

ВЛИЯНИЕ ВЕСТИБУЛЯРНОГО РАЗДРАЖЕНИЯ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ В РАЗНЫХ ВИДАХ СПОРТА

© А.С.Назаренко, А.С.Чинкин

У представителей циклических, ситуационных и качественных оценок движений стереотипных видов спорта возбудимость вестибулярного анализатора снижена. Но уровень адаптации вестибулярного аппарата спортсменов к адекватным раздражителям определяется насыщенностью движений в разных видах спорта вращательными компонентами и отражается на хронотропной реакции сердца на вращательную нагрузку, тогда как изменения показателей артериального давления в разных видах спорта не зависят от уровня адаптации вестибулярной системы к этой нагрузке.

Ключевые слова: вестибулярное раздражение, реакции сердечно-сосудистой системы, виды спорта.

Функциональное развитие двигательного аппарата и его регуляторных центров имеют прямое отношение к системе равновесия, тесно связанной с вестибулярным аппаратом [1: 23]. Система равновесия сопряжена с информационным источником вестибулярного аппарата. Вестибулярному аппарату отводится особое место как источнику информации для ЦНС в оценке пространственного положения "гравитационной вертикали", благодаря чему достигается ориентация и перераспределение мышечного тонуса [2: 9].

При вестибулярном раздражении запускается цепь вегетативных и соматических изменений [2]. Исследования связей вестибулярного раздражения с реакцией сердечно-сосудистой системой, а также вегетативными и соматическими ответами организма важно для объективной оценки функционального диапазона спортсмена и степени его тренированности [3].

Исследования, направленные на изучение влияния отдельных видов спорта на становление вестибулярной функции спортсменов, равно как и обратного влияния функционального состояния вестибулярной системы на проявление их двигательных возможностей, предпринимались многими авторами [4; 5; 6; 7]. Однако реакции сердечно-сосудистой системы на вестибулярное раздражение у спортсменов, занимающихся разными видами спорта, требуют дальнейших исследований. В разных видах спорта вестибулярный анализатор получает несопоставимые по величине и разнообразию нагрузки, в разной степени мобилизуются органы вегетативного обеспечения мышечной деятельности. Целью исследования является изучение сердечно-сосудистых реакций на вестибулярное раздражение у спортсменов в связи со спецификой двигательных действий в разных видах спорта.

Методика

Исследования проводились в соревновательном периоде годового тренировочного цикла на базе Камской государственной академии физической культуры, спорта и туризма (г.Набережные Челны). Были изучены реакции у 108 человек мужского пола, из них 93 активно занимаются спортом и имеют спортивную квалификацию от первого разряда до мастера спорта России. Они представляли 3 группы видов спорта: циклические (бег на средние и длинные дистанции, лыжные гонки, плавание), ситуационные (спортивные игры) и качественной оценки движений стереотипные (спортивная гимнастика) виды спорта. В группу контактных видов спортивных игр вошли хоккей, футбол и баскетбол, а в группу неконтактных – волейбол и бадминтон. В этих видах непосредственный контакт игроков соревнующихся команд отсутствует. Контрольная группа состояла из студентов, обучающихся по неспортивным специальностям (15 человек). Все исследуемые были практически здоровы и не имели каких-либо ограничений, связанных с вестибулярной функцией.

Для раздражения вестибулярного аппарата использовали пробу В.И.Воячека – отолитовую реакцию (ОР). Пробу проводили в положении испытуемого сидя в кресле Барани с закрытыми глазами, наклонив голову вперед на 90°. В таком положении производилось 5 вращений кресла со скоростью 180°/с (1 оборот в 2 с). После остановки кресла испытуемый, выдержав паузу в 5 с, восстанавливал вертикальное положение головы. Проба сочетает раздражение полукружных каналов при вращении кресла и аппарата статоконий при последующем восстановлении вертикального положения головы. При повторных обследованиях для изменения состава раздражаемых рецепторов, расположенных в разных полукруж-

ных каналах, использовали вращение с наклоном головы влево и вправо, а для усиления воздействия вращательной нагрузки на вестибулярный аппарат длительность пробы Воячека увеличили вдвое (10 вращений за 20 с). По данным, полученным до и после вращательной пробы, определяли реакцию сердечно-сосудистой системы по изменениям артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС). При статистической обработке результатов использовали метод Стьюдента.

Результаты исследования

Исходный уровень ЧСС у гимнастов и занимающихся циклическими и ситуационными видами спорта составил в среднем $64,80 \pm 0,83$; $55,65 \pm 0,79$ и $59,68 \pm 0,52$ уд/мин соответственно ($P < 0,001$). Эти различия обусловлены, очевидно, объемом мышечных нагрузок в этих видах спорта, направленных на повышение функциональных характеристик сердца. В контрольной группе ЧСС существенно выше, чем в названных группах спортсменов – $68,13 \pm 1,19$ уд/мин ($P < 0,001$).

Преобладающей реакцией ЧСС на вестибулярное раздражение как у спортсменов, так и контрольных испытуемых было ее повышение. Снижение ЧСС наблюдалось лишь у 10% испытуемых, притом, как правило, у одних и тех же испытуемых при всех вариантах вращательной нагрузки и, очевидно, является индивидуальным типом реакции, связанным с повышением тонуса вагуса при возбуждении вестибулярных ядер [8]. Среди представителей некоторых видов спорта испытуемых с подобной реакцией сердца не оказалось совсем или было не более одного.

Таким образом, у подавляющей части исследуемых хронотропная реакция сердца на вращение связана с преобладанием адренергических влияний на водитель ритма сердца, что расценивается как адекватная реакция на вестибулярное раздражение, вызывающее стресс-реакцию [9; 10]. Исключение составили пловцы: почти у половины из них в ответ на вращательную пробу наблюдалось снижение ЧСС (на 1-3 уд/мин). Более того, при вращательной пробе в положении наклон головы влево или вправо, а также при удвоенной длительности вращательной нагрузки такая реакция выявлялась уже у 55-64%, и средний показатель приобретал нулевое или отрицательное значение. В отличие от вышеприведенных случаев из других видов спорта, снижение ЧСС у пловцов, по-видимому, является приобретенным и может быть вызвано воздействием воды на вестибулярный аппарат [4; 11]. Возможно, она является проявлением хорошо известной брадикардической реакции, возникающей реф-

лкторно при погружении лица в воду. Повороты головы, неизбежные при плавании, многократно сочетаясь с погружением лица в воду, по-видимому, способствовали формированию подобного типа реакции и на вращательную нагрузку, использованную в настоящем исследовании. Нельзя не учитывать влияние и горизонтального положения тела при плавании, что, как известно, облегчает венозный возврат и повышает ударный объем крови (УОК), а это, в свою очередь, способствует снижению хронотропной реакции сердца на нагрузку, в том числе, по-видимому, и вестибулярную. В пользу этого предположения свидетельствует показатель коэффициента выносливости (КВ) [12]: у пловцов, в отличие от других групп спортсменов, при вращательной пробе он достоверно снизился [13]. Это было вызвано большим увеличением пульсового давления (ПД) по сравнению с ЧСС. Отметим, что ПД достаточно тесно связано с УОК [14].

При основном варианте пробы Воячека хронотропная реакция сердца у пловцов (без учета ее направленности) составила $2,64 \pm 0,45$ уд/мин, что ниже, чем совокупный показатель у бегунов и лыжников ($4,09 \pm 0,53$; $P < 0,05$). В целом у занимающихся циклическими видами спорта средний показатель равен $3,62 \pm 0,40$ уд/мин, что несколько выше, чем в спортивных играх – $2,80 \pm 0,21$ уд/мин ($P > 0,05$) и у гимнастов – $2,67 \pm 0,29$ уд/мин ($P > 0,05$), но почти вдвое ниже, чем у неспортсменов – $6,47 \pm 0,69$ уд/мин ($P < 0,001$) (Рис.1). Следовательно, для спортивных игр, гимнастики и плавания, двигательная деятельность в которых включает различные повороты и вращения, характерна тенденция к минимизации хронотропной реакции сердца на вращательную пробу. Эти воздействия, очевидно, снижают чувствительность вестибулярного аппарата и в большей степени повышают его устойчивость к вращательным нагрузкам, чем в видах спорта с преимущественно прямолинейными перемещениями.

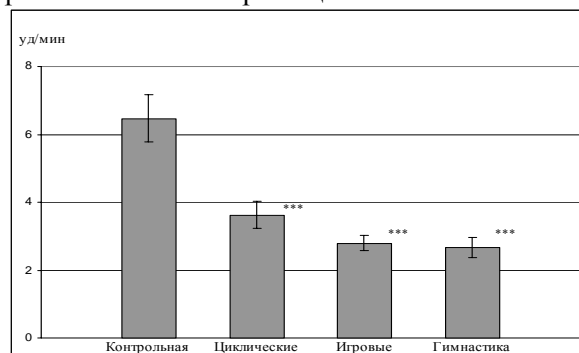


Рис.1. Изменение ЧСС под влиянием вестибулярной нагрузки

Примечание: *** – $P < 0,001$ (различия с показателями контрольных испытуемых)

Имеются и другие особенности реакции сердца, также связанные со спецификой двигательных действий спортсменов, но выявляющиеся при вращательной нагрузке с наклоном головы. Основная особенность состоит в том, что хронотропная реакция сердца на вращение в положении наклон головы вправо и влево заметно различается и при сопоставлении данных всех групп спортсменов в совокупности в первом положении она несколько меньше ($2,90 \pm 0,15$ уд/мин), чем во втором ($3,13 \pm 0,18$ уд/мин; $P > 0,05$). Такая же тенденция выявляется и у контрольных испытуемых (см. таблицу 1). Однако это соотношение в большей степени характерно для представителей тех видов спорта, перемещения и/или основные результативные действия в которых выполняются с участием рук и верхнего плечевого пояса (хоккей, волейбол, лыжные гонки, плавание). У их представителей различие в величине реакций составило в среднем $0,81 \pm 0,22$ уд/мин ($P < 0,05$). Это может быть связано с тем, что в этих видах спорта, несмотря на равнозначное, казалось бы, участие обеих рук, правая рука и правый плечевой пояс у правой, каковыми является подавляющая часть испытуемых, несут более значительную функциональную нагрузку, чем левые. Положение головы, обеспечивающее связанное с этим перераспределение мышечного тонуса [15; 16] при основных двигательных действиях, очевидно, способствует адаптации вестибулярного аппарата к вращению в большей степени при наклоне головы вправо, нежели при наклоне влево. Это предположение находит подтверждение в том, что в видах спорта, основные действия и перемещения в которых совершаются без усилий рук (бег, футбол), различие в величине реакций у спортсменов на вращение при этих положениях головы отсутствует ($0,11 \pm 0,39$ уд/мин; $P > 0,05$).

Таблица 1

Изменение частоты сердечных сокращений у спортсменов и контрольных испытуемых при различных положениях головы ($M \pm m$ уд/мин)

Виды спорта	5 вращений / 10 секунд	
	Наклон влево	наклон вправо
Контрольная группа (n=15)	$5,73 \pm 0,79$	$5,40 \pm 0,46$
Спортсмены (все группы) (n=93)	$3,13 \pm 0,18$	$2,90 \pm 0,15$
Бег, футбол (n=19)	$3,68 \pm 0,44$	$3,58 \pm 0,32$
Хоккей, бадминтон, волейбол, лыжные гонки, плавание (n=51)	$3,30 \pm 0,24$	$2,49 \pm 0,21^a$
Баскетбол, гимнасты (n=24)	$2,17 \pm 0,21$	$2,96 \pm 0,23^a$

Примечание: а – $P < 0,05$ (достоверность различий между показателями при наклонах головы вправо и влево)

Однако преобладание реакции ЧСС в положении наклон головы влево характерно для представителей не всех видов спорта с участием рук. Так, у баскетболистов и гимнастов хронотропная реакция сердца на вращение при наклоне головы влево ниже ($2,17 \pm 0,21$ уд/мин), чем при наклоне вправо ($2,96 \pm 0,23$ уд/мин; $P < 0,05$). Это может быть обусловлено тем, что в этих видах спорта повороты и вращения у правой выполняются преимущественно в левую сторону [5; 17], что требует соответствующего опережающего поворота головы, а это в свою очередь способствует развитию преимущественно левосторонней адаптации к угловым ускорениям.

Таким образом, различия в величине хронотропной реакции сердца на вращение при разных положениях головы с достаточной долей вероятности могут быть связаны с асимметрией действий и преобладающим положением головы при выполнении основных элементов упражнения с участием рук.

Таблица 2

Изменение частоты сердечных сокращений у спортсменов и контрольных испытуемых при различной длительности вращательной пробы (наклон головы вниз)

Виды спорта	5 вращений / 10 секунд	10 вращений / 20 секунд	Увеличение
Контрольная группа (n=15)	$6,47 \pm 0,69$	$8,53 \pm 0,73$	$2,07 \pm 0,70^a$
Бадминтон, баскетбол, хоккей, плавание, гимнасты (n=54)	$2,65 \pm 0,19$	$4,52 \pm 0,22$	$1,87 \pm 0,25^b$
Футбол, волейбол, лыжные гонки, бег (n=39)	$3,85 \pm 0,34$	$5,21 \pm 0,32$	$1,36 \pm 0,42^a$

Примечание: а – $P < 0,01$; б – $P < 0,001$.

Из таблицы 2 видно, что после увеличения длительности вестибулярного раздражения в 2 раза хронотропная реакция сердца возросла в среднем на 52,6%, но отнюдь не пропорционально величине реакции при 5-и оборотах кресла. Напротив, зависимость оказалась обратной – чем меньше реакция при 5-и оборотах, тем больше ее увеличение при 10-и оборотах. Так, если у бадминтонистов, баскетболистов, хоккеистов, пловцов и гимнастов при 5-и оборотах кресла хронотропная реакция сердца была относительно низкой ($2,65 \pm 0,19$ уд/мин), то при 10-и оборотах она возросла в среднем на $1,87 \pm 0,25$ уд/мин ($70,58 \pm 9,52\%$). У футболистов, волейболистов, лыжников и бегунов эти показатели составили $3,85 \pm 0,34$ ($P < 0,05$) и $1,36 \pm 0,42$ уд/мин

(35,32±10,98%) соответственно. Следовательно, относительное увеличение реакции сердца у первых было вдвое больше, чем у вторых ($P < 0,05$). Это может означать, что у вторых была выше способность к мобилизации функциональных резервов сердца при действии раздражителя и к более экономному использованию их при увеличении его длительности.

Существенно, что вестибулярная устойчивость развивается при занятиях и теми видами спорта, в которых вращательные действия и угловые ускорения представлены в относительно небольших объемах. Это объясняется тем, что в условиях деятельности организма, по мнению А.Н.Крестовникова [15], отолитовый аппарат и полукружные каналы никогда не раздражаются изолированно. Как правило, происходит одновременное раздражение рецепторов тех и других. В то же время при определенных формах движений, включающих много вращательных компонентов, можно отметить преобладающее раздражение и последующую адаптацию рецепторов, расположенных в разных полукружных каналах. Следовательно, реакция ЧСС на вестибулярное раздражение при разных положениях головы также должна быть различной, а усредненная хронотропная реакция сердца на вращение при разных положениях головы должна наиболее точно отражать уровень адаптации к вращательной нагрузке в соответствии с относительным количеством вращательных компонентов в упражнениях разных видов спорта.

На рис.2 видно, что наиболее высокая реакция сердца на вращательную нагрузку выявлена у бегунов, двигательная деятельность и перемещения которых имеет в основном прямолинейную направленность. Несколько ниже реакция у лыжников, которые, несомненно, испытывают значительно больше угловых ускорений при поворотах и изменениях направления движения, чем бегуны.

Среди спортивных игр наиболее выраженная хронотропная реакция сердца выявлена в бадминтоне и волейболе. В этих видах необходимы быстрые и точные движения, ускорения и прыжки [5; 18]. Однако наличие сетки и отсутствие непосредственного контакта с противником предопределяют преимущественно прямолинейную направленность двигательных действий в этих видах, а вращательные действия, несомненно, представлены в меньших объемах и имеют меньшую амплитуду, чем в других спортивных играх.

Далее следуют практически равноценные по двигательным характеристикам виды спортивных игр – футбол и хоккей. В этих видах в усло-

виях жесткого единоборства спортсменам постоянно приходится совершать ускорения и различного рода повороты и вращения, сохраняя равновесие и хорошую координацию движений [19]. При этом вестибулярный аппарат подвергается разнонаправленной нагрузке [20], что и обуславливает достаточно высокий уровень развития вестибулярной устойчивости. При сниженной функциональной устойчивости вестибулярного аппарата высокие спортивные результаты в этих видах, равно как и в спортивных играх вообще, как правило, невозможны: быстро наступает потеря точности при приеме и передаче мяча, бросках в корзину или по воротам, возникают ошибки при нападающих ударах и др. [15].

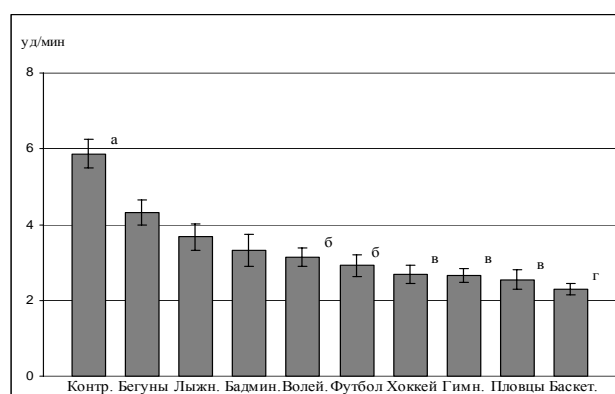


Рис.2. Усредненная хронотропная реакция частоты сердечных сокращений на вращение у спортсменов различных специализаций при разных положениях головы

Примечание: а – $P < 0,01-0,001$ (различия с показателями спортсменов); б – $P < 0,05-0,01$ (различия с показателями бегунов); в – $P < 0,05-0,001$ (различия с показателями бегунов и лыжных гонок) г – $P < 0,01-0,001$ (различия с показателями бегунов, лыжных гонок, бадминтонистов, волейболистов)

Среди спортивных игр наименее выраженная хронотропная реакция сердца была выявлена у баскетболистов. Несмотря на то, что действия спортсменов в этом виде нацелены на "свое" и "чужое" кольцо, направленность и скорость их в условиях непосредственного контакта с противником сильно варьируют. Они изобилуют резкими остановками, поворотами в разные стороны, нагрузка на вестибулярный аппарат достигает значительного уровня [21]. По разнообразию движений, в том числе включающих вращательные компоненты, баскетбол, по-видимому, можно поставить в один ряд с футболом и хоккеем. Имеющееся небольшое различие по реакции сердца между ними не является значимым.

Наиболее адаптированными к вращательным нагрузкам оказались пловцы и гимнасты, что представляется вполне закономерным. Действи-

тельно, гимнасты в наибольшей степени подвергаются разнообразным вращательным нагрузкам в процессе тренировок и соревнований, что приводит к развитию адаптации и слабой выраженности хронотропной реакции сердца на стандартное вестибулярное раздражение [7]. Высокий уровень адаптации к вестибулярным раздражениям у пловцов, с одной стороны, может быть обусловлен адекватным раздражением ампулярных рецепторов при поворотах головы для вдоха и поворотах тела на 180° у бортов в концах дорожек [4: 20]. С другой стороны, на пловца действует и неадекватный раздражитель, каковым является вода, имеющая температуру ниже, чем тело, и вызывающая перемещение эндолимфы в полукружных каналах [22: 4].

Таким образом, усредненные изменения ЧСС, возникающие в ответ на вращательную нагрузку при разных положениях головы, имеют достаточно четкую зависимость от относительного количества вращательных компонентов в движениях спортсмена в разных видах спорта.

Систолическое артериальное давление (АД_с) у гимнастов и спортсменов в игровых и циклических видах спорта было одинаковым – 112,07±0,71; 111,95±0,55 и 111,76±0,79 мм рт. ст. соответственно. Наибольший средний показатель, как и по ЧСС, был выявлен у контрольных испытуемых – 117,20±1,25 мм рт. ст. (P<0,01-0,001), что хорошо согласуется с представлением о развитии умеренной гипотонии при занятиях спортом [14].

В ответ на вращательную нагрузку основной реакцией АД_с при всех положениях головы было повышение. Лишь у 13% испытуемых наблюдалось небольшое снижение (в основном на 1-2 мм рт. ст.). В отличие от ЧСС, повышение АД_с у гимнастов и занимающихся циклическими и игровыми видами спорта, а также у контрольных испытуемых было почти идентичным – 3,93±0,86; 3,68±0,56; 3,77±0,40 и 3,80±1,08 мм рт. ст. соответственно. Подобная стабильность реакции АД_с на вращение, в сущности, сохранилась и при сравнении этого показателя при разных положениях головы – различия и в этом случае можно оценивать не более чем тенденцию. Исключение вновь составили гимнасты, у которых, как и при сравнении ЧСС, вращение при наклоне головы влево вызывает меньший рост АД_с (2,00±0,71 мм рт. ст.), чем при наклоне головы вправо (4,88±1,67 мм рт. ст.; P<0,05). Подобное различие у баскетболистов носит лишь характер тенденции. При сравнении усредненных величин реакции АД_с, полученных при разных положениях головы, у представителей разных видов спорта также выявляются удивитель-

но равнозначные показатели. Следовательно, изменение АД_с в ответ на вращательную нагрузку практически не зависит от специфики двигательной деятельности спортсмена.

При удвоенной длительности вращательной нагрузки увеличение АД_с у спортсменов было в среднем на 1,52±0,45 мм рт. ст. (на 39,4%) больше, чем при 10-секундной нагрузке, но при этом корреляционные связи индивидуальных показателей спортсменов не выявляется ни в отдельных видах спорта, ни в их совокупности. Прирост АД_с при удвоенной длительности вращательной нагрузки в контроле существенно больше – 5,00±1,01 мм рт. ст. (131,58%; P<0,01), чем у спортсменов.

Диастолическое давление до вестибулярной нагрузки у представителей спортивных игр, циклических видов спорта и гимнастов, как и АД_с, не различалось – 69,44±0,75; 69,89±0,68 и 69,93±1,21 мм рт. ст. соответственно. Индивидуальные реакции АД_д на вращательную пробу у 31,4% занимающихся спортивными играми имели направленность на снижение, вследствие чего средняя величина реакции при положительном знаке оказалась недостоверной (0,80±0,52 мм рт. ст.). У занимающихся циклическими видами спорта преобладающей реакцией было повышение АД_д – в среднем на 1,53±0,47 мм рт. ст., но наибольшим оно оказалось у гимнастов – 3,33±0,60 мм рт. ст. (P<0,05).

В контрольной группе АД_д (72,33±1,33 мм рт. ст.) статистически не отличалось от показателей спортсменов. После вестибулярного раздражения АД_д у них увеличилось на 2,60±1,07 мм рт. ст., что также достоверно не отличается от приведенных выше показателей спортсменов. Тем не менее динамика АД_д заметно отразилась на изменении пульсового давления (ПД) при вращательной нагрузке. В контрольной группе индивидуальные реакции ПД не совпадали по направленности, и средняя их величина оказалась недостоверной – 1,20±1,31 мм рт. ст. (P>0,05), в то время как в циклических и игровых видах спорта было выявлено в высокой степени достоверное увеличение ПД (P<0,001) – на 2,15±0,45 и 2,98±0,54 мм рт. ст. соответственно. Среди представителей циклических видов спорта наибольшим оно было у пловцов – 3,18±0,87 мм рт. ст. Это сочетается с низкими показателями хронотропной реакции сердца и наибольшим соотношением реакций ПД/ЧСС среди других групп спортсменов. Наблюдалась также тенденция к большему увеличению реакции ПД по мере повышения квалификации спортсменов: у мастеров спорта она несколько выше (3,25±1,16 мм рт. ст.), чем у кандидатов в мастера спорта

($2,57 \pm 0,56$ мм рт. ст.) и спортсменов 1-го разряда ($2,29 \pm 0,43$ мм рт. ст.). Если учесть, что ПД корреляционно связано с ударным объемом крови (УОК) [8], то реакция сердца на вестибулярное раздражение, как и на физическую нагрузку, у спортсменов направлена на большее увеличение УОК при меньшем росте ЧСС. Эта закономерность в большей степени характерна для видов спорта, развивающих выносливость. Так, в циклических видах спорта коэффициент корреляции между этими показателями при отрицательном знаке достигает 0,53. В то же время у гимнастов, тренировки которых в значительно меньшей степени направлены на повышение функциональных характеристик сердца, в ответ на вращательную нагрузку ПД несколько увеличилось, но в целом оказалось недостоверным – $0,60 \pm 0,69$ мм рт. ст. ($P > 0,05$).

Заключение

Таким образом, уровень адаптации вестибулярного аппарата спортсменов к адекватным раздражителям определяется насыщенностью движений в разных видах спорта вращательными компонентами и отражается на хронотропной реакции сердца на вращательную нагрузку, тогда как изменения показателей артериального давления в разных видах спорта не зависят от уровня адаптации вестибулярной системы к этой нагрузке.

1. Айзиков Г.С. Роль двигательного анализатора в проявлении лабиринтных реакций. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – 321 с.
2. Жилина М.Я. Методика тренировки стрелка-спортсмена. – М.: ДОСААФ СССР, 1986. – 104 с.
3. Zlatev K. Research of stability of equilibrium in an early selection in a sporting gymnastics. – 1984. – №1 – P.32-39.
4. Белоусова И.В. Тренировка вестибулярного анализатора в синхронном плавании // Тренажеры для вестибулярной тренировки и методы объективного педагогического контроля: Сборник научных трудов ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта. – Л., 1988. – С.46-51.
5. Загранцев В.В. Роль специфической возбудимости вестибулярного анализатора и статокINETической устойчивости организма в формировании разных уровней специальной работоспособности: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Л., 1986. – 26 с.
6. Чинкин А.С., Хуснуллина Р.И. Вестибулярные реакции юных спортсменов, занимающихся прыжками на лыжах с трамплина // Физиология человека. – 2008. – Т.34 – №2. – С.118-123.
7. Kiryalanis P.V. Reaction of the serdechno-sosudistoy system on the irritation of vestibular vehicle for the representatives of sporting gymnastics // J. Theory and practice of physical culture. – 2002. – №6. – P.20-24.
8. Скют И.А., Пиврикас И.А., Скют В.И., Жукаускас А.Б. Автоматизированный анализ вестибулосоматических и вегетативных реакций. – Вильнюс: Астрель, 1990. – 180 с.
9. Вожжова А.И., Окунев Р.А. Укачивание и борьба с ним. – Л.: Медицина, 1964. – 167 с.
10. Курашвили А.Е., Бабияк В.И. Физиологические функции вестибулярной системы. – М.: Медицина, 1975. – 280 с.
11. Федчин В.М., Белоусова И.В. Влияние дозированных раздражений вестибулярного анализатора на выполнение пловцом соревновательного упражнения // Тренажеры для вестибулярной тренировки и методы объективного педагогического контроля: сборник научных трудов под ред. В.Г.Стрельца. – С: ГДОИФК им.П.Ф.Лесгафта, 1988. – С.51-55.
12. Баландин В.И., Кулешов В.И., Мозоль Н.И. Оценка состояния вегетативной нервной системы моряков в плавании // Военно-медицинский журнал. – 1975. – №6. – С.63-64.
13. Назаренко А.С., Чинкин А.С. Вегетативные вестибулярные реакции спортсменов, занимающихся плаванием // Теоретические основы физической культуры: Тезисы всероссийской научной конференции с международным участием. – Казань, 2009. – С.106-109.
14. Карпман В.Л., Любина Б.Г. Динамика кровообращения у спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 135 с.
15. Крестовников А.Н. Очерки по физиологии физических упражнений. – М.: Физкультура и спорт, 1951. – 530 с.
16. Магнус Р.Ю. Установка тела. – Л.: АН СССР, 1962. – 623 с.
17. Коханович К. Контроль за функцией вестибулярного аппарата гимнастов детского возраста // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 1998. – №1. – С.55-58.
18. Рыбаков Д.П., Штильман М.И. Основы спортивного бадминтона. – М., Физкультура и спорт, 1978. – 192 с.
19. Тарасов А.В. Хоккей без тайн. – М.: Молодая гвардия, 1988. – 271 с.
20. Смирнов А.А. Методика технической подготовки юных футболистов с использованием тренажерных устройств // Тренажеры для вестибулярной тренировки и методы объективного педагогического контроля: сборник научных трудов. – Л.: ГДОИФК им.П.Ф.Лесгафта, 1988. – С.74-76.
21. Туров Б.Д. Разработка средств и методов развития вестибулярной устойчивости у высококвалифицированных спортсменов в видах спорта со сложнокоординированной структурой движений: Автореф. дис. ...канд. пед. наук. – Киев, 1987. – 21 с.
22. Бабияк В.И., Ланцов А.А., Базаров В.Г. Клиническая вестибулология: руководство для врачей. – СПб.: Гиппократ, 1996. – 336 с.

THE INFLUENCE OF VESTIBULAR STIMULATION ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN DIFFERENT KINDS OF SPORTS

A.S.Nazarenko, A.S.Chinkin

The representatives of the cyclic, situational and qualitative estimation of motions in the stereotypical kinds of sports have low excitability of the vestibular analyzer. The level of adaptation of sportsmen's vestibular apparatuses to the adequate irritants is defined by the quantity of rotatory movements in different sports, and influences the chronotropic reaction of the heart to the rotatory load. At the same time the changes of blood pressure in different sports do not depend on the level of vestibular system adaptation to this load.

Key words: vestibular stimulation, reactions of cardiovascular system, kinds of sports.

* * * * *

Назаренко Андрей Сергеевич – аспирант кафедры анатомии и физиологии Камской государственной академии физической культуры, спорта и туризма.

E-mail: Hard@inbox.ru

Чинкин Абдулахат Сиразетдинович – доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии Камской государственной академии физической культуры, спорта и туризма.

E-mail: Hard@inbox.ru