հիշել, որ երեխային լողացնելիս, մասաժի և նրա հետ խաղալու ընթացքում պետք է խուսափել մաշկային տարփածին գոտիները գրգռելուց, որովհետև սեռական անպայման ռեֆլեքսի համապատասխան մաշկային ընդունիչ մակերեսների մեխանիկական գրգռումը կարող է հանգեցնել շատ վնասակար ունակությունների վաղ զարգացման։

Վաղ թե ուշ երեխան հարց է տալիս ծնողներին կամ շրջապատող մարդկանց՝ ինչպե՞ս են ծնվում երեխաները։ Ամենևին ճիշտ չէ պատասխանել, որ երեխային այդ մասին վաղ է գիտենալը կամ ջղայնանալ, կամ շփոթություն ցուցաբերել։ Նման հարցին անհրաժեշտ է պատասխանել հանգիստ և շատ պարզորեն։ Պատասխանի բովանդակությունը, պետք է հիշել, կախված է երեխայի տարիքից, նրա ֆիզիկական և մտավոր զարգացման աստիճանից։ Բոլոր դեպքերում պատասխանը պետք է իր մեջ ընդգրկի ճշմարտության այն մասը, որն ընդունակ է ընկալելու երեխան։ Ծնողը, դաստիարակն ու մանկավարժը պետք է ձգտեն արժանանալու երեխայի հավատին։ Այս դեպքում երեխան երկրորդ մանկության և դեռահասության ժամանակաշրջանում և՛ ծնողի, և՛ մանկավարժի նկատմամբ կլինի անկեղծ, շիտակ, իր ապրումները կկիսի իր ուսուցչի հետ։ Այս պայմաններում մանկավարժի համար հեշտ կլինի լավ դաստիարակել ու կրթել իր սաներին։ Կարևոր է առաջին մանկության ժամանակաշրջանում երեխայի մեջ դաստիարակել ընկերական բարեկամական փոխհարաբերություններ տղաների և աղջիկների միջև։ Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանում ընկերասիրությունն անհրաժեշտ է սիստեմատիկաբար ամրապնդել։ Այս ժամանակաշրջանում տղային պետք է սովորեցնել, որ աղջիկը ֆիզիկապես թույլ է նրանից. աղջկա մեջ անհրաժեշտ է ամրապնդել այն գաղափարը, որ տղան, չնայած ֆիզիկապես ուժեղ է աղջկանից, մեծ կարիք ունի բարեկամական վերաբերմունքի։

Սեռերի փոխադարձ հարաբերությունների վերաբերյալ ճիշտ պատկերացումների մշակման վրա շատ մեծ չափով ազդում է բնաանկան մթնոլորտը։

Դպրոցում բնական գիտությունների ուսումնասիրության պրոցեսում, աշակերտները, ինչպես հայտնի է, ծանոթանում են տղամարդու և կնոջ բնդհանուր ֆիզիոլոգիական օրինաչափություններին։ Եվ շատ հաճախ ծնողները վախով պատմում են մանկավարժին, որ իրենց դեռահաս զավակներն ու դուստրերը կարդում են գիտահանրամատչելի (և նույնիսկ, զուտ գիտական) գրականություն սեռերի փոխհարաբերությունների, սեռական կյանքի, վեներական հիվանդությունների վերաբերյալ։ Այս պայմաններում մանկավարժը պետք է հանգստացնի երեխաների ծնողներին, բացատրելով, որ այդ հետաքրքրությունն օրինաչափ է, որ արգելել նման գրականություն կարդալը դեռահասին օգուտ չի բերի, քանի որ, ինչ կերպ էլ լինի, դեռահասը կաշխատի բավարարել իր հետաքրքրությունը։

Արդի ժամանակաշրջանում դեռահաս տղաների և աղջիկների սեռահասունացումը բնականոն դեպքերում տեղի է ունենում կենսական հակասության պայմաններում՝ նրանց ընդհանուր և հոգևոր զարգացումից 4 տարի առաջ։ Փաստացի լրիվ սեռահասունացումն ավագ դեռահասության տարիքում (14—15 տարեկանում) և նրա առաջադրած պահանջները, անշուշտ, անիրագործելի են ամուսնության ձևով, չնայած այդ տարիքում է ստեղծվում իսկական, զգացմունքային սերը։

Կենտրոնական նյարդային համակարգի և գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի՝ սեռական գործունեության կարգավորման մեջ իրավասու բաժինների լարվածությունն անհրաժեշտ է որոշ չափով թուլացնել սեռական օրգաններից եկող ազդակներից։ Այդ հնարավոր է և անհրաժեշտ է կատարել՝ գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի վրա ազդելով։ Անհրաժեշտ է բարձր տարիքի աշակերտների ուշադրությունը շեղել իրականության առավել հետաքրքիր երևույթների իմացությանը։ Արտադասարանական, արտադպրոցական, գիտական խմբակներում (բնագիտական, մաթեմատիկական, ֆիզիկայի, տեխնիկայի, նկարչության, բանվորագործության, գրական կամ երաժշտական) դեռահաս աշակերտի մասնակցելը, սպորտով և ֆիզկուլտուրայով զբաղվելը, ինչպես նաև հասարակական գործունեության մեջ աշակերտի սեփական ստեղծագործական ուժերը փորձելն այնքան է շեղում դեռահասի ուշադրությունը սեռական ապրումներից, որ դեռատի տղաներն ու աղջիկները հեշտությամբ հաղթահարում են դրանք։

Դեռահասի սիրո զգացմունքները կառավարելու, ունակություն և պայմանական ռեֆլեքս մշակելու համար չափազանց կարևոր է ակադեմիկոս Պ. Կ. Անոխինի հանձնարարած «արգելակող դրդումը» (կամ «արգելակող դրդռումը»), որն անհրաժեշտ է դեռահաս աշակերտի սիրային, մասնավորապես, սեռական սիրո զգացմունքների դաստիարա-

կության համար։ Այդ ունակությունը մշակել պարտադիր է, քանի որ ավագ դպրոցականի սեռական պահանջը ավելի շուտ է զարթանում, քան իսկական սերը։ Ընդ որում, մանկավարժը պետք է ունենա բավականաչափ զարգացած կայունություն՝ դեռահասի ամուր սիրո զգացմունքը լրիվ չարգելակելու, միաժամանակ չմանրացնելու։

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ներածություն 9

Գլուխ առաջին

ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ԴԵՐԸ ՄԱՆԿԱՎԱՐԺԱԿԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ 6
ԵՐԵԽԱՆԵՐԻ ԵՎ ԴԵՌԱՀԱՍՆԵՐԻ ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԱՄԱՌՈՏ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆ 11
ԵՐԵԽԱՆԵՐԻ ԵՎ ԴԵՌԱՀԱՍՆԵՐԻ ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՆ ՍՍՀՄ-ՈՒՄ .13

Գլուխ երկրորդ

ՄԱՐԴՈՒ ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆԸ 13
Ժառանգականություն և զարգացում 13
Սաղմի առաջացումը և զարգացումը 15
Բլնխայի օրգանիզմն ու միջավայրը 20

Գլուխ երրորդ

ՄԱՆԿԱՆ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ԱՃՆ ՈՒ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ԱՌԱՆՁԻՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆՆԵՐՈՒՄ 24
Հյուսվածքների և օրգանների աճն ու զարգացումը և կառուցվածքային ձևավորյացումը 24
Աճի ու զարգացման արագացումը՝ ակսելերացիան 26
Երեխաների տարիքային պարբերացումը 31
Հենաշարժողական սարքի կազմաբանությունը և ֆիզիոլոգիան . . . 33
Երեխաների և դեռահասների շարժումների զարգացումը 42
Շարժողական գործառույթյունների կատարելագործման անհատական զարգացման պրոցեսում 42
Երեխաների և դեռահասների մկանների դրդելիության ու շարժունակության փոփոխությունները 44
Հյուսվածքներ 49

Գլուխ չորրորդ

ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ 53
Նյարդային գործունեության տարիքային առանձնահատկությունները . . 53

Կենտրոնական և ծայրամասային նյարդային համակարգի տարբերային ֆունկցիոնալ առանձնահատկությունները 60
Վեգետատիվ նյարդային համակարգը և նրա գործառույթները 69

Գլուխ հինգերորդ

ԲԱՐՁՐԱԳՈՒՅՆ ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅՈՒՆ 74
Բարձրագույն նյարդային գործունեության ֆիզիոլոգիական հիմունքները . . 74
Ժամանակավոր նյարդային կապեր 76
Պայմանական ռեֆլեքսների բնույթը 94
Արտաքին արգելակման տեսակները 101
Ներքին արգելակման տեսակները 105
Բարձրագույն նյարդային գործունեության տիպարանական առանձնահատկությունները 106
Բարձրագույն նյարդային գործունեության զարգացումը 111
Երեխաների և դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության հիմնական առանձնահատկությունները 116
Բարձրագույն նյարդային գործունեության զարգացման առանձնահատկությունները նորածնության ու կրծքային ժամանակաշրջանում 128
Վաղ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների բարձրագույն նյարդային գործունեության առանձնահատկությունները 156
Առաջին մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների բարձրագույն նյարդային գործունեության առանձնահատկությունները 175
Երկրորդ մանկության ժամանակաշրջանի երեխաների բարձրագույն նյարդային գործունեության առանձնահատկությունները 183
Դեռահասների բարձրագույն նյարդային գործունեության հիմնական առանձնահատկությունները 185

Գլուխ վեցերորդ

ՎԵՐԼՈՒԾԻՉՆԵՐԻ (ԱՆԱԼԻԶԱՏՈՐՆԵՐԻ) ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՆ 195
Վերլուծիչների գործառույթների ընդհանուր օրինաչափությունները . . . 195
Տեսողական վերլուծիչ 198
Լսողական վերլուծիչ 204
Հոտառական վերլուծիչ 208
Համի վերլուծիչ 209
Մաշկային վերլուծիչ 211
Հավասարակշռության վերլուծիչ 213
Շարժողական, անփականաբնվակալչության (անփականադպայունակ) վերլուծիչ . 214
Երեխաների շարժողական վերլուծիչի զարգացումը 215

Գլուխ յոթերորդ

ԱՐՅԱՆ ԵՎ ՍԻՐՏԱՆՈՑԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ 217
Արյան գործառական համակարգ 217

Գլուխ տասներորդ

ՇՆՉԱՌՈՒԹՅԱՆ, ՄԱՐՍՏՂՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԱՐՏԱԹՈՐՈՒԹՅԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐ . 227
Շնչառության օրգաններ 227
Մարսողության օրգաններ 236
Արտաթորության օրգաններ 244

Գլուխ տասնմեկերորդ

ՆԵՐՋԱՏԱԿԱՆ ԵՎ ՍԵՌԱԿԱՆ ԳԵՂՁԵՐ 246
Ներքսադական գեղձեր 246
Սեռական գեղձեր 253
Արվեսանների և դեռահասների սեռական դաստիարակությունը . . . 258

Սահակ Կարապետի Կարապետյան, Ստյոպա Արտաշեսի Շախբերյան

ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

Պատասխան խմբագիր՝ Ռ. Ա. Հարությունյան

Հրատ. խմբագիր՝ Ժ. Գ. Միրզոյան
Նկարիչ՝ Բ. Վ. Մազմանյան
Գեղ. խմբագիր՝ Ե. Հ. Գյուլամիրյան
Տեխն. խմբագիր՝ Ա. Կ. Տոնոյան
Վերատեսուղ սրբագրիչ՝ Ա. Հ. Գոնչիգուլյան

Պատվեր 2252 *ՎՖ 07029* *Տպաքանակ 3800*

Հանձնված է շարվածքի 9. 12. 1980 թ.։
Ստորագրված է տպագրության 9. 04. 1981 թ.։
Թուղթ № 3, 60×90¹/₁₆։ Բարձր տպագրություն, տառատեսակը՝ գրքի սովորական,
Գրատ. 15,4 մամ., տպագր. 16,5 մամ.։ Գինը՝ 90 կոպ.։

ИБ *№ 918*

«Լույս» հրատարակչություն, Երևան—9, Կիրովի 19 ա։
Издательство «Луйс», Ереван-9, ул. Кирова 19а.

ՀՍՍՀ Գրատարակչությունների, պոլիգրաֆիայի և գրքի առևտրի գործերի պետական կոմիտեի № 1 տպարան, Երևան, Ալավերդյան փող. № 65։
Типография №1 Госкомитета по делам издательств, полиграфии и книжной торговли Армянской ССР. Ереван, Алавердяна, 65.

II
A 65257

20065257