

УДК 612;591.1:57.034

М.С. Кулбаева, С.Т. Төлеуханов, Е.В. Швецова, А.Б. Еланцев,
А.Ә. Байшанова, А.Р. Жатқанбаева, С.К. Кембаева

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.
E-mail: Marzhan.Kulbaeva@kaznu.kz.

Вибрация әсерін қояндардың аурикулярлы биоактивті нүктелерінің биопотенциалдарының көрсеткіштері бойынша зерттеу

Андатпа. Тәуліктің белгіленген уақыттарында вибрация әсерін алған қояндардың аурикулярлы биоактивті нүктелерінің биопотенциалдары зерттелді. Қалыпты жағдайдағы қояндармен салыстырғанда вибрация әсерін алған қояндардың барлық биопотенциал көрсеткіштері жоғары мәндерді көрсетеді.

Түйін сөздер: вибрация, аурикулярлы, биологиялық активті нүктелер, биопотенциал, жиілік, динамика, тәуліктік.

Өнеркәсіптің жаңа салаларының пайда болуы, жаңа технологиялық процестер мен құрылғылардың, станоктардың енуі генерацияланған вибрацияны тудыруымен бірге дамып келеді.

Вибрацияның жоғары амплитудасы мен төмен жиілігі жеке органдардың уақытша немесе тұрақты ауытқуын тудырады, ал төмен амплитуда мен жоғары жиіліктегі вибрация нерв жүйесіне, тамырқозғалтушы нервтерге бірінші әсер етіп «вибрация ауруының» пайда болуына себепші болады. Тербелістерді ұлпалардың механикалық түрінде өткізе алуына байланысты және онда резонансқа түсуіне, нерв жүйесінің генерализациялау қабілетіне байланысты процеске толық организм қатысып, жалпы дененің немесе жеке органдардың тербеліс жиіліктеріне жауапты реакциясы айқын білінеді. Қарқындылығы шамалы және аз уақыт әсер ететін вибрациялар (вибромассаждар) физиологиялық функцияларға жақсы қоздырушы әсер етсе (жұмыс істеу қабілетіне, алмасу процестеріне, т.б.), вибрацияның күшті қарқындылығы мен ұзақ уақыт әсер етуі организмде патологиялық өзгерістерді тудыруы мүмкін [1-3].

В.Г. Терентьев жалпы вибрацияның жиілігі мен амплитудасын күшейткен сайын нерв жүйесінде әртүрлі көріністегі қажудың пайда болатынын экспериментті жүзінде анықтады.

Вибрацияның едәуір күші бас ми қыртысының әрекеттерін әлсіретеді [4].

Вибрацияның организмге тигізетін әсерлерін ескере отырып тәулік ішіндегі белгіленген уақыттарда 1 сағаттық вибрацияның организмге тигізетін әсері мен оның динамикасын анықтауға, жалпы организмнің функциональды күйін бағалауға аурикулярлы биоактивті нүктелердің биопотенциалдарының көрсеткіштері зерттелді.

Материалдар мен зерттеу әдістері

Зерттеу нәтижелеріне талдау жүргізгенде, вибрация әсерін алған қояндардың терісіндегі аурикулярлы биоактивті нүктелердің (БАН) биопотенциалдарының көрсеткіштері қалыпты жағдайдан жоғарылағаны анықталды (1, 2-кестелер). Бұл жерде жыныстық особь аралығында, сол және оң жақ құлақтарындағы аурикулярлы биоактивті нүктелердің БП көрсеткіштерінде айтарлықтай айырмашылықтар байқалмады.

Қалыпты жағдайда БП көрсеткіштері 12.00 сағатта – $61,8 \pm 1,2 \div 66,0 \pm 1,6$ мВ; 15.00 сағатта – $58,3 \pm 1,5 \div 62,7 \pm 1,3$ мВ; 24.00 сағатта – $64,3 \pm 1,7 \div 68,4 \pm 1,4$ мВ; 03.00 сағатта – $67,5 \pm 1,3 \div 70,0 \pm 1,6$ мВ аралықтарында тербеледі. Күндізгі уақыттарда байқалған төмен көрсеткіштері бойынша организмнің төзімділікке бейім келгенін көрсетеді.

Вибрация әсерінен кейін 12.00 сағатта – $68,4 \pm 1,6 \div 74,5 \pm 3,6$ мВ; 15.00 сағатта – $67,4 \pm 2,2 \div 74,7 \pm 4,5$ мВ; 24.00 сағатта – $72,5 \pm 3,4 \div 79,3 \pm 3,9$ мВ; 03.00 сағатта – $77,8 \pm 3,3 \div 81,5 \pm 4,7$ мВ аралықтарында тербеледі. Динамикалық талдау бойынша вибрация әсеріне түскен қояндардың күндізгі уақыттағы биопотенциал көрсеткіштеріне қарағанда түнгі мезгілде жоғарылаған.

Ал қалыпты жағдаймен салыстыра қарағанда вибрацияның барлық уақыттарда жоғары мәндерге ие болған, ал түнгі мезгілде ерекше жоғарылаған.

Аурикулярлы БАН БП көрсеткіштері бойынша вибрацияның әсерінен туындаған өзгерістер көп уақытта немесе жиі-жиі вибрация әсерлеріне душар болатын организмде туындайтын физиологиялық өзгерістерден патологиялық аурулардың қалыптасуына күмән келмейді.

Сондай-ақ вибрацияның әсерінен төсқұрсақ мүшелері тербеліске ұшырайды. Құрсақ қуысында жатқан мүшелер өте қозғалмалы, ол диафрагманың төмен тығыздығымен, ауамен толтырылған өкпенің және құрсақ қабырғаларының қозғалмалы келетіндігімен түсіндіріледі. 4-8 Гц аралығындағы жиілік диапазонында ішкі мүшелердің ығысу салдарынан ағзаның вибрацияға тұрақтылығы шектеледі. Тербеліс жиіліктерінің резонанс тудыратын аймақтары бас бөлігінде 20 Гц, жалпы адам ағзасында – 4-6 Гц, кеуде және асқазан бөлігінде – 8 Гц тең. Резонанс биологиялық құрылымдардың сезімталдығын жоғарылатады, басқа стресс факторлардың ағзаға тигізетін әсерін күшейтеді. Ғарышқа ұшу кезінде вибрация әсерлерінен дененің биодинамикалық реакциялары өзгеріске ұшырайтыны анықталған.

Дене құрылымдарында пайда болатын физикалық құбылыстарды талдай отырып вибрацияның әсерін биологиялық субстраттардың механикалық сипаттамалары бойынша зерттеуге болады. Бұл сипаттамалары жіктелген бірінші тобына: денедегі жеке бөлімдердің салмағы, тығыздығы, серпінділік модулы, жұмсақ және қатты ұлпалардың ығысу модулы, кернеудің таралу толқынының жылдамдығы және соған сипатты импеданстары жатады. Ал екінші топтағы туынды сипаттамаларына: козу тудырылған жерден денеге таралатын тербелістің салыстырмалы өшу көрсеткіштері, вибрацияланатын беттермен жанасқан дене аймағындағы механикалық кіріс импеданстарының жиілік сипаттамалары, ауыспалы механикалық импеданстары,

дене құрылымының өзіндік тербелу жиіліктері енгізірілген.

Дене бөлімдерінің арасындағы серпінді байланыстардың арқасында тербеліс денеде толқын тәрізді таралады, қоздырушы жерден алыстаған сайын қарқындылығы төмендейді және өзінің әсер ету аймағын үлкейтеді. Жиілігі жоғары болған сайын вибрацияның өшуі де шапшаң болады, ал өшу көрсеткіші қоздыру аймағындағы тербелістің қарқындылығына тәуелсіз жүреді. Өзінің пайда болған жеріне тәуелсіз төмен жиіліктегі тербелістер (10 Гц-ке дейін) денеде таралғанда өте жай өшеді және оның тербелу қозғалысы бүкіл денені қамтиды. Жалпы вибрацияның денеде таралуы келесі тәртіппен күшейеді: ми, бауыр, көлденең-жолалық бұлшық еттер, тегіс еттер, бүйректер, сіңірлер [6].

Вибрация әсер еткен жағдайларда пайда болатын құрылымды-функционалды ығысу шамасы объектінің салмағымен, оның серпінділік қасиеттерімен және олардың құрылымдық ерекшеліктерімен анықталады. Объектінің салмағы неғұрлым үлкен болса, биологиялық эффект тудыратын механикалық энергияның шамасы да айтарлықтай мәнді болады. Жоғары иілгішті келетін ұлпалар деформацияға тез түседі және вибрация әсерін алып тастағанда бастапқы күйіне жеңіл қайта қалыптасады. Ұлпалардың иілгіштік қасиеті болмағанда, олар сынғыш келеді және механикалық факторлардың әсерінен қайтымсыз деформацияға ұшырайды. Жұмсақ ұлпаларға қарағанда қатты ұлпалардың тербелу кедергісі төрт есе артық болатыны байқалған [7].

Белгілі бір жағдайларда, мысалы созылмалы ауруларда, биопотенциал көрсеткішінің жанасып жатқан тері аймағымен салыстырғанда айтарлықтай жоғарылайтыны белгіленген. Бұл құбылысты зақымдалған мүшелермен түрде өзгеріп отыратын БАН-дағы деструктивті процестермен түсіндіруге болады. Ал өткір қабыну процестерінде соған сай БАН-ның БП көрсеткіштері 1,5-2 есе төмендейді.

Өзіндік резонанс қасиетімен ерекшеленетін дене - күрделі тербелетін жүйеге жатады және денедегі резонанс процесі биодинамикалық құбылыс ретінде зерттеледі, белгілі бір күшпен жиіліктегі вибрацияның әсерінен кейбір анатомиялық мүшелер мен құрылымдар жоғары амплитудаға тербеліске түседі. Ағзаға әсер ететін 2 Гц-тен төмен жиіліктегі вибрацияларда дененің омыртқа бойымен біркелкі қозғалады, ал 5 Гц шамасындағы жиілікте жалпы денеде максималды динамикалық реакциялар пайда болады [8].

1-кесте – Қалыпты жағдайдағы қояндардың терісіндегі аурикулярлы биоактивті нүктелердің (БАН №№ 5, 6, 13, 15, 22, 24 – сол құлак, № 5', 6', 13', 15', 22', 24' – оң құлак) биопотенциалының тәуліктік динамикасы

Тәуліктегі уақыттар (сағатпен)	БАН																								
	Сол жақ №5		Оң жақ №5'		Сол жақ №6		Оң жақ №6'		Сол жақ №13		Оң жақ №13'		Сол жақ №15		Оң жақ №15'		Сол жақ №22		Оң жақ №22'		Сол жақ №24		Оң жақ №24'		
	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12
12	65,8±1,3	63,3±1,6	63,0±1,2	61,8±1,2	63,5±1,7	64,0±1,3	63,4±1,4	64,3±1,4	63,8±1,7	62,9±1,6	64,3±1,5	63,8±1,7	62,9±1,6	64,3±1,5	63,8±1,7	62,9±1,6	64,3±1,5	63,8±1,7	62,9±1,6	64,3±1,5	63,8±1,7	62,9±1,6	64,3±1,5	63,8±1,7	62,9±1,6
15	61,6±1,2	61,3±1,2	60,2±1,5	58,3±1,5	62,3±1,3	62,7±1,3	61,3±1,2	60,7±1,2	61,4±1,4	60,9±1,2	61,3±1,2	60,7±1,2	61,4±1,4	60,9±1,2	61,4±1,4	60,9±1,2	61,3±1,2	61,4±1,4	60,9±1,2	61,3±1,2	61,4±1,4	60,9±1,2	61,3±1,2	61,4±1,4	60,9±1,2
24	67,7±1,4	65,8±1,3	68,4±1,4	68,2±1,4	66,6±1,4	65,9±1,0	64,3±1,7	64,6±1,5	68,0±1,8	67,0±1,6	64,3±1,7	64,6±1,5	68,0±1,8	67,0±1,6	68,0±1,8	67,0±1,6	65,0±1,8	68,0±1,8	67,0±1,6	65,0±1,8	68,0±1,8	67,0±1,6	65,0±1,8	68,0±1,8	67,0±1,6
03	69,6±1,6	68,9±1,5	70,0±1,6	69,0±1,5	67,7±1,4	68,8±1,4	67,5±1,3	67,8±1,5	68,4±1,2	67,8±1,2	67,5±1,3	67,8±1,5	68,4±1,2	67,8±1,2	68,4±1,2	67,8±1,2	68,0±1,4	68,4±1,2	67,8±1,2	68,0±1,4	68,4±1,2	67,8±1,2	68,0±1,4	68,4±1,2	67,8±1,2

2-кесте – Вибрация әсерінде болған қояндардың терісіндегі аурикулярлы биоактивті нүктелердің (БАН №№ 5, 6, 13, 15, 22, 24 – сол құлак, №№ 5', 6', 13', 15', 22', 24' – оң құлак) биопотенциалының тәуліктік динамикасы

Тәуліктегі уақыттар (сағатпен)	БАН																							
	Сол жақ №5		Оң жақ №5'		Сол жақ №6		Оң жақ №6'		Сол жақ №13		Оң жақ №13'		Сол жақ №15		Оң жақ №15'		Сол жақ №22		Оң жақ №22'		Сол жақ №24		Оң жақ №24'	
	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12	M±m, n=12
12	71,2±1,9	72,5±3,7	70,7±2,6	70,4±3,0	74,5±3,6	73,8±3,3	68,4±1,6	69,3±1,7	69,5±1,9	72,5±3,2	68,4±1,6	69,3±1,7	69,5±1,9	72,5±3,2	69,9±1,8	71,3±1,7	69,9±1,8	72,5±3,2	69,9±1,8	71,3±1,7	69,9±1,8	72,5±3,2	69,9±1,8	71,3±1,7
15	72,7±3,9	69,8±2,9	74,2±5,0	69,5±3,8	70,7±2,8	69,2±2,4	70,2±3,3	67,4±2,2	70,3±3,0	70,2±3,3	69,2±2,4	70,2±3,3	67,4±2,2	70,3±3,0	74,7±4,5	70,3±2,6	70,3±3,0	70,2±3,3	74,7±4,5	70,3±2,6	70,2±3,3	74,7±4,5	70,3±2,6	
24	73,9±2,0	76,9±3,8	72,7±1,3	73,5±1,8	73,7±2,7	73,4±2,6	72,5±3,4	73,9±3,8	79,3±3,9	73,9±2,6	73,4±2,6	72,5±3,4	73,9±3,8	79,3±3,9	75,0±4,1	77,2±4,0	75,0±4,1	73,9±2,6	75,0±4,1	77,2±4,0	73,9±2,6	75,0±4,1	77,2±4,0	
03	81,3±4,1	80,7±4,0	80,3±3,5	80,5±3,9	80,5±4,4	80,5±4,0	79,9±4,3	77,8±3,3	81,5±4,7	80,2±4,3	79,9±4,3	77,8±3,3	81,5±4,7	80,2±4,3	80,5±4,3	81,2±4,5	80,5±4,3	80,2±4,3	81,5±4,7	80,2±4,3	80,5±4,3	81,5±4,7	80,2±4,3	

Биопотенциал көрсеткіштерінің жоғарылауы жалпы организмнің қозған күйі мен аурулардың қабыну процестерін сипаттайтын болса, онда аурулардың тууына вибрацияның кері әсер тигізіп тұрғанын көрсетеді.

Жалпы қалыпты жағдаймен салыстырғанда вибрация әсерінде болған қояндардың биопотенциал көрсеткіштері барлық уақыттарда жоғары мәндерді көрсетеді. Әсіресе түнгі мезгілде көрсеткіштері айтарлықтай жоғарылаған, бұл организмнің түнгі мезгілде әлсіреп, төзімділік қабілетінің төмендеуінен және вибрация әсерінің жалпы организмнің физиологиялық функцияларында өзгерістер тудыруынан деп түсінуге болады. Сонымен қояндардың терісіндегі аурикулярлы биоактивті нүктелерінің биопотенциалдарының көрсеткіштерінің өзгеруі вибрацияның организмге кері әсер тигізіп тұрғанын көрсетеді.

Әдебиеттер

1 Громова Л.В. Иглотерапия: методика, практика, советы по применению. – М.: ИКЦ “МарТ”, 2005. – 128 с.

2 Мухин В.В., Соловьев А.И. Особенности профилактики вредного воздействия шума и вибрации у горнорабочих угольных шахт Донбасса // Сб. науч. тр.: «Гигиена населений». – Киев: МЗ Украины, 2005. – Вып. 45. – С. 268-274.

3 Соловьев А.И. Особенности влияния и профилактики вредного действия инфразвука, низко-

частотного шума и вибрации на горняков угольных шахт: автореф. ... канд. мед. наук: 00.01.15. – Киев, Инс-т медицины труды Академии мед. наук Украины, 2006. – 20 с.

4 Гумарова Л.Ж., Тулеуханов С.Т. Энтропия суточной динамики электропроводности и потенциалов кожи животных в норме и стрессе // 2 Евразийс. конгр. по мед. физике и инженерии “Медицинская физика-2005”. – М., 2005. – С. 273-274.

5 Ургалиев Ж.Ш., Тулеуханов С.Т., Бабашев А. Биологически активные точки наружной ушной раковины кроликов и динамика их суточной активности. // Генетические и биоэнергетические исследования организмов. – Алма-Ата, 1982. С.138-149.

6 Төлеуханов С.Т. Қалыпты физиология (биологиялық жүйелердің мезгілдік құрылымдар бөлімі): оқу құралы. – Алматы: Қазак университеті, 2006. – 140 б.

7 Құлбаева М.С., Төлеуханов С.Т. Қалыпты жағдайдағы және вибрация кезіндегі қояндардың аурикулярлы биоактивті нүктелерінің температурасының тәуліктік динамикасы // ҚазҰУ Хабаршысы, биология сериясы, 2005. – №3 (26). – С.142-152.

8 Құлбаева М.С., Төлеуханов С.Т. Қалыпты жағдайдағы және шу әсерін алған қояндардың аурикулярлы биоактивті нүктелерінің электрөткізгіштігінің тәуліктік динамикасы. // ҚазҰУ Хабаршысы, биология сериясы, 2006, №1 (27), С.111-120.

М.С. Кулбаева, С.Т. Тулеуханов, Е.В. Швецова, А.Б. Еланцев,
А.А. Байшанова, А.Р. Жатканбаева, С.К. Кембаева

Исследование биопотенциалов аурикулярных биоактивных точек кроликов под воздействием вибрации

Исследовано влияние вибрации на суточную динамику биопотенциалов аурикулярных биоактивных точек кролика. Минимальное действие вибрации отмечается в дневные часы, максимальное действие – в ночные часы суток.

M.S. Kulbaeva, S.T. Tuleuhanov, E.B. Shvecova, A.B. Elancev, A.A. Bayshanova,
A.R. Zhatkanbaeva, S.K. Kembraeva

Study of the auricular bioactive points of rabbits in the condition of vibration

Have been investigated the vibration influence to electric potentials dynamics of the rabbits auricular bioactive points. Minimal vibration effect was noted during the before and afternoon time, the maximal effect was been at the night time.