

ԿԵՂԵԼԻ ՇԱՐԺԻՉ ԳՈՏՈՒ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԴԵՅՏԵՐՍԻ ԱՆԴԱՍՏԱԿԱՑԻՆ ԿՈՐԻՔԻ ՆԵՅՐՈՆԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ԹՐԹՈՒՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆԱԽՐՈՒՄ

Շ. Ի. ԱՊԼԱՏՅԱՆ, Ո. Գ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Ս. Մ. ԽՆԱՍՅԱՆ, Ն. Կ. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ

ԵՐԵՎԱՆԻ ԱՊԱՏԱԿԱՆ ԵՄԻՍԿՈՒՄԻՆԻ, ՄԱՐԳՈՒ Ե ԿԵՆՏՐԱԼԻՆԵՐԻ ԻՖԻԶԻՈԳԻՅԱՆ ԿԱՐԻՈՆ

Կեղևի շարժիչ շրջանի տարրեր հաճախությամբ էլեկտրական խթանումը բնականոն հաղարկների Դեյտերսի կորիքի նեյրոնների ակտիվության վրա թողնում է դրդող և արգելակող ազդեցություն՝ վերջինիս ղեկավարմամբ, ծածկ հաճախությամբ (5 Հց) թրթռումն ուժեղացնում է կեղևի արգելակող և թուլացնում դրդող ազդեցությունը:

Изучены характер и изменение фоновой импульсной активности и реакция нейронов ядра Дейтерса на раздражении моторной области коры до и после воздействия вибрации. Раздражение моторной зоны коры вызывает усиление тормозного влияния коры на нейроны вестибулярного ядра Дейтерса всех частотных диапазонов. Низкочастотная вибрация усиливает тормозное и ослабляет возбуждающие кортикафугальное воздействие на активность вестибулярных нейронов.

Character and change of the background impulse activity and reaction of neurons of Deyters' nucleus on irritation of cortex before and after vibration influence are studied. Low-frequent vibration increases brake and decreases stimulating, corticofugal influence on the activity of vestibular neurons.

Կեղևի շարժիչ շրջան—անցատակսյին կորիք—ենթաեմալին ակտիվություն:

Թրթռման պայմաններում անդամատակային վերլուծիչ խանգարումների պատճառները բացատրելու նպատակով ուսումնասիրվել է Դեյտերսի կորիքի նեյրոնների ֆոնային ակտիվության բնույթը և պատասխան ունակության կեղևի շարժիչ շրջանի էլեկտրական դրդմանը մինչև թրթռումը և դրանից հետո:

Նյութ և մեթոդիկա: Հետազոտությունները կատարվել են հազարների վրա սուր խորձ պայմաններում: Կենդանիները թմբեցվել են քլորալոզով և նեմբուտալով (30 և 10 մգ/կգ համապատասխանաբար): Կեղևի շարժիչ շրջանի զրգոմբ կատարվել է 0,2 մմ տրամագիծ ունեցող կոնստանտանի երկրենո էլեկտրոդներով, իմպուլսի տևողությունը 0,1 մվ, հոսանքի ուժը 0,8—0,12 մԱ, լարվածությունը 1—10 վ: Հաճախությունը 8 և 64 Հց, տևողությունը 5—10 վ: Երկարաժամ ուղիղի Դեյտերսի անդամատակային կորիքի նեյրոնների իմպուլսային ակտիվությունը գրանցվել է արտաբջջային եղանակով 4 մոլ կերակրի աղի լուծույթով լցված ապակե միկրոէլեկտրոդներով (տրամագիծը 1—2 մկմ, դիմադրությունը 1,5—5 ՄՕՄ):

Դեյտերսի անդամատակային կորիքի կոորդինատները որոշվել են ըստ Կրեյդիչի (5): Նեյրոնների ֆոնային ակտիվությունը գրանցելուց հետո կենդանիները ենթարկվել են հորիզոնական թրթռման (հաճախությունը 5 Հց, տևողությունը 30 ժ): Դեյտերսի կորիքի նեյրոնների ճանաչումը կատարվել է դրանց ելակետային ակտիվության հաճախեցմամբ կամ դանդաղեցմամբ, լարերի թոփ կյու պատուհանը անոդով կամ կատոդով դրդակիս (հոսանքի ուժը 50—300 ՄԿԱ) (13):

Ազգյունեցիները և բնակավայրերը: Ուսումնասիրվել է բնականոն ճագարների Դեյտերսի կորիզի 110 նեյրոն: Գրանցվել է 2 տիպի ելակետային ակտիվություն՝ կանոնաւոր և անկանոն ռիթմով մեկական իմպուլսներ (100 քիչ՝ 90,9 %) և խմբային լիցքեր (10 քիչ՝ 9 %): Կլոր պատուհանի բևեռացմանը պատասխանել են մեկական իմպուլսային ակտիվությամբ օժտված 85 նեյրոններ, որից 22-ը (25,8 %) լիցքավորվել են 10 իմպլվ հաճախությամբ (միջիմպուլսային ժամանակահատվածը $125 \pm 12,7$ մվ): 38 նեյրոնների (44,7 %) հաճախությունը տատանվել է 11—30 իմպլվ սահմաններում (միջիմպուլսային ժամանակահատվածը $60 \pm 6,3$ մվ): 19 նեյրոն (22,3 %) ունեցել են 31—50 իմպլվ հաճախություն (միջիմպուլսային ժամանակամիջոցը $36 \pm 4,6$ մվ), իսկ 6 նեյրոն (7 %) ունեցել են 51 իմպլվ և ավելի հաճախություն:

Կեղևի շարժիչ շրջանի էլեկտրական գրգռմանը 85 նեյրոններից 72-ը պատասխանել են փուլային և տռիկ ընույթով: Ստացված տվյալների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ կեղևի շարժիչ շրջանի ցածր և բարձր հաճախությամբ էլեկտրական գրգռումը հիմնականում արգելել է Դեյտերսի կորիզի նեյրոնների ակտիվությունը (աղ.): Կեղևի արգելակող ազդեցությունը զրոսեղծվել է ելակետային ակտիվության տռիկ նվազմամբ, իսկ որոշ փորձերում զրանցվել է ակտիվության դադար 200—1000 մվ տեղոթյամբ: Կեղևի շարժիչ շրջանը խթանելիս բացահայտվել է որոշակի կապ Դեյտերսի կորիզի նեյրոնների ելակետային ակտիվության և պատասխանի մեծության: Ընույթի միջև, նեյրոնների ելակետային ակտիվության հաճախության մեծացմանը զուգընթաց ինչպես ցածր, այնպես էլ բարձր հաճախություններով գրգռումը ուժեղացրել է կեղևի արգելակիչ և թուլացրել զրդի ազդեցությունը:

Այսպես, եթե կեղևի շարժիչ շրջանի էլեկտրական գրգռումը (8 և 64 Հց) $31-50$ իմպլվ հաճախության նեյրոնների $57,8-63$ % մոտ է առաջացրել լիցքերի պակասում, ապա 50 իմպլվ և բարձր հաճախություն ունեցող նեյրոնները պատասխանել են միայն արգելակմամբ: Կեղևի շարժիչ շրջանի էլեկտրական խթանման դեպքում Դեյտերսի կորիզից պրանցված $20-22$ % նեյրոնների մոտ (հատկապես ցածր և միջին հաճախության) դիտվել է հեշտացնող ազդեցություն: Հիմնականում պատասխան ունակցիան զրոսեղծվել է իմպուլսային ակտիվության տռիկ հաճախեցմամբ:

Կենդանիներին ցածր հաճախության թրթուման ենթարկելուց հետո գրանցվել է 100 նեյրոն, որից 80-ը ունեցել են մեկական, 20-ը՝ խմբային լիցքերով ակտիվություն: Գրանցված նեյրոններից 70-ը պատասխանել են կլոր պատուհանի բևեռացմանը: Թրթումից հետո դիտվել է ելակետային բարձր հաճախության նեյրոնների զերակշռում, խմբային լիցքերով նեյրոնների քանակի, խմբում լիցքերի թվի ավելացում և միջիմպուլսային ժամանակահատվածի փոքրացում: Վերջինս վկայում է հոթրթուման շրջանում Դեյտերսի անդաստակային կորիզի նեյրոնների զրդողականության բարձրացման մասին: Եթե միևն թրթումը 1—10 իմպլվ հաճախության նեյրոնները կազմել են 25,8 %, թրթումից հետո նման նեյրոնների թիվը պակասել է (13,8 %) և ավելացել 50 իմպլվ և բարձր հաճախություն ունեցող միավորների թիվը: Այն կազմել է 18,5 %՝ ելակետայինի 7 %-ի դիմաց: Ստացված տվյալներից հետևում է, որ թրթումը ուժեղացրել է կեղևի շար-

միլ շրջանի արդեւակիւն և թուլացրել զոգիւն ազդեցութիւնը Դեյտերսի անգաստակային կորիզի ներոններէ վրա ինչպէս ցածր, այնպէս էլ բարձր հաճախութիւնով գրգռելիս: Այդ մասին է վկայում արգելակվող և զրգվող ներոնների փոփոխութեանը: Եթէ միւշ քրթումը ցածր հաճախութեամբ զրգումներ արգելակվամբ պատասխանել են դրանցած ներոնների 62,3 % -ը, ապա քրթումից հետո այն կազմել է 70 % : Նույն օրինաչափութիւնը նկատվել է նաև բարձր հաճախութեամբ զրգոնելիս (64,7 % -ից դարձել է 72,8 %) :

Այսպիսով, ստացված տվյալները վկայում են, որ կ-դէի շարժիչ շրջանի էլեկտրական խթանումը քրթումից առաջ և հետո էլեկտրապոն ուղեղի Դեյտերսի անգաստակային կորիզի բոլոր հաճախութիւնների ներոնների վրա հիմնականում թողնում է արգելակիչ ազդեցութիւն: Համեմատան տվյալներ ստացվել են այլ հեղինակների կողմից (2,4) : Կեղեխախոյս ազդեցութեան արգելակիչ տիպի գերակշռումը թույլ է տալիս ենթադրելու, որ անդաստակային կորիզի ներոնների իմպուլսային ակտիվութեան փոփոխութեան բրնուցթում էական դեր է խաղում կեղեի ազդեցութիւնը արգելակիչ համակարգի վրա, որոնք ներկայացված են ինչպէս կողմնային, այնպէս էլ եռհպումային հակադարձ արգելակվամբ (19) : Կեղեի վալրիչակ արգելակիչ ազդեցութիւնը, ըստ երևույթին, սահմանափակում է անդաստակային ներոններէից եկող անընդատ իմպուլսացիան, այսինքն ապահովում է դեպի կեղե գնացող կենսարանորեն կարեւոր ազդանշանների ընտրութիւնը (4, 5, 6) : Միևնույն ժամանակ անհրաժեշտ ինֆորմացիայի հաղորդման հուսալիութեան համար կեղեխախոյս ուղիներով համակցող կորիզներին տրվում են նաև հեշտացնող հրահանգներ :

Քրթումից հետո Դեյտերսի կորիզի ներոնների հաճախութեան տեղաշարժը դեպի բարձր ակտիվութեան միավորները, խմբային լիցքերով պատասխանող միավորների թվի ամբլացումը մասնակիորեն համապատասխանում են այն հեղինակների տվյալներին, որոնք ուսումնասիրել են անդաստակային կորիզների ներոնների ռեակցիան գլխի թեքումների, շառավղային արագացման և մարմնի ուղղահայաց ճոճումների դեպքում (1,7) : Այն փաստը, որ քրթումն ուժեղացնում է կեղեի արգելակող և թուլացնում զրգող վալրիչակ ազդեցութիւնը Դեյտերսի կորիզի ներոնների վրա, անտարակոյս, վկայում է կեղեի զրգունակութեան բարձրացման մասին : Կրական տվյալների համաձայն կեղեի վրադրումը 0,1 % ստրիխնինով առաջացնում է անդաստակային կորիզի ներոնների արգելակիչ ռեակցիաների ուժեղացում, իսկ կեղեի տարածվող ընկճումը՝ զոգիւն ռեակցիաների ուժեղացում (5) : Բերված տվյալները վկայում են, որ կեղեի կարգավորիչ ազդեցութիւն է թողնում անդաստակային կորիզների ներոնների ակտիվութեան վրա : Քրթումից հետո կեղեի արգելակիչ ազդեցութեան ուժեղացումը կարելի է դիտել որպէս պաշտպանական ռեակցիա անդաստակային ընկալիչի զրգումանը : Եթէ անդաստակային զրգումների դեպքում գլխուղեղի կեղեում չգերակշռեն արգելակիչ պրոցեսները, ապա գլխի մարմնի քանկացած թեքում կուղեկցվեր տանջալից գլխապտույտներով :

Յլխուղեղի կեղեի հանդիսանալով անդաստակա-, մարմնա-զգայական և ընդերային վերլուծիչների կարգավորիչ կենտրոն, քրթումն դեպքում ինքրևս գտնվում է վերելակ բազմաթիվ իմպուլսների ազդեցութեան ներքո, որը և պայմանավորում է կեղեի վալրիչակ արգելակիչ ազդեցութեան տարբեր

Կենդանի շատիկը շրջանի կենտրոնական դրզուման լագնեցությունը Դեյանեսի կոդիգի նեյունենների ակտիվության վրա քրքումից առաջ (Ա) և նետո (Բ)

Նեյունենների խմբերը խմբով	Նեյունենների թիվը		Ց ա ծ ր Հաճախությունը գրգռում						Ք ա ռ ձ ր Հաճախությունը գրգռում					
			Հաճախացում			նվազում			ուղակտիվ			Հաճախացում		
	բաց.	թիվ	բաց.	թիվ	%	բաց.	թիվ	%	բաց.	թիվ	%	բաց.	թիվ	%
1—10	22	25.8	8	36.3	11	50	3	13.6	7	31.7	12	54.5	3	13.6
11—30	38	44.7	8	21	24	63	5	13	7	18.4	26	68.9	5	13
31—50	19	22.3	3	15.7	12	63	4	21	3	15.7	11	57.8	5	26.3
51 և ավ.	6	7		5	89.3	1	16.6				6	100		
Միջին	85		19	22.3	53	62.3	13	15.2	17	20	55	64.7	13	15.2
Բ														
1—10	9	13.8	3	33.3	4	44.4	2	32.2	3	33.3	4	44.4	2	22.2
11—30	28	40	5	17.5	19	67.8	4	14.2	4	14.2	20	71.4	4	14.2
31—50	20	28.5	3	15	15	75	2	10	2	10	16	80	2	10
51 և ավ.	13	18.5		11	84.6	2	15.3				11	84.6	2	15
Միջին	70		11	15.7	49	70	10	14.2	9	12.8	51	72.8	10	14.2

1. Дмитриев А. С., Тейц М. Ю., Дудика Т. В., Кандыбо Т. С., Ахирев О. И. Маг. VI Всес. конф. по физиол. ВНС, Ереван, 1986
2. Краснополяский С. З., Райцес В. С. Нейрофизиология, 1987, 19, 6.
3. Крейдиц Ю. В. Журн. высш. нервн. деят., 1974, 24, 4.
4. Райцес В. С., Шляховецко А. А. Физиол. ж. СССР, 1972, 58, 3.
5. Райцес В. С. 3 кн.: Современные тенденции в нейрофизиологии. Л., 1977.
6. Фанарджян Б. Б., Саркисян В. А. Сенсорные системы, 1987, 1, 1.
7. Chubb C., Fusha A., Scudder Ch. J. Neurophysiol., 1, 1, 1984.
8. Kempinsky W. H. J. Neurophysiol., 14, 3, 1951.
9. Precht W. Vestibular system. Function and morphology. New-York, 1981.

Ստացված է 28. 11. 1992

Биолог. журн. Армении № 1.(46).1993

УДК 577.15234—612.744

КАТЕПСИН D ИЗ СЕРДЦА КРЫС: ОЧИСТКА, НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА И ДЕЙСТВИЕ НА АКТОМИОЗИН И ТРОПОМИОЗИН

Р. Г. КАРАПЕТЯН*, А. И. ОГАНИСЯН, Т. Н. АКОПЯН

*НИИ кардиологии МЗ Армении, ИМБ АН Армении, Ереван

Из миокарда крыс выделен катепсин D. Фермент представлен тремя изоформами со значениями pI 5,0, 5,4, 7,3; молекулярная масса его около 57 кДа. Фермент расщепляет нативный актомиозин (K_M $1,2 \times 10^{-6} M$), но не деградирует нативный тропомиозин.

Առանձին մոլեկուլային անջատվել է կատեպսին Դ, ներմենար ներկայացված է հիմնական (pI 5,0; 5,4; 7,3,) և նրկորդական (pI 3,5; 4,0) իզոմերներով, ներմենար մոլեկուլային մասնակցությունը 57 կԳ է: Ներմենար թայթայում է բնական ակտոմիոզինը ($K_M=1,2 \cdot 10^{-6} M$) և չի թայթայում բնական տրոպոմիոզինը:

Cathepsin D was isolated from rat myocardium. The enzyme is performed in major (pI 5,0; 5,4; 7,3) and minor (3,5; 4,0) isoforms. Molecular mass of enzyme is about 57 kDa. The enzyme degrades native actomyosin ($K_M=1,2 \cdot 10^{-6} M$), but not native tropomyosin.

Сердце—катепсин D—актомиозин—тропомиозин.

Катепсин D участвует в деградации отдельных миофибриллярных белков миокарда [5, 10], но поскольку в акте сокращения—расслабления мышц участвуют белки в составе комплекса, то доступность индивидуальных белков к катепсину D может отличаться от такового в составе комплекса.

Следует отметить, что работы по изучению протеолитических ферментов мышечной ткани малочисленны. Это в основном связано

Сокращения: НАМ—нативный актомиозин, НТМ—нативный тропомиозин