

ОСОБЕННОСТИ ЗРИТЕЛЬНЫХ СЕНСОМОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ ГАНДБОЛИСТОВ 15-18 ЛЕТ

Кропивницкая Т.А.

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Аннотация. В статье рассматриваются возрастные особенности зрительных сенсомоторных реакций юных гандболистов. Определено значение различных видов реакций для эффективности бросков мяча по воротам. Полученные данные сенсомоторного тестирования могут быть использованы для промежуточного отбора гандболистов.

Ключевые слова: юные гандболисты, зрительно-моторные реакции, баланс нервных процессов, возбуждение, торможение, динамика сенсомоторных показателей, эффективность бросков.

Анотація. Кропивницька Т.А. Особливості зорових сенсомоторних реакцій гандболістів 15-18 років. У статті розглядаються вікові особливості зорових сенсомоторних реакцій юних гандболістів. Визначено значення різних видів реакцій для ефективності кидків м'яча по воротам. Отримані дані сенсомоторного тестування можуть бути використані для проміжного відбору гандболістів.

Ключові слова: юні гандболісти, зорово-моторні реакції, баланс нервових процесів, збудження, гальмування, динаміка сенсомоторних показників, ефективність кидків.

Annotation. Kropivnitskay T.A. Features of visual sensomotor reactions handball-player 15-18 years. The article deals with considered of age features of visual sensomotorical reactions of young handbolists. The importance of various kinds of reactions for efficiency of throws of a ball on a gate was determined. Received resulta of sensomotorical testing can be used for intermediate selection of handbolists.

Keywords: young handbolists, sensomotorical reactions, balance of nervous processes, braking, dynamics of sensomotorical parameters, efficiency of throws.

Постановка проблемы. Исследование сенсомоторики юных спортсменов в игровых видах спорта имеет теоретическое и прикладное значение, так как по мнению многих авторов [1, 5, 6, 8], от скорости сенсомоторных реакций зависит успешность ведения соревновательной борьбы. Однако практическая реализация результатов подобных исследований недостаточно представлена в изученной нами литературе.

Работа выполнена согласно плана НИР Национального университета физического воспитания и спорта Украины.

Анализ последних исследований и публикаций. Уровень сенсомоторных реакций зависит от уровня спортивного мастерства [2, 5, 6]. С повышением квалификации гандболистов повышается функциональная подвижность нервных процессов, уменьшается латентный период простых и сложных зрительно-моторных реакций, время на обработку воспринимаемой информации, улучшается точность

реакций на движущийся объект [2].

Скорость и точность этих сенсомоторных реакций во многом определяются свойством подвижности нервных процессов, которое имеет особое значение в гандболе, так как быстрая перестройка структуры действий при изменении игровой ситуации наиболее важна [1, 2, 8].

Таким образом, определению возрастных изменений свойств сенсомоторики, а также выявлению значимости сенсомоторных реакций в повышении эффективности соревновательной деятельности в спортивных играх посвящено немало работ. Для практической реализации результатов подобных исследований необходимо разрабатывать оценочные нормативы, которые дадут возможность тренеру с большей эффективностью проводить отбор спортсменов и осуществлять контроль за их функциональной подготовленностью.

Задачи исследований:

1. Определить уровень развития сенсомоторных реакций гандболистов 15-18 лет.
2. Проследить динамику изменений скорости зрительных сенсомоторных реакций юных спортсменов-гандболистов в ходе тестирования.
3. Определить вклад зрительных сенсомоторных реакций в эффективность бросков мяча по воротам.
4. Разработать оценочные интервалы показателей зрительной сенсомоторики для возможности использования их на этапе промежуточного отбора.

Методы и организация исследований.

Применялись такие методы исследований как анализ и обобщение специальной литературы, рефлексометрия, экспертная оценка эффективности бросков в игре (интегральный показатель), методы математической статистики.

Исследования проводились на компьютере с использованием программы «Психофизиологическое тестирование», физиологически обоснованной Макаренко Н.В., модифицирована Дудиным Н.П. [4].

При измерении простой реакции (ЛВПР) испытуемый на появление белой точки на мониторе компьютера реагировал нажатием клавиши. Испытуемому предъявляли последовательно 50 раздражителей. Фиксировалась текущая экспозиция раздражителей с точностью до 0,01с, затем подсчитывалось среднее значение экспозиций (мс), достигнутое испытуемым за все время работы, и среднее время реакции на каждые 10 сигналов (ЛВПР₁₋₅ соответственно).

При исследовании сложной реакции (ЛВСП) спортсмену давали

следующую инструкцию: при появлении на мониторе треугольника следует нажимать левой рукой клавишу „Q”, при появлении квадрата – правой рукой клавишу „P”, при появлении круга – ни одну из клавиш не нажимать. Предлагалась одна серия раздражителей, т.е. 40 фигур в случайной последовательности. Продолжительность предъявления раздражителя в начале исследования составляла 1 с, а затем автоматически изменялась в зависимости от правильности работы испытуемого: после правильной двигательной реакции экспозиция следующего сигнала укорачивалась на 0,02с, а после неправильной – удлинялась на такую же величину. Время сложной реакции рассчитывалось по последним 10-ти сигналам.

При измерении реакции на движущийся объект (РДО) испытуемому давалось следующее задание: остановить бегущий по прямой горизонтальной линии курсор в момент достижения им метки на линии. Причем расположение метки постоянно менялось, а скорость движения курсора увеличивалась.

Анализировались следующие показатели: время РДО, время упреждения, время запаздывания и отношение времени упреждения ко времени запаздывания. Кроме того, эти характеристики анализировались по 10-сигнальным микросериям (табл. 2).

При исследовании остроты и быстроты зрительных восприятий (ОБЗВ) испытуемому давалось следующее задание: на появление на мониторе кольца Ландольта необходимо нажать клавишу, указывающую направление разрыва кольца, причем с каждой экспозицией размеры кольца уменьшались. Тест состоял из 60 сигналов. Регистрировалось среднее время реакции на сигнал (ОБЗВ среднее), среднее время реакции на каждые 10 сигналов и количество ошибок [3, 4].

Было обследовано 45 спортсменов-гандболистов 15-18 лет, занимающихся в Броварском высшем училище физической культуры. Все испытуемые по возрасту были распределены на три группы (15, 16 17-18 лет) по 15 человек в каждой группе.

Результаты исследований и их обсуждение. Наименьшее время простой и сложной реакции отмечено у спортсменов группы 17-18 лет (табл. 1). Достоверно эти показатели отличаются от показателей гандболистов 15 лет, у которых оно самое большое. По данным М.С. Бриля [1] разница по показателям простой и сложной сенсомоторной реакции, реакции на движущийся объект преимущественно наблюдается в более младшем возрасте (10-13 лет), на других возрастных этапах часто эти показатели отличаются стабильностью и практически не меняются.

Наряду с тем, что наибольшее ЛВПР выявлено у 15-летних

спортсменов, в этой же группе наблюдалось более выраженное ухудшение реакции в последней серии сигналов, в сравнении с другими группами спортсменов.

Показатели ЛВПР всех групп спортсменов существенно отличаются от показателей ЛВСПР. Эта особенность отмечается практически всегда в подобных исследованиях. Во-первых, в обеспечении ЛВПР участвует пирамидный уровень, а в проявлении ЛВСПР – темнано-премоторный. Во-вторых, простая реакция на сигнал, в отличие от сложной, представляет собой автоматизированный ответ, реализация которого осуществляется по относительно короткому пути прохождения возбуждения (участие афферентных путей, задней прецентральной извилины, передней прецентральной извилины, прямого пирамидного тракта, мотонейронов спинного мозга) [7].

Таблица 1.

Показатели времени простой и сложной реакций гандболистов 15-18 лет ($X \pm t$ мс)

ПОКАЗАТЕЛИ	ВОЗРАСТНЫЕ ГРУППЫ		
	15 лет	16 лет	17-18 лет
ЛВПР (среднее)	200±6,3:	178±8,42	161±8,1:
ЛВПР ₁	206,5±8,7	205,3±12,4	204,5±18,5
ЛВПР ₂	205±9,3:	194,3±10,4	178,9±7,4:
ЛВПР ₃	201,1±7,7	197,4±11,4	185,7±7,4
ЛВПР ₄	198,3±4,4	207,9±11,3	182±9,7
ЛВПР ₅	211,7±13,6:	210,6±9,3	180,7±8,6:
Время сложной реакции (среднее)	462±22,9:	429±12,7	400±13,6:

Достоверность разности результатов ($p < 0,05$): % - между спортсменами 15 и 16 лет; : - между спортсменами 15 и 17-18 лет, - - между спортсменами 16 и 17-18 лет.

Достоверные отличия по среднему показателю РДО выявлены между спортсменами 17-18 лет, с одной стороны, и спортсменами 15 и 16 лет, с другой ($p < 0,01$) (табл. 2). Спортсмены 17-18 лет имели наименьший показатель РДО ср. (34,76±1,5), гандболисты 15 и 16 лет проявили практически одинаковую РДО (55±5,1 и 62,66±9,28 соответственно).

Анализ динамики изменения РДО в ходе выполнения теста показывает, что в начале теста существенной разницы между группами спортсменов не наблюдалось. У спортсменов 16 лет величины РДО в начале выполнения теста соответствовали таковым 17-18 – летних, а затем в следующих сериях ухудшались.

У гандболистов 17-18 лет проявилась способность к поддержанию практически одинаковых показателей РДО на протяжении выполнения теста. У гандболистов 15 лет происходило ухудшение реакции в конце теста ($p < 0,01$).

Важным показателем для занятий спортивными играми является уравновешенность процессов возбуждения и торможения. Значительное преобладание процессов торможения отрицательно сказывается на скорости сенсомоторных реакций, времени переработки информации, возбудимости и лабильности нервно-мышечного аппарата и др. Преобладание процессов возбуждения может снизить эффективность точностных движений, увеличить процент технических и тактических ошибок.

Таблица 2.

Показатели теста РДО гандболистов 15-18 лет ($X \pm m$)

ПОКАЗАТЕЛИ	ВОЗРАСТНЫЕ ГРУППЫ		
	15 лет	16 лет	17-18 лет
РДО (среднее), мс	55±5,1:	62,66±9,28•	34,76±1,5: •
РДО ₁ , мс	44,5±6,9	36,2±4,36	36,1±2,9
РДО ₂ , мс	45,8±2,6% :	70,8±11,7% •	32,5±1,9: •
РДО ₃ , мс	44,1±3,1%	95,1±15,4% •	38±4,9•
РДО ₄ , мс	85,8±10,8:	96,5±10,1•	34,7±5: •
Среднее время упреждения, мс	104±13,3:	108±15,1•	71±2,23: •
Среднее время запаздывания, мс	62,5±1,88	63,6±1,97	60,8±1,99
Отношение времени упреждения ко времени запаздывания (среднее), у. е.	1,7±0,23:	1,72±0,24•	1,18±0,04: •
Время упреждения ₁ , мс	85,17±9,4	78,97±7,8	67,22±4,9
Время упреждения ₂ , мс	70,15±3,78%	152,8±36% •	70,87±5,2•
Время упреждения ₃ , мс	79,82±4%	155,3±40% •	67,84±5,4•
Время упреждения ₄ , мс	157,45±28,5:	165,52±35•	69,33±4,5: •
Время запаздывания ₁ , мс	61,34±3,8	55,5±2	58,15±2,6
Время запаздывания ₂ , мс	63,23±2,5:	59,27±2,1	52,42±0,8:
Время запаздывания ₃ , мс	57,18±1,7	62±2,7	57,82±1,6
Время запаздывания ₄ , мс	65,84±4,3	75,14±6,2	65,9±4,8
Отношение времени упреждения ко времени запаздывания ₁ , у. е.	1,49±0,21	1,46±0,15	1,2±0,12
Отношение времени упреждения ко времени запаздывания ₂ , у. е.	1,13±0,07%	2,64±0,66% •	1,36±0,12•
Отношение времени упреждения ко времени запаздывания ₃ , у. е.	1,42±0,10%	2,5±0,45% •	1,2±0,11•
Отношение времени упреждения ко времени запаздывания ₄ , у. е.	2,62±0,23:	1,99±0,49•	1,1±0,09: •

Условные обозначения: 1, 2, 3, 4 – 10-сигнальные микросерии

Достоверность разности результатов ($p < 0,05$): % - между спортсменами 15 и 16 лет; : - между спортсменами 15 и 17-18 лет, • - между спортсменами 16 и 17-18 лет.

Наиболее сбалансированное соотношение времени упреждения и запаздывания в тесте РДО отмечалось у гандболистов 17-18 лет. Это связано с более низким уровнем возбуждения центральной нервной системы. По среднему времени запаздывания (отражает процессы торможения) существенных отличий между обследованными группами спортсменами не наблюдалось, достоверные отличия выявлены по среднему времени упреждения в тесте РДО (отражает процессы возбуждения) между спортсменами 17-18 лет, с одной стороны, и спортсменами 15 и 16 лет, с другой ($p < 0,05$). Наши данные подтверждают работы многих авторов [2 и др.], в которых показано, что с наступлением юношеского периода устанавливается баланс между нервными процессами.

У гандболистов 15 лет средние показатели времени упреждения, запаздывания и их отношения в тесте РДО практически не отличались от показателей спортсменов 16 лет. Однако, оценив динамику этих показателей, оказалось, что большая степень схожести наблюдается с динамикой показателей спортсменов 17-18 лет и только в конце выполнения теста (последние 10 раздражителей) резко возросло время упреждения вследствие изменения баланса процессов возбуждения и торможения в сторону увеличения процессов возбуждения.

Исследование остроты и быстроты зрительных восприятий показало, что существенных различий между средними величинами по группам испытуемых почти нет, однако достоверные различия выявлены при анализе этого показателя по сериям выполнения теста (табл. 3). Так, в серии 1 (соответствует первым 10-ти сигналам) достоверных отличий не наблюдалось, то есть все три группы гандболистов имели приблизительно одинаковую ОБЗВ.

В серии 2 (соответствует 11-20 сигналам) у спортсменов 15 лет ОБЗВ была самой большой и достоверно отличалась от спортсменов 16 ($p < 0,05$) и 17-18 ($p < 0,05$) лет. В серии 4 (31-40 сигналы) ОБЗВ спортсменов 15 лет была достоверно больше этого показателя спортсменов 16 лет ($p < 0,05$).

Во всех трех группах отмечена тенденция ухудшения ОБЗВ в последней серии относительно первой ($p < 0,05$). Это объясняется тем, что кольца Ландольда на мониторе значительно уменьшились, и тратилось

больше времени на их распознавание.

Таким образом, возрастные изменения показателей реакции свидетельствует о процессах созревания ЦНС у юных спортсменов, что, прежде всего, проявляется в сбалансированности процессов возбуждения и торможения.

Таблица 3.

Динамика показателя ОБЗВ по сериям предъявляемых тест-объектов у гандболистов 15-18 лет ($X \pm m$ мс)

Показатели	1	2	3
ОБЗВ среднее	741,5±36,7	661±36,1	673,9±35
ОБЗВ (серия 1)	695,3±56,7	631,1±46,8	607,6±21,4
ОБЗВ (серия 2)	765±36,3: %	670,4±41,5%	654,4±34:
ОБЗВ (серия 3)	702,63±34,6	633±32,9	650,1±28,4
ОБЗВ (серия 4)	747±40,1%	637,6±44,6%	656,5±46,5
ОБЗВ (серия 5)	737,1±46,6	658±29,96	717,1±45,9
ОБЗВ (серия 6)	801,9±55,7	738,7±37,37	757,5±30,97
Кол-во ошибок	3,4±0,5	3,6±0,97	3,3±0,65

Достоверность разности результатов ($p < 0,05$): % - между спортсменами 15 и 16 лет; : - между спортсменами 15 и 17-18 лет, • - между спортсменами 16 и 17-18 лет.

В различные возрастные периоды вклад сенсомоторных реакций в эффективность выполнения бросков может существенно изменяться (табл. 2.). Процент вклада рассчитывался по формуле:

$$\% \text{ вклада} = r^2 * 100\%,$$

где r – коэффициент корреляции между сенсомоторными характеристиками и интегральным показателем.

В качестве интегрального показателя использовалась экспертная оценка эффективности бросков гандболистов в игре.

Как видно из таблицы 4, преимущественное значение у гандболистов 15 лет имеют такие сенсомоторные показатели как ОБЗВ, время упреждения в тесте РДО и отношение времени упреждения ко времени запаздывания; у спортсменов 16 лет – ЛВПР, время запаздывания в тесте РДО и ОБЗВ. У 17-18-летних гандболистов высокие степени взаимосвязи с интегральным показателем имели ОБЗВ, время запаздывания в тесте РДО, отношение времени упреждения ко времени запаздывания в тесте РДО и ЛВСР.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что наибольший вклад в эффективность броска мяча по воротам в гандболе имеют сложные виды реакций. Это связано с высокой динамичностью и

вариативностью игры. Спортсмену в условиях постоянной смены ситуации и дефицита времени приходится правильно оценивать обстановку на площадке и быстро принимать решение. С увеличением возраста и квалификации спортсменов улучшается скорость сенсомоторных реакций, следовательно, уменьшается время на обработку воспринимаемой информации.

Таблица 4.

Процентный вклад зрительных сенсомоторных реакций в интегральный показатель гандболистов 15-18 лет (%)

Показатели	15 лет	16 лет	17-18 лет
ЛВПР	0,5	24	2
ЛВСП	5	4	12
РДО	2	2,9	9,6
Время запаздывания в тесте РДО	4	15	14
Время упреждения в тесте РДО	14	1,2	0,6
Отношение времени упреждения ко времени запаздывания в тесте РДО	16	4	14,4
ОБЗВ	18	15	15,2

Таблица 5.

Рекомендуемые нормативные величины сенсомоторных реакций для гандболистов 15-18 лет

Показатели	Количество баллов				
	1	2	3	4	5
	15 лет				
ЛВПР	162	181	200	219	238
ЛВСП	346	404	462	520	578
РДО	43	49	55	61	67
ОБЗВ	547	644	742	839	936
16 лет					
ЛВПР	127	153	178	203	229
ЛВСП	353	391	429	467	505
РДО	42	52	62	72	82
ОБЗВ	445	553	662	770	878
17-18 лет					
ЛВПР	113	137	161	185	209
ЛВСП	318	359	400	441	482
РДО	26	30	35	39	44
ОБЗВ	462	568	674	780	886

На основе полученных результатов сенсомоторных исследований были рассчитаны оценочные интервалы различных видов реакций, которые можно использовать на этапе промежуточного отбора гандболистов 15-18 лет (табл. 5). Для определения нормативных величин использовались две характеристики вариационного ряда: среднее арифметическое (X) и среднее квадратическое отклонение (σ). Уровень сенсомоторных реакций выражался в баллах (от 1 до 5) и определялся следующим образом: 1 балл - ($X - 2\sigma$); 2 балла - ($X - 1\sigma$); 3 балла - X ; 4 балла - ($X + 1\sigma$); 5 баллов - ($X + 2\sigma$).

Выводы.

1. Юноши 17-18 лет отличаются высокой скоростью реагирования на зрительные сигналы и удержанием ее на протяжении тестирования практически на одном уровне, что говорит о способности длительно поддерживать высокую концентрацию внимания, а также об оптимальном уровне возбудимости ЦНС.
2. Подростки 15-16 лет отличаются достаточно высокой быстротой реакции в начале теста, однако быстро развивающееся утомление в нервных центрах не способствует удержанию высокой сенсомоторной реакции, и ее скорость либо уменьшается постепенно, либо после периода удержания снижается в конце тестирования.
3. Существенный вклад в результативность бросков мяча по воротам имеют преимущественно сложные виды реакций, что обусловлено ситуационным характером игровой деятельности.
4. Для наиболее полного анализа информативных показателей сенсомоторного тестирования необходимо обращать внимание не только на средние показатели, но и наблюдать динамику показателей в ходе выполнения теста. Такой анализ позволяет выявить способность к поддержанию высокой концентрации внимания на протяжении всей процедуры тестирования, либо зафиксировать момент, когда начинает развиваться утомление.
5. Для отбора юных гандболистов и контроля за их функциональной подготовленностью на этапе предварительной и специализированной базовой подготовки рекомендуются к использованию представленные в статье нормативные величины сенсомоторных реакций.
6. Перспективой для дальнейших исследований является разработка оценочных интервалов показателей сенсомоторики в

зависимости от игрового амплуа спортсменов-гандболистов.

Литература:

1. Бриль М.С. Отбор в спортивных играх.– М.: Физкультура и спорт,1980. – 127с.
2. Волосович Г. Рівень прояву психофізіологічних показників як критерій підготовленості гандболістів олімпійського резерву // Матеріали першої сесії Олімпійської академії України для молодих учасників, присвяченої 100-річчю сучасного олімпійського руху, 5-10 вересня 1994р.,м.Харків.– Харків,1994.– С. 247-249.
3. Дудин Н.П. Соотношение остроты зрения и быстроты зрительных восприятий у спортсменов разного возраста // Наука в олимпийском спорте. – 2000. - №2. – С.60-63.
4. Дудин Н.П. Устройство для билатерального исследования быстроты и точности зрительно-волевого реагирования (SU 160083A).
5. Дудин Н.П. и др. Морфофункциональный и психофизиологический контроль как критерии отбора юных спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта (на примере игры в хоккей с шайбой) / Методические рекомендации для тренеров и преподавателей. – К., 2001. – 24с.
6. Запорожанова Л.П. Анализ показателей времени двигательной реакции в связи с возрастом и квалификацией гандболистов // Вопросы теории спортивной тренировки. – Волгоград, 1975. – С. 186-195.
7. Лизогуб В.С., Черненко Н.П., Бібік Т.А. Сенсомоторна реактивність на зорові подразники різного виду та складності // Вісник черкаського університету. – Черкаси, 2002. - Вип. 39. – С.88 – 97.
8. Макаренко М.В. та ін. Сила нервових процесів та її зв'язок з характером спортивної діяльності // Концепція розвитку галузі виховання і спорту в Україні: Зб. наукових праць. – Рівне, 1999. – С.211-216.

Поступила в редакцію 19.07.2003г.

ПРЕИМУЩЕННОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ИНДИВИДА КАК ЕДИНСТВО БЕСКОНЕЧНОГО И КОНЕЧНОГО

Вовк В.М.

Восточнукраинский национальный
университет имени Владимира Даля

Аннотация. В данной статье рассмотрены теоретические вопросы преимущественности физического воспитания индивида в воспитательной системе учебно-воспитательных организаций.

Ключевые слова: преимущественность, воспитательная система (ВС), учебно-воспитательные организации (УВО), система физического воспитания, учащаяся и студенческая молодежь, воспитательное пространство, пространство возможностей.

Анотація. Вовк В.М. Спадкоємність фізичного виховання індивіда як єдність безкінцевого і кінцевого. У даний статі розглянуті теоретичні питання спадкоємності фізичного виховання індивіда у виховній системі учбово-виховних організацій.

Ключові слова. спадкоємність, виховна система (ВС), учбово-виховні організації