

ՈւՏԴ 612.821.6

Ն. Է. Թադևոսյան, Է. Գ. Գևորգյան, Լ. Գ. Վահանյան, Է. Գ. Կոստանյան**Գլխուղեղի ֆունկցիոնալ վիճակի հետազոտությունները ըստ տեսաշարժիչ ռեակցիաների վերլուծության**

(Ներկայացված է ակադեմիկոս Վ.Վ. Ֆանարջյանի կողմից 7/VIII 2002)

Ներկայումս հաստատված է, որ կենսաառիթմերը հանդիսանում են օրգանիզմի կենսագործունեության կարևորագույն բնութագրերից մեկը [1]: Ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների մեծ մասի դինամիկան բնութագրվում է տարբեր հաճախականությամբ և ամպլիտուդով արտահայտված տատանումներով [1-3]: Այդ պրոցեսում որոշակի ներդրում ունեն ուղեղի կարգավորիչ մեխանիզմները, որոնք գործում են հետադարձ բացասական կապի սկզբունքով: Կենսաառիթմոլոգիական հետազոտությունները հիմնականում վերաբերվում են մեծ տիրույթի՝ օրեկան և շուրջօրյա (ցիրկադային) ռիթմերին [1,3-6], իսկ տատանումների կարճատև տիրույթը (րոպեի և վայրկյանի պարբերությամբ) մեթոդական դժվարությունների պատճառով, գործնականում մնում է գրեթե չհետազոտված, չնայած վերջիններիս տեսական և գործնական կարևորության մասին հաճախ է ընդգծվել շատ հեղինակների կողմից [2,5,6]: Համակարգչային տեխնիկայի ներդրման շնորհիվ մեր կողմից իրականացվել են աշխատանքներ կենսաառիթմերի հետազոտման ուղղությամբ, որոնց միջոցով պարզվել է, որ ուղեղի ինտեգրատիվ գործունեության մակարդակի մասին [5,7] (որը հաճախ մատնանշվում է որպես ընդհանուր ֆունկցիոնալ վիճակ) մեծ տեղեկատվություն կարելի է ստանալ կարճատև տիրույթի՝ մասնավորապես րոպեի և վայրկյանի պարբերությամբ տատանումների ուսումնասիրության շնորհիվ: Հետազոտությունները իրականացվել են լաբորատորիայում հատուկ մշակված համակարգչային ծրագրերի փաթեթի միջոցով [4]:

Ներկայացվող աշխատանքում փորձարկվողների տեսաշարժիչ ռեակցիաների ստանդարտ ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների [8] և կենսաառիթմոլոգիական բնութագրերի ուսումնասիրության միջոցով գնահատվել է գլխուղեղի գործունեության ֆունկցիոնալ վիճակը (ՖՎ):

Հետազոտություններին մասնակցել են 18-20 տարեկան, թվով 92, պրակտիկորեն առողջ երկսեռ անձիք (ուսանողներ): Ուսումնասիրության հիմնական փուլից առաջ փորձարկվողները անցել են հոգեբանական հետազոտում համակարգչի համար հարմարեցված CAH տեստի [8] (սեփական ինքնազգացողության, ակտիվության և տրամադրության ինքնագնահատման տեստ) և Այզենկի հարցաթերթիկային տեստի միջոցով [9]: Հիմնական փուլում ՖՎ գնահատման համար իրականացվել է հոգեֆիզիոլոգիական հետազոտություն, կիրառվել է «Ռեֆլեքսամետրիկ» տեստի համակարգչային մոդիֆիկացիան, որի ժամանակ հաշվարկվել են տեսաշարժիչ ռեակցիաների գաղտնի շրջանները, նեյրոդինամիկ պրոցեսների ռեակտիվության մակարդակը, դրդման պրոցեսի ուժը, նյարդային համակարգի ֆունկցիոնալ հնարավորությունները, որոնց հիման վրա էլ որոշվել է նյարդային համակարգի ՖՎ-ի ինդեքսը: Տատանողական բաղադրիչների բացահայտման նպատակով մաթեմատիկական (սպեկտրալ և ավտոկորելյացիոն) վերլուծության են ենթարկվել տեսաշարժիչ ռեակցիաների գաղտնի շրջանների դինամիկ

շարքերը, պարզաբանվել են ուղեղի կենսառիթմերի տարբեր բաղադրիչների միջև նկատվող ռեգրեսիոն կախվածության առանձնահատկությունները: Ուղեղային կենսառիթմերը դիտարկվել են մինչև 10 վրկ, 10-30 վրկ, 30-60 վրկ և ավելի պարբերությամբ տիրույթներում:

Ռեֆլեքսամետրիկ տեստը անցկացվել է երկու տարբերակով. I տարբերակի դեպքում տեստողական ազդակները տրվել են ռիթմիկ, 1 վրկ ինտերվալով, ազդակների քանակը կազմել է 128, տեստի տևողությունը մոտավորապես 2.5 րոպե: II տարբերակի դեպքում ազդակները տրվել են առիթմիկ, պատահական (1-3 վրկ տիրույթում) ազդակների քանակը կազմել է 256, տեստի տևողությունը մոտավորապես 12 րոպե:

Երկու տարբերակի դեպքում էլ վաղաժամ և ուշացած ռեակցիաները ծրագրի կողմից խոտանվել են, սակայն այդպիսի ռեակցիաների քանակով հաշվարկվել է փորձարկվողների գերգրգռվածության (տագնապայնության) և պարոքսիզմալ արգելակման ցուցանիշները:

Չնայած արտաքին նմանությանը երկու տարբերակները ըստ բովանդակության միմյանցից էապես տարբերվել են: Եթե ազդակների ռիթմիկ ներկայացման դեպքում փորձարկվողների մոտ որոշվել է կարճատև ժամանակահատվածում ռիթմը պահպանելու ունակությունը, ապա ազդակների առիթմիկ ներկայացման դեպքում ստուգվել է երկարատև, լարված աշխատանքի ընթացքում կենտրոնական նյարդային համակարգի (ԿՆՀ) աշխատանքային բարձր մակարդակ պահպանելու ունակությունը:

Կատարված հոգեբանական և հոգեֆիզիոլոգիական տեստավորումների արդյունքների ստատիստիկ-մաթեմատիկական վերլուծությունը ցույց է տվել, որ ռեֆլեքսամետրիկ տեստի երկու տարբերակների ցուցանիշները չեն գտնվում կորելյացիայի մեջ փորձարկվողների սեռի, բարձրագույն նյարդային համակարգի տիպի և խառնվածքի, ինչպես նաև ֆունկցիոնալ վիճակի սուբյեկտիվ գնահատականի հետ: Հետևաբար, մշակված հոգեֆիզիոլոգիական տեստերի արդյունքները արտահայտել են գլխուղեղի գործունեության ընթացիկ վիճակը:

Ռեֆլեքսամետրիկ տեստի երկու տարբերակներում (տեստողական ազդակների ռիթմիկ և առիթմիկ ներկայացում) գրանցված ցուցանիշների փոխկապակցվածության մակարդակները ըստ նրանց կորելյացիոն վերլուծության արդյունքների

	R2M	R2SD	R2KV	R2RNP	R2FEP	R2FC	R2IFS	R2IRIT	R2INH	R2DYN
R1M	0,56*	0,34*	-0,01	-0,21	-0,39*	-0,37*	-0,44*	-0,28	0,30	-0,42*
R1SD	0,16	0,06	-0,12	-0,11	-0,18	-0,21	-0,24	-0,19	0,06	-0,25
R1KV	-0,24	-0,22	-0,19	0,05	0,05	0,02	0,03	0,00	-0,15	0,02
R1RNP	-0,23	-0,02	0,21	0,25	0,26	0,26	0,33	0,24	0,05	0,30
R1FEP	0,05	0,17	0,22	-0,11	0,08	0,03	0,07	-0,10	0,23	0,40*
R1FC	-0,13	0,05	0,21	0,01	0,17	0,13	0,19	0,00	0,11	0,41*
R1IFS	-0,12	0,04	0,20	0,04	0,19	0,15	0,22	0,05	0,13	0,43*
R1IRIT	-0,53*	-0,40*	-0,15	0,29	0,31	0,35*	0,36*	0,29	-0,28	0,21
R1INH	0,14	-0,03	-0,21	0,10	-0,09	-0,04	-0,10	-0,06	0,65*	-0,23
R1DYN	0,04	-0,08	-0,22	0,23	0,14	0,11	0,15	-0,19	-0,22	-0,02
R2M	1,00	0,74*	0,22	-0,52*	-0,59*	-0,73*	-0,72*	-0,33*	0,43*	-0,11
R2SD	0,74*	1,00	0,80*	-0,55*	-0,50*	-0,63*	-0,60*	0,01	0,37*	0,20
R2KV	0,22	0,80*	1,00	-0,37*	-0,20	-0,25	-0,22	0,31*	0,18	0,37*
R2RNP	-0,52*	-0,55*	-0,37*	1,00	0,61*	0,68*	0,73*	0,26	-0,28	-0,19
R2FEP	-0,59*	-0,50*	-0,20	0,61*	1,00	0,93*	0,95*	0,08	-0,27	-0,10
R2FC	-0,73*	-0,63*	-0,25	0,68*	0,93*	1,00	0,97*	0,17	-0,31*	-0,07

R2IFS	-0,72*	-0,60*	-0,22	0,73*	0,95*	0,97*	1,00	0,18	-0,30*	-0,07
R2IRIT	-0,33*	0,01	0,31*	0,26	0,08	0,17	0,18	1,00	-0,10	0,24
R2INH	0,43*	0,37*	0,18	-0,28	-0,27	-0,31*	-0,30*	-0,10	1,00	-0,05
R2DYN	-0,11	0,20	0,37*	-0,19	-0,10	-0,07	-0,07	0,24	-0,05	1,00

Աղյուսակում ներկայացված են գծային կորելյացիայի գործակիցները:

* նիշով նշված գործակիցների համար $p < 0.05$ (ըստ Ստյուդենտի t չափանիշի)

R1 - տեսողական ազդակների ռիթմիկ ներկայացմամբ տեստավորում

R2 - տեսողական ազդակների առիթմիկ, պատահական ներկայացմամբ տեստավորում

M - գաղտնի շրջանների միջին արժեքներ (մ/վրկ)

ST - գաղտնի շրջանների միջին շեղման արժեքներ

KV - գաղտնի շրջանների փոփոխականության (վարիացիայի) գործակիցներ

RNP - դրդման և արգելակման պրոցեսների ռեակտիվության ցուցանիշ

FEP - դրդման պրոցեսի ուժը նկարագրող ցուցանիշ

FC - ԿՆՀ ֆունկցիոնալ հնարավորությունների ցուցանիշ

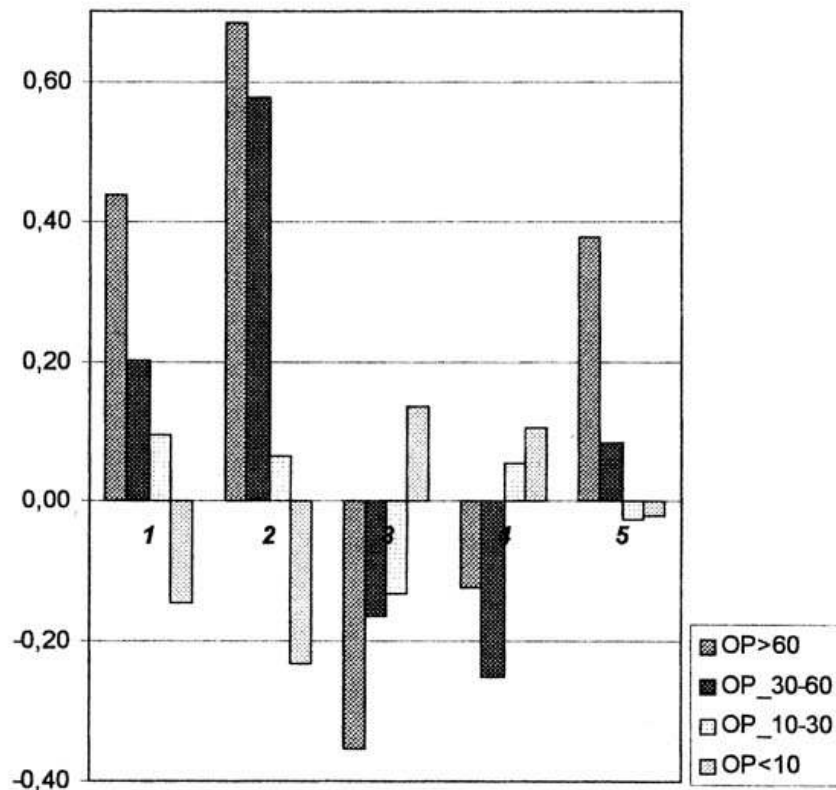
IFC - ԿՆՀ ֆունկցիոնալ վիճակի ցուցանիշ

IRIT - տեստավորման ընթացքում գերգրգռվածության դրսևորման ցուցանիշ

INHB - տեստավորման ընթացքում պարոքսիզմալ արգելակման ցուցանիշ

DYN - դինամիկայի ցուցանիշ

Ռեֆլեքսամետրիկ տեստի երկու տարբերակների ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների կորելյացիոն վերլուծության արդյունքները ներկայացված են աղյուսակում: Դիտարկվել են ինչպես ներտեստային, այնպես էլ միջտեստային կորելյացիաները: Ինչպես ցույց են տալիս աղյուսակի տվյալները, երկու տարբերակների գաղտնի շրջանների միջին արժեքների կորելյացիայի գործակիցը 0.56 է, որը վկայում է, որ դրանց միջև գոյություն ունի արտահայտված դրական կապ: Այդպիսի օրինաչափություն է նկատվում նաև երկու տարբերակների գերգրգռվածության (0.29) և պարոքսիզմալ արգելակման (0.65) ցուցանիշների մոտ:



Ազդակների ռիթմիկ ներկայացմամբ տեսաշարժիչ ռեակցիաների գաղտնի շրջանների պարբերական տատանումների տարբեր բաղկացուցիչների (դանդաղ և արագ սպեկտրալ ալիքներ) կորելյացիոն կապերի դիագրամ. 1 - ռեակցիաների գաղտնի շրջանների միջին արժեք, 2 - միջին արժեքների փոփոխականության ցուցանիշ, 3 - գերզգուշացման դրսևորման ցուցանիշ, 4 - պարոքսիզմալ արգելակման ցուցանիշ, 5 - տեսաշարժիչ ռեակցիաների դինամիկան ըստ ռեգրեսիոն վերլուծության արդյունքների, որը բնութագրում է տեստավորվողների հոգնածության աստիճանը, ՕՓ- ալիքների պարբերականությունը: Օրդինատների առանցքով՝ կորելյացիայի գործակիցների արժեքները:

Ներկայացվող ցուցանիշների միջև բացասական կորելյացիա է նկատվում տեսաշարժիչ ռեակցիաների գաղտնի շրջանների միջին արժեքի փոփոխականության և նեյրոդինամիկ պրոցեսների ռեակտիվության (-0.55), դրդման պրոցեսի ուժը արտահայտող (-0.59) ցուցանիշների միջև: Լավ արտահայտված բացասական կապ գոյություն ունի ԿՆՀ ֆունկցիոնալ հնարավորությունների և գաղտնի շրջանի միջին արժեքի (-0.73), նրա փոփոխականության ցուցանիշների միջև (-0.63), ՖՎ ինդեքսի և գաղտնի շրջանի միջին արժեքի (-0.72), նրա փոփոխականության (-0.60) միջև, այսինքն՝ փոփոխականության մեծացումը զուգակցվում է ՖՎ նվազեցման հետ: Հետևաբար, հոգեֆիզիոլոգիական ցուցանիշների դինամիկայի մեծ փոփոխականությունը (անկայունությունը) սերտ կորելյացիայի մեջ է գտնվում ուղեղի ցածր ֆունկցիոնալ հնարավորությունների հետ, որը բնորոշում է տվյալ հոգեֆիզիոլոգիական ակտի կատարման մակարդակը:

Տեսաշարժիչ ռեակցիաների սպեկտրալ և ավտոկորելյացիոն վերլուծության արդյունքները (ռիթմոլոգիական վերլուծություն) ներկայացված են նկարում պատկերված դիագրամում:

Ինչպես երևում է դիագրամից, տեսաշարժիչ ռեակցիաների գաղտնի շրջանների միջին արժեքները, նրանց փոփոխականության մակարդակը, ինչպես նաև տեստավորվողների հոգնածության աստիճանը ի հայտ են բերում լավ արտահայտված դրական կորելյացիա 30-60 վրկ և ավելի պարբերությամբ ալիքների հետ, միևնույն ժամանակ նրանց կապը արագ կենսառիթմերի հետ (մինչև 10 վրկ պարբերությամբ) կրում է բացասական բնույթ: Ընդ որում տվյալ օրինաչափությունը դրսևորվում է անկախ տեստի տեսակից: Ենթադրվում է, որ ուղեղային կարգավորման կենսառիթմերի կազմը և նրանց փոխհարաբերությունները կոնկրետ փորձարկվողների մոտ կապված չեն կատարվող տեստերի յուրահատկությունների հետ, այլ դետերմինացված են գլխուղեղի ընթացիկ վիճակի ֆիզիոլոգիական առանձնահատկություններով:

Դանդաղ ռիթմերի (տատանման պարբերությունը 60 վրկ և ավելի) առկայությունը ուղեղի կարգավորիչ մեխանիզմներում, որոնք ապահովում են սոմատոսենսոր և հոգեֆիզիոլոգիական ակտիվության այս կամ այն ձևը, վկայում է ԿՆՀ ֆունկցիոնալ վիճակի ցածր մակարդակի մասին:

Հայաստանի ԳԱԱ Լ.Ա.Օրբելու անվ. ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտ

Исследование функционального состояния мозга по анализу характеристик зрительно-моторных реакций

Важную информацию о функциональном состоянии мозга можно получить на основе частотно-амплитудных характеристик коротковолновых (с периодом от нескольких секунд до нескольких минут) биоритмов мозгового управления различными соматовегетативными и психическими функциями. С этой целью нами проводились эксперименты по изучению особенностей волновой структуры простых зрительно-моторных реакций. Тест проводился в двух разновидностях - с равномерным, ритмическим предъявлением зрительных стимулов и со случайной аperiodической подачей сигнала. В ходе выполнения компьютерно модифицированных рефлексометрических тестов программно регистрировались некоторые специфические показатели динамики их выполнения, по которым после предварительного спектрального анализа выясняли особенности линейной регрессионной зависимости между различными периодическими компонентами биоритмов (оценивались ритмы с периодом до 10 с, от 10 до 30 с, от 30 до 60 и более с). Выявлено, что психофизиологические показатели не коррелированы с полом, типом нервной деятельности и с темпераментом обследуемых. Повышенная изменчивость динамики (нестабильность) психофизиологических показателей тесно коррелирует с низкими функциональными возможностями систем мозга, определяющих уровень данного психофизиологического акта. Представленность медленных ритмов (период колебаний 60 с и более) в регуляторных механизмах, как правило, свидетельствует о пониженном уровне функционального состояния центральной нервной системы.

Գրականություն

1. Комаров Ф.И. (ред). Хронобиология и хрономедицина. Руководство. М. Медицина. 1989. 400 с.
2. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. М. Наука. 1984. 221 с.
3. Бехтерева Н.П. Здоровый и больной мозг человека. Л. Наука. 1980. 208 с.
4. Геворкян Э. Г. В кн.: VI съезд Армянского физиологического общества. Ереван. 2001. С. 99-100.
5. Сороко С.И., Бекшаев С.С., Сидоров Ю.А. Основные типы механизмов саморегуляции мозга. М. Наука. 1990.
6. Степанова С.И. Биоритмологические аспекты проблемы адаптации. М. Наука. 1986. 244 с.
7. Данилова Н.Н. Функциональные состояния: механизмы и диагностика. М. 1985. 285 с.
8. Лоскутова Т.Д. В кн: Нейрофизиологические исследования в экспертизе трудоспособности. Л. Медицина. 1978. с. 165-194.
9. Eysenck H. J. The biological basis of personality. Springfield - Illinois. Thomas. 1962. 70 p.