

ВПЛИВ КУТОВОГО ТА ЛІНІЙНОГО ВЕСТИБУЛЯРНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА КРОВОНОСНУ СИСТЕМУ ФЕХТУВАЛЬНИКІВ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП

Обґрунтована специфічна методика створення вестибулярного навантаження для спортсменів-фехтувальників за допомогою лінійного різнонаправленого прискорення. Для створення лінійного прискорення була спроектована спеціальна платформа. Кутові прискорення здійснювалися із застосуванням обертальної проби в кріслі Барані за методикою В. І. Воячека. Визначалися показники роботи кровоносної системи кожного спортсмена за змінами частоти серцевих скорочень, артеріального та пульсового тиску. Показники вимірювалися до і після вестибулярного навантаження. Дослідження показали, що реакція спортсменів на вестибулярне навантаження за обох видів прискорень різна, що свідчить про залежність вегетативних реакцій, викликаних подразненням вестибулярного апарату людини, від особливостей діяльності ВНС. Встановлено рівень і характер змін всіх обраних показників діяльності системи кровообігу при застосуванні різних форм вестибулярного навантаження.

Виявлено, що після лінійних прискорень всі показники діяльності кровоносної системи у спортсменів обох вікових груп змінилися так, як і після куткових, але величина змін була меншою, тому що лінійні прискорення є звичними для фехтувальників. Порівняння змін реакції кровоносної системи кадетів та дорослих фехтувальників свідчить, що амплітуда цих змін зменшується зі збільшенням віку фехтувальників внаслідок зростання їх вестибулярної стійкості та пристосованості до навантаження, що викликане лінійними прискореннями. Специфічне вестибулярне навантаження впливає на систему кровообігу фехтувальників різного віку. Однак характер цього впливу не досить виражений, тому що фехтувальники постійно тренують вестибулярний аналізатор. Зі збільшенням віку спостерігається зменшення величини змін в роботі серцево-судинної системи фехтувальників. Це може сприяти підвищенню їхньої спортивної майстерності.

Постановка проблеми. Вивчення впливу вестибулярних подразнень на організм людини завжди викликало інтерес науковців. А особливо на сучасному етапі розвитку суспільства, який характеризується появою нових сфер життєдіяльності людини, що висувають підвищені вимоги до її організму і, зокрема, до вестибулярної функції. Крім того, пересування в швидкісних видах транспорту і різноманітна рухова діяльність неминуче супроводжується різними за силою вестибулярними навантаженнями. Адже реакції організму на подразнення вестибулярного апарату дуже різноманітні й охоплюють майже всі внутрішні органи і системи: шлунково-кишковий тракт, судинну систему, секреторні органи і обмін речовин. Це пояснюється тим, що вестибулярний аналізатор є унікальним серед спеціалізованих сенсорних систем в тому сенсі, що його вторинні волокна надзвичайно широко розподіляються в центральній нервовій системі [1, 2].

Постійним компонентом реакції організму на подразнення вестибулярного апарату є вегетативні реакції, що пов'язані зі станом лабіринту і вегетативної системи в цілому, а ступінь вираженості соматичних рефлексів залежить від сили сенсорної реакції. Специфічні соматосенсорні реакції при подразненні вестибулярного апарату супроводжуються підвищенням тону вегетативної нервової системи, що пізніше викликає прояв вегетативних реакцій [3]. Як зазначалося, подразнення вестибулярного апарату змінює багато вегетативних функцій, зокрема і показники серцево-судинної системи [4, 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню цих процесів присвячено чимало робіт. Спочатку дослідження були спрямовані на вияв професійних

особливостей функціонування вестибулярного апарату, тобто на людей, чия діяльність потребувала стійкості до заколисування [6, 7]. Доведено, що функціональний стан вестибулярного аналізатора не тільки значно впливає на стан людини, але часто зумовлює показання до занять тією чи іншою діяльністю.

Надалі дослідження були спрямовані на вияв вікових особливостей функціонування вестибулярного апарату, зокрема на координацію рухів та швидкість реакції у дитячому віці [8, 9]. Вони показали, що у людей з найбільшою вестибулярною стійкістю більш чітко виражене виконання специфічних для даного виду діяльності рухів, у них краще і швидше формуються рухові функції і проявляються координаційні здібності.

Потім фокус досліджень перемістився на вивчення впливу функціонального стану вестибулярної системи на прояв рухових можливостей спортсменів [10, 11]. Це спонукало фахівців у галузі спортивної медицини до вивчення доцільності та ефективності тренування вестибулярного апарату, адже більшість видів спорту пред'являють до людини підвищені вимоги до тих чи інших її функцій та систем організму. Було встановлено, що оцінка вестибулярної стійкості має пряму залежність від зростання тренуваності людини [12, 13]. Тренований організм краще захищається від надмірно великого впливу вестибулярної системи під час сильного її подразнення і забезпечує гомеостаз серцево-судинної системи і всього організму в цілому.

Особливо наочно це проявилось при дослідженні вестибулярної функції спортсменів-єдиноборців [14]. Для них вестибулярне навантаження є фоновим і невід'ємним елементом рухової активності, а тренувальні заняття на всіх етапах насичені вправами, які служать подразниками вестибулярного апарату. Це, зокрема, стосується фехтувальників, які під час бою піддаються вестибулярним навантаженням внаслідок швидких змін напрямку пересувань, ухилів і різких поворотів, а точність рухів спортсмена є однією з найважливіших умов отримання результату. Симптоматика вестибулярних порушень, як правило, характеризується підвищеною збудливістю, що супроводжується вегетативно-сенсорними і руховими розладами. Та особливо важливим для об'єктивної оцінки функціонального діапазону спортсмена, а також ступеню його тренуваності є вплив вестибулярного навантаження на реакцію кровоносної системи.

Мета. Водночас, подальшого дослідження потребує визначення впливу вестибулярного навантаження на кровоносну систему спортсменів-фехтувальників різної кваліфікації чи віку, які піддаються постійному подразненню вестибулярного апарату. Адже у фехтуванні навіть незначні зміни в роботі організму, що здатні вплинути на точність рухів спортсмена, відчуття ритму чи положення тіла в просторі, можуть відіграти ключову роль у досягненні або недосягненні бажаного результату.

Тому метою дослідження є вивчення впливу кутових та лінійних прискорень протилежних спрямованостей на систему кровообігу фехтувальників різного віку.

Матеріали та методи

Під час тренувальних занять та змагань вестибулярний апарат фехтувальників піддається впливу як кутових, так і лінійних навантажень. Причому, частка обертальних рухів досить невелика. Бій фехтувальника, навпаки, складається в основному з постійних лінійних прискорень і гальмувань, що, як відомо, також створює вестибулярне навантаження, але воно має дещо інший механізм впливу на вестибулярний апарат. Адже кутові прискорення є адекватним подразником для ампулярних рецепторів, а прямолінійні прискорення в горизонтальній і вертикальній площинах - для отолітових. Кутові або обертальні рухи призводять до переміщення ендолімфи у півколових каналах, викликаючи подразнення рецепторів їх ампулярних

частин. Прямолинійні ж прискорення викликають зміщення отолітів, спричиняючи подразнення рецепторів отолітового апарата в мішечках присінка.

Функціональну стійкість вестибулярного аналізатора можливо оцінювати за зрушенням артеріального кров'яного тиску і частотою пульсу. Артеріальний тиск – один з найважливіших параметрів, що характеризують роботу кровоносної системи. А частота серцевих скорочень (ЧСС) – важливий показник продуктивності серця і разом з тим вегетативного тону.

Наразі існує ряд методів, за якими стійкість вестибулярного аналізатора оцінюється за допомогою простих координаційних і обертальних проб [15]. Зокрема, обертальна проба в кріслі Барані за методикою В.І. Воячека [16]. Її сутність полягає в тому, що обстежуваних спортсменів обертають у кріслі Барані, сидячи з похиленою головою і заплющеними очима ліворуч впродовж 20 секунд зі швидкістю один оберт на 2 секунди. Відповідно до мети статті аналізувалися лише показники реагування кровоносної системи спортсменів.

Для створення лінійного прискорення нами була спроектована та зібрана спеціальна платформа, яка дозволила піддавати учасників лінійним прискоренням і швидко змінювати напрямок руху. Ця платформа складалася з чотирьох необертових коліс, що витримують навантаження в 50 кг кожне, спеціального щільного піддона розміром 1м x 1м, та крісла, на якому міг з певною комфортністю перебувати будь-який учасник досліджень незалежно від його ваги чи зросту. Платформу рухало фізичне зусилля, створене лаборантом. Платформа рухалася протягом 20 секунд зі швидкістю 3 м на секунду, змінюючи напрям на протилежний кожні 2 секунди.

Показники системи кровообігу визначалися за допомогою методів полікардіографії та вимірювання артеріального тиску (АТ) за методом Короткова [17] з використанням ручного тонометра A&D Medical. Показники АТ та ЧСС визначалися до та після навантаження.

Дослідження проводилися на базі кафедри медико-біологічних дисциплін Національного університету фізичного виховання і спорту України, в спеціальній лабораторії, що відповідала потребам досліджень та всім гігієнічним нормам. В дослідженні прийняли участь 15 фехтувальників чоловічої статі, які були розподілені на дві вікові групи. В першу групу увійшло 8 спортсменів 13-16 років (кадети), у другу – 7 спортсменів від 22 до 29 років (дорослі). Вони мали різний рівень спортивної кваліфікації, але не нижче 1 розряду, не мали проблем зі здоров'ям і були віднесені до основної медичної групи. Усі досліді проводили у відповідності до Конвенції Ради Європи «Про захист прав людини і людської гідності в зв'язку з застосуванням досягнень біології та медицини: Конвенція про права людини та біомедицину (ETS № 164)» від 04.04.1997 р і Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (2008 г.). Кожен досліджуваний підписав інформовану згоду на участь у дослідженні.

Результати та обговорення

Всі результати дослідження були зафіксовані, згруповані і занесені нами до таблиць окремо у відповідності до типу навантаження та вікової групи. Отримані показники діяльності системи кровообігу в стані спокою майже у всіх спортсменів були різними, але в межах норми, що підтверджує те, що вони є практично здоровими і дана система працює нормально.

Після проведення вестибулярної проби з використанням лінійних і кутових прискорень, і зняття показників центральної гемодинаміки стало зрозуміло, що фехтувальники даних вікових груп відповіли на неї різними змінами в системі кровообігу, проте характер цих змін на кутові і лінійні прискорення був схожим (табл.1, 2).

Таблиця 1

Вплив кутових та лінійних прискорень
на кровоносну систему фехтувальників-кадетів

№	кутове навантаження								лінійне навантаження							
	ЧСС, уд/хв		АТ, мм рт.ст.				ПТ, мм рт.ст.		ЧСС, уд/хв		АТ, мм рт.ст.				ПТ, мм рт.ст.	
	до	після	сistol.		діастол.		до	після	до	після	сistol.		діастол.		до	після
			до	після	до	після					до	після	до	після		
1	80	71	115	105	80	70	35	35	83	68	120	110	80	70	40	40
2	84	72	95	105	60	65	35	40	85	74	90	95	60	65	30	30
3	80	80	120	125	75	70	45	55	81	85	120	120	70	70	50	50
4	90	84	105	100	70	60	35	40	91	87	100	100	70	65	30	35
5	83	76	120	110	80	68	40	42	79	73	120	110	80	70	40	30
6	65	67	115	115	70	70	45	45	61	64	110	115	70	70	40	45
7	70	74	110	120	75	80	35	40	78	78	110	120	75	80	35	40
8	70	60	120	105	75	70	45	35	66	59	120	110	70	70	50	40

Таблиця 2

Вплив кутових та лінійних прискорень
на кровоносну систему дорослих фехтувальників

№	кутове навантаження								лінійне навантаження							
	ЧСС, уд/хв		АТ, мм рт.ст.				ПТ, мм рт.ст.		ЧСС, уд/хв		АТ, мм рт.ст.				ПТ, мм рт.ст.	
	до	після	сistolічне		діастол.		до	після	до	після	сistolічне		діастол.		до	після
			до	після	до	після					до	після	до	після		
1	83	78	109	118	67	77	42	41	80	78	118	122	75	78	43	44
2	67	60	125	132	73	78	52	54	65	63	131	135	85	85	46	50
3	71	66	128	135	81	86	47	49	70	68	133	140	80	85	53	55
4	73	69	130	135	78	88	52	47	71	68	133	138	82	84	51	54
5	75	75	135	140	82	85	53	55	75	73	130	140	76	88	54	52
6	64	59	120	128	71	72	49	56	61	58	123	128	74	76	49	52
7	81	78	130	134	86	90	44	44	77	74	134	138	82	83	52	55

Дослідження показали, що АТ, ЧСС та ПТ у відповідь на вестибулярну пробу у різних випробуваних можуть збільшуватися, зменшуватися або залишатися без змін, але середні величини змін у групах мають певну спрямованість. Це підтверджує дані вчених про те, що вегетативні реакції, викликані подразненням вестибулярного апарату людини, не в усіх однакові і залежать від особливостей діяльності ВНС [3, 5].

Завдяки детальному вивченню даних, отриманих в результаті досліджень, було визначено, що у фехтувальників-кадетів при кутовому навантаженні ЧСС змінилася в середньому на 6,2 уд/хв., систолічний артеріальний тиск у наймолодшій групі змінився в середньому на 8,1 мм/рт.ст., діастолічний – на 6,5 мм/рт.ст., а пульсовий тиск – на 4,6 мм/рт.ст.

При застосуванні лінійних прискорень характер змін був ідентичним, але менш вираженим: систолічний артеріальний тиск змінився в середньому на 7,5 мм/рт.ст., діастолічний – на 4,3 мм/рт.ст., такою ж була зміна пульсового тиску – на 4,3 мм/рт.ст. Зміна ЧСС була в середньому такою ж, як і при кутових прискореннях – 6,2 уд/хв.

Всі дорослі фехтувальники також відповідали на вестибулярне навантаження змінами в роботі серцево-судинної системи. Зміни ЧСС коливалися від 0 до 7 уд/сек

при кутових прискореннях і в межах 2-3 уд/сек при лінійних. Пульсовий тиск спортсменів змінювався в середньому на 5 відсотків.

У цій групі також була відмічена однотипність реакцій на лінійні прискорення в порівнянні з кутовими. Всі показники діяльності кровоносної системи у дорослих спортсменів після лінійних прискорень змінилися так само, як і після кутових. Величина змін, як і у кадетів, була меншою: ЧСС змінилася в середньому на 2,4 уд/хв (при кутових прискореннях – на 4,1 уд/хв.), систолічний артеріальний тиск – на 5,6 мм/рт.ст. (при кутових – на 6,4 мм/рт.ст.), діастолічний – на 3,6 мм/рт.ст. проти 5,4 мм/рт.ст. при кутових прискореннях, а пульсовий тиск змінився на 2,5 мм/рт.ст.

Така динаміка показників кровоносної системи при застосуванні вестибулярного навантаження свідчить про більшу стійкість вестибулярного апарату фехтувальників різних вікових груп до лінійних різнонаправлених прискорень. Наведені відхилення реакції на лінійні прискорення від реакції на кутові прискорення є наслідком того, що вестибулярний апарат, як зазначено у багатьох наукових працях з фізіології та спортивної медицини, піддається тренуванню [10, 12], а лінійні прискорення є звичними для фехтувальників. Саме тому їхня реакція на лінійні прискорення менш виражена, ніж на кутові.

З причини кращої тренуваності порівняльний аналіз змін на вестибулярні навантаження кровоносної системи підлітків і дорослих спортсменів показав менші зміни у дорослих фехтувальників порівняно із кадетами. Наприклад, при лінійних прискореннях ЧСС дорослих змінилася в середньому на 2,4 уд/хв., а у кадетів – на 6,2 уд/хв., систолічний артеріальний тиск – на 5,6 мм/рт.ст., у кадетів – на 7,5 мм/рт.ст., діастолічний – на 3,6 мм/рт.ст. проти 4,3 мм/рт.ст. у кадетів, а пульсовий тиск змінився на 2,5 мм/рт.ст., коли у кадетів ця зміна була 4,3 мм/рт.ст. Тобто, отримані нами дані ілюструють, що зростання тренуваності вестибулярного аналізатора спортсменів призводить як до підвищення стійкості організму, зокрема кровоносної системи, до дії вестибулярних подразників, так і до підвищення спортивної майстерності [4,14]. Зокрема, у фехтувальників, внаслідок здійснення ними великої кількості різних пересувань, ухилів, ударів та уколів з різкою зміною бойової дистанції під час бою спостерігається більша стійкість організму саме до лінійного вестибулярного навантаження.

Висновки

Дані дослідження свідчать про різну реакцію ЧСС та АТ спортсменів різних вікових груп як на обертальну пробу в кріслі Барані, так і на лінійні різнонаправлені прискорення. Це підтверджує дані вчених про те, що вегетативні реакції, викликані подразненням вестибулярного апарату людини, не в усіх однакові і залежать від особливостей діяльності ВНС. А порівняння змін показників кровоносної системи кадетів та дорослих фехтувальників свідчать про те, що величина змін в роботі системи кровообігу зменшується зі збільшенням віку фехтувальників через підвищення їх вестибулярної стійкості та пристосованості до навантаження, що викликане лійними прискореннями. Вестибулярний аналізатор піддається тренуванню, і в разі низької чутливості і високої стійкості вестибулярного апарату вегетативні реакції протікають менш виражено.

Результати проведеного дослідження дозволять підвищити ефективність медико-біологічного забезпечення спортивної підготовки фехтувальників різних вікових груп. Крім того, надалі слід розширити дані дослідження і визначити, як впливає вестибулярна стійкість фехтувальників на подальше зростання результату спортсменів у різних вікових групах.

Література

1. Кунельская Н.Л. Головокружение с позиции отоневролога. Consilium Medicum-, 2007. Т. 9. № 12. С. 68-72.

2. Gresty M. Clinical neurophysiology of the vestibular system. *Brain*. 2002. № 125. С. 924-926. <https://doi.org/10.1093/brain/awf074>
3. Шишко Д.В., Савіна К.Д. Механіка роботи серця в умовах втрати рівноваги. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2011. №5. С. 83-85.
4. Назаренко А.С., Чинкин А.С. Сердечно-сосудистые, двигательные и сенсорные реакции спортсменов разных специализаций на вестибулярное раздражение. *Физиология человека*. 2011. Т. 37. № 6. С. 98-105.
5. Тарабрина Н.Ю. Роль активной тракционно-ротационной миорелаксации в коррекции реакций сердечно-сосудистой системы спортсменов с различным исходным вегетативным тонусом на действие вестибулярной нагрузки. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна. Серія: біологія*. 2012. Вип. 15. С.217-225.
6. Афонін В.М. Спеціальна (вестибулярна) підготовка військовослужбовців. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2011. № 2. С.7-9.
7. Young L.R. Vestibular reactions to spaceflight: human factors issues. *Aviat Space Environ Med.* – 2000. № 71(9). С. 100–104.
8. Івашченко О. В., Карпунець Т.В., Крїнін Ю.В. Вікова динаміка функціональної, координаційної й силової підготовленості дівчат 8-9 класів. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2014. № 1. С. 34-42.
9. Масляк И. П. Влияние показателей вестибулярной устойчивости на проявление быстроты у младших школьников. *Научный часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*. 2015. Вип. 10 (65). С.101-105.
10. Ровний А. С., Ільїн В. М., Лизогуб В. С., Ровна О. О. Фізіологія спортивної діяльності: підручник. Харків: ХНАДУ, 2015. 556 с.
11. Чинкин А. С. Вестибулярная устойчивость спортсменов разных видов спорта. *Поволжский: ГАФКСИТ*, 2011. 167 с.
12. Моїсєєнко О. К., Горчанюк Ю. А., Горчанюк В. А. Визначення функціонального стану вестибулярного аналізатора волейболістів 14-15 років під впливом спеціально-спрямованих вправ. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. Харків : ХДАФК, 2015. № 2(46). С. 133-137.
13. Харченко Є. С. Динамика соматических показателей баскетболистов под влиянием специальных упражнений, направленных на повышение устойчивости вестибулярного анализатора. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. Харків: ХДАФК, 2016. № 3 (53). С. 104-108.
14. Тарабрина Н.Ю., Грабовская Е.Ю. Миовисцеральные реакции на вестибулярные нагрузки у спортсменов-единоборцев: монографія. Москва: РУСАЙНС, 2018. 176 с.
15. Полещук Н.К., Зайцев А.А., Макаревский А.Б. Вестибулярные нагрузки и их мультимодальное моделирование на специальных тренажерах. *Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота*. 2015. 2 (32). С.111-115.
16. Воячек В. И. Современное состояние вопроса о физиологии и клинике вестибулярного аппарата. *Журн. ушн., нос. и горл. бол.* 1923. № 3-4. С. 36-42.
17. Коротков, Н. С. К вопросу о методах исследования кровяного давления. *Известия Императорской Военно-медицинской академии*. 1905. Т. 11. С. 365-367.

References

1. Kunelskaya , N.L. (2007). Dizziness from the position of the otoneurologist. *Consilium Medicum*, 9(12), 68–72 (in Rus).
2. Gresty, M. (2002). Clinical neurophysiology of the vestibular system. *Brain*, 125, 924–926. <https://doi.org/10.1093/brain/awf074>.
3. Syshko, D.V, Savina, K.D. (2011). Mechanics of heart work in conditions of equilibrium loss. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu* [Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports], 5, 83-85 (in Ukr).
4. Nazarenko, A.S, Chinkin, A.S. (2011). Cardiovascular, motor and sensory reactions of athletes with different specializations on vestibular irritation. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology], 37(6), 98-105 (in Rus).
5. Tarabryna, N.Ju. (2012). The role of active traction-rotational miorelaksation in correction of reactions cardiovascular system of athletes with different initial vegetative tone on the action of the vestibular load. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V.N.Karazina. Serii: biolohiia* [The Journal of V.N.Karazin Kharkiv National University. Series "Biology"], 15 (1008), 217-225 (in Ukr).
6. Afonin, V.M. (2011). Special (vestibular) training of servicemen. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu* [Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports], 2, 7-9 (in Ukr).
7. Young, L.R. (2000). Vestibular reactions to spaceflight: human factors issues. *Aviat Space Environ Med*, 71(9), 100–104.
8. Ivashhenko, O.V. (2014). Age dynamics of functional, coordination and strength preparedness girls 8-9 classes. *Teoriia ta metodyka fizychnoho vykhovannia* [Theory and Methods of the Physical Education], 1, 34-42 (in Ukr).

9. Masljak, Y.P. (2015). The effect of indicators of vestibular stability on the manifestation of speed of junior high school students. *Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova [Science magazine National Pedagogical Dragomanov University]*, 10(65), 101-105 (in Ukr).
10. Rovnyj, A.S., Il'i'n, V.M., Lizohub, V.S., Rovna, O.O. (2015). Physiology of sports activity. Kharkiv: KhNADU. 556 (in Ukr).
11. Chinkin, A.S. (2011). Vestibular stability of athletes of various sports. Povolzhskyy, Russia: HAFKSYT, 167 (in Rus).
12. Moiseienko, O.K., Gorchanjuk, Ju.A., Gorchanjuk, V.A. (2015). Determination of the functional state of the vestibular analyzer of volleyball players 14-15 years under the influence of specially-directed exercises. *Slobozhanskyi naukovy-sportyvnyi visnyk [Slobozhansky scientific and Sports Bulletin]*, 2(46), 133-137 (in Ukr).
13. Harchenko, Є.S. (2016). Dynamics of somatic indicators of basketball players under the influence of special exercises aimed at increasing the vestibular stability analyzer. *Slobozhanskyi naukovy-sportyvnyi visnyk [Slobozhansky scientific and Sports Bulletin]*, 3 (53), 104-108 (in Ukr).
14. Tarabryna, N.Ju., Grabovskaja, E.Ju. (2018). Myovisceral reactions to vestibular loads of single combat sportsmen. Moscow: RUSAJNS, 176 (in Rus).
15. Poleshchuk, N.K., Zajcev, A.A., Makarevskij, A.B. (2015). Vestibular loads and their multimodal simulation on special simulators. *Izvestiya Baltijskoy gosudarstvennoy akademii rybopromyislovogo flota [Tidings of the Baltic State Fishing Fleet Academy]*, 2(32), 111-115 (in Rus).
16. Vojachek, V.I. (1923). The current state of the question of physiology and clinic of the vestibular apparatus. *Zhurnal ushnykh nosovykh i gorlovykh bolezney [Journal of ear, nose and throat diseases]*, 3-4, 36-42 (in Rus).
17. Korotkov, N.S. (1905). On the question of methods of blood pressure research. *Izvestiya Imperatorskoy Voenno-meditsinskoy akademii [Tidings of the Imperial Military Medical Academy]*, 11, 365-367 (in Rus).

Summary. Andreyuk N. L. The impact on the blood system of angular and linear vestibular pressure for different age groups of fencers

Introduction. Summarizing of the conclusions of scientists about the effect of vestibular loading on the human body, in particular on the circulatory system, is very relevant.

Purpose. The purpose was to research speeding of angular and linear accelerations of opposite directions on the blood system of fencers with different age.

Methods. The specific method of the establishment of a vestibular load for sportsmen-fencers with help of linear multi-directional speeding is substantiated. A special platform was designed to create a linear speeding. Angular accelerations were implemented with using rotational test in the Bárány chair according to V.I. Boyachek. Performance indicators of the circulatory system (change in heart rate, arterial pressure and pulse pressure) were defined for each athlete. Indicators were measured before and after vestibular loading. Athletes were divided into two age groups - teens and adults.

Results. Research has shown that the reaction of athletes to the vestibular load for both types of speeding is different. This evidences a dependency of vegetative reactions resulting from irritations of the vestibular apparatus of human on features of the HNS. The level and character of changes of all selected indicators of activity of the blood system during use different forms of vestibular loading are established.

Originality. It was established, all the indicators of the athletes' blood system of both age groups changed in the same way as after linear speeding as angular speeding. But the magnitude of the changes was less after linear speeding, because this changes are commonplace for fencers. A comparison of changes of reaction of the cadet fencer' and adult fencers' blood system reflects the amplitude of these changes decreases with the increasing of the age of fencers because their vestibular stability and load adaptability grows which is due to linear speeding.

Conclusion. The specific vestibular loading affects the blood system of fencers of various ages. However, the character of this influence is not quite pronounced, because fencers constantly trains the vestibular analyzer. There is a decrease in the magnitude of changes of the work of the fencer' cardiovascular system with increasing age. This can help increase their athletic skills.

Key words: angular vestibular loading, linear speeding, vestibular analyzer, blood circulation system, fencing.

Національний університет фізичного виховання і спорту України

Одержано редакцією 18.05.2018
Прийнято до публікації 25.10.2018