

Индивидуальные различия функциональной асимметрии в спорте

Виктор Москвин, Нина Москвина

АННОТАЦИЯ

Цель. Изучить распространенность латеральных признаков среди леворуких испытуемых.

Методы. Обзор и обобщение данных научной литературы.

Результаты. Диагностика и определение функциональной асимметрии являются важными для прогноза успешности занятий спортом.

Заключение. В спортивном отборе и при подготовке леворуких спортсменов необходимо учитывать существующие варианты функциональных асимметрий мозга, взаимодействие основных биологических, психофизиологических, социально-психологических характеристик спортсменов и на этой основе планировать обучение с учетом индивидуальных особенностей функциональной специализации и взаимодействия зон мозга.

Ключевые слова: мозг, функциональные асимметрии, профили латеральности, спорт высших достижений.

ABSTRACT

Objective. To study incidence of lateral signs among left-handed subjects.

Methods. Review and generalization of scientific literature data.

Results. Diagnostics and determination of functional asymmetry are important for prediction of successful sports participation.

Conclusion. During sports selection and preparation of left-handed athletes one should take into account the existing variants of brain functional asymmetries, interaction of the main biological, psychophysiological, socio-psychological characteristics of athletes and use them as the basis for planning training with account for individual peculiarities of functional specialization and brain zone interaction.

Key words: brain, functional asymmetries, laterality profiles, elite sport.

Постановка проблемы. Исследования последних лет свидетельствуют о развитии нового научного направления, которое можно обозначить как психофизиологический подход к проблеме индивидуальных различий с учетом особенностей функциональных асимметрий человека [5–7, 9, 10], большой вклад в развитие которого сделан украинскими учеными во главе с проф. А. П. Чуприковым [17]. Отметим, что диагностика и определение функциональной асимметрии (а также индивидуальных профилей латеральности) на сегодня являются важными для прогноза успешности и оценки последствий профессиональных занятий спортом на организм человека.

Е.Б. Сологуб и В.А. Таймазов отмечают, что развитие латерализации моторных функций человека происходит в онтогенезе: у детей 2–3 лет отмечается лишь 33 % праворуких, 13 % леворуких, у 54 % моторная асимметрия первоначально отсутствует, а формирование генетически детерминированной асимметрии продолжается до пятилетнего возраста [15]. Наибольшая величина асимметрии при выполнении определенной работы на точность и скорость моторных действий отмечена у детей 6–7 лет.

В возрасте 7–8 лет уже более 50 % детей являются праворукими. Однако отметим, что степень доминирования правой стороны при освоении двигательных навыков может изменяться в онтогенезе. Так, при освоении симметричных движений скорость их формирования выше на правой (ведущей) стороне в возрасте 9–11 и 15–17 лет, но в переходный период у подростков, наоборот, быстрее формируются навыки на левой (неведущей) стороне. В возрасте 10–12 лет начинает нарастать функциональная значимость ассоциативных третичных полей коры головного мозга – нижнетеменных и переднелобных (префронтальных), а в 13–15 лет не только усиливается их роль, но и начинается преобладание в левом (ведущем) полушарии у правшей, и к возрасту 16–18 лет участие ассоциативных третичных зон левого полушария в контроле двигательного поведения становится преимущественным [8].

Концепция А.Р. Лурия [4] о парциальном доминировании зон мозга предполагает, что для каждого человека характерны индивидуальные констелляции или разные варианты сочетаний латеральных признаков, которые образуют индивидуальные профили латеральности (ИПЛ). Эти профили и определяют индивидуальные особенности реализации психических процессов и профессиональную успешность в разных видах деятельности.

Данная теория позволяет говорить о том, что основы индивидуальных различий здоровых людей могут быть связаны с вариабельностью сочетаний парциального доминирования сенсорных и моторных признаков (что определяет разный их вклад в процессы реализации высших психических функций). У лиц с вариациями сочетаний признаков парциального доминирования моторных и сенсорных систем действительно выявляются определенные индивидуально-психологические особенности в виде разных стратегий обработки вербально-логической и зрительно-пространственной информации, различия в регуляторных процессах и в индивидуальных стилях эмоционального реагирования [5–7, 9].

Если распространенность латеральных признаков у здоровых праворуких (в разных профессиональных выборках) изучена достаточно хорошо, то латеральные особенности леворуких исследованы в меньшей степени [6]. Имеющиеся исследования позволяют говорить о латеральных нейрофизиологических и нейрохимических основах индивидуальных различий, которые могут находить проявление в умственной и эмоциональной активности, а также в особенностях регуляторных процессов (с учетом данных о связи левого полушария с произвольной функцией) [5, 6, 9].

А. Р. Лурия [4], касаясь проблемы способностей и одаренности, говорил о наличии «плюс-симптомов» и «минус-симптомов» в функционировании психики. «Плюс-симптомы», например, в виде парциального доминирования зрительных зон правого полушария обеспечивают более быструю

переработку зрительно-пространственной информации (с учетом специализации правого полушария для реализации данной функции). Они в виде парциального доминирования височных (слуховых) зон правого полушария обеспечивают более быструю переработку музыкальной информации (мелодия, звуки). При парциальном доминировании височных зон левого полушария («минус-симптомы») происходит более качественная переработка слухо-речевой информации. Таким образом, парциальное доминирование определенных зон мозга усиливает соответствующие их функции (в том числе, и в сфере двигательной активности), что имеет самое прямое отношение к проблеме одаренности в спорте.

Учет особенностей функциональных асимметрий мозга (ФАМ) человека в спортивной деятельности имеет большое значение в плане выявления одаренности в определенных сферах психики, и в особенности – в двигательной сфере, что связано с парциальным доминированием лобных (двигательных) отделов мозга, главным образом его левой лобной доли. Известно, что воспитание спортсменов высокого класса часто ведется на уровне предельных физических и психических напряжений, что определяет углубление научных представлений о физиологических механизмах совершенствования функциональных резервов человеческого организма в процессе адаптации к возрастающим нагрузкам и требует обязательного учета индивидуальных особенностей спортсмена (в том числе, и латеральных).

Из этого следует, что у спортсменов высокой квалификации оптимальная адаптация наблюдается при использовании нагрузок, ориентированных на максимальное развитие генетически обусловленных индивидуальных задатков, при этом необходим учет всех аспектов спортивной одаренности человека. Данная проблема затрагивает научные интересы многих специалистов: спортивных физиологов, биомехаников, психологов, медиков, теоретиков и практиков физической культуры и спорта.

Спортивная тренировка – это тесно связанные между собой компоненты физической, морально-волевой, психической и технической подготовки. В основе выбора рациональной структуры движения спортсмена лежат критерии надежности и энергетической экономизации. Надежность двигательных действий определяется мор-

фогенетическими особенностями организма, обеспечивающими их устойчивость, и зависит от наличия необходимого уровня асимметрии при выполнении определенного движения. Асимметрия движений позволяет снизить их неопределенность и увеличить устойчивость вследствие возможности выбора оптимального варианта структуры движения. В традиционных подходах к методике учебно-тренировочных занятий все еще недостаточно учитываются индивидуальные особенности организма спортсменов и их соответствие специфике требований избранного вида спорта, что отрицательно сказывается на подготовленности, физическом развитии и психологическом состоянии спортсмена [1, 7, 9, 15, 16, 20].

В ходе эволюции были сформированы особые специфические механизмы нервной системы, к которым можно отнести фундаментальные закономерности деятельности мозга человека – межполушарную асимметрию и межполушарное взаимодействие, которые в значительной степени детерминированы генетическими механизмами и в то же время находятся под влиянием социального и профессионального, в том числе и спортивного, тренинга.

Е.М. Бердичевская отмечает, что проблема функциональных асимметрий в спортивной деятельности с каждым годом привлекает внимание все большего числа исследователей [1]. Выделены основные факторы, влияющие на морфологическую и функциональную асимметрию: исходный, генетически предопределенный уровень асимметрии, вид спорта, квалификация, возраст занимающегося и стаж занятий. Однако до настоящего времени в решении вопросов о роли симметрии–асимметрии в спорте остается много противоречий. Они касаются практически всех аспектов – и теоретических, и прикладных.

Единой точки зрения на сегодня не существует, хотя большинство специалистов признают значимость учета оптимума асимметрии в строении и функциях организма спортсмена и пытаются применять эти знания в практической деятельности. Все еще нерешенными остаются вопросы о том, где находится этот «оптимум» и каковы конкретные стратегии «сглаживания» либо акцентуации асимметрии в отдельных видах спорта.

Особое место занимает проблема спортивной ориентации и тренировки леворуких. До настоящего времени основное внимание

исследователей и тренеров в большей степени привлекают моторные асимметрии, которые являются производными от интегрального понятия «индивидуальный профиль асимметрии». Однако они отражают специфику межполушарных взаимоотношений индивидуума и, в свою очередь, отражаются на многих проявлениях его жизнедеятельности и имеют, таким образом, большую значимость при учете индивидуальных профилей асимметрий в спортивной деятельности.

Исследования В.А. Москвина [5, 6] позволили выделить следующие основные факторы, оказывающие влияние на проявление латерализации в моторных и сенсорных системах:

- наследственной или генетической латеральности;
- патологической латеральности, обусловленные пре- и перинатальными поражениями мозга;
- вынужденной латеральности, связанные с утратой или дефектом ведущей конечности или периферического отдела аналитической системы;
- функциональные, связанные с научением, особенностями сенсомоторного координирования или другими социокультурными причинами.

Применительно к леворукости, можно говорить о двух основных ее видах: наследственной (генетической) и патологической (вследствие пре- и перинатальных поражений мозга). Известно, что леворукость в ряде случаев имеет компенсаторный характер (вследствие поражений и органической недостаточности левого полушария), что приводит к компенсаторному повышению активности правого полушария [6].

Данные, которые представляют исследователи разных стран относительно леворуких, сильно различаются и варьируют от 5 до 30%. Сейчас таких людей в мире более 600 млн. По прогнозам, к 2020 г. их количество увеличится.

Из спортивной психологии известно, что попытки обучать юных спортсменов посредством усиления и тренировок неведущего органа (руки, ноги), т.е. без учета индивидуальных особенностей функциональных асимметрий, может приводить к отрицательным результатам в виде задержек развития при формировании спортивного мастерства [3]. Проблема леворукости имеет большое значение и в спортивной практике.

Левый профиль асимметрии у борцов, боксеров, теннисистов, фехтовальщиков делает их крайне неудобными соперниками [15, 16]. Феномен леворукости хорошо известен в спорте высших достижений [8] и должен быть рассмотрен отдельно. Известно, что в спорте у леворуких больше преимуществ перед праворукими (даже при равной физической подготовке). В спорте среди леворуких теннисистов десятикратная победительница Уимблдона Мартина Навратилова с ее фирменным ударом слева, Моника Селеш, Род Лейвер (названный лучшим теннисистом всех времен и народов), Джимми Конорс, Джон Макинрой, Мария Шарапова и др. А.В. Родионов отмечает, что в боксе такие спортсмены выигрывают до 40 % золотых медалей, хотя их втрое меньше, чем праворуких [14]. В футболе известно также много полевых леворуких игроков (Пеле, Марадона, Пушкаш, Хенто, Уго Санчес, Веласкес, Нетцер, Роберто Карлос, Гути, Рауль, Робен, О. Блохин, получивший в 1975 г. «Золотой мяч» – приз лучшему футболисту Европы, Аршавин и др.).

Говоря о связи проблемы леворукости со спортивными достижениями, следует отметить, что в профессиональном спорте у леворуких спортсменов гораздо больше зрительно-моторных нейрокогнитивных задач. А.П. Чуприков считает, что один из секретов спортивных побед заключается в их более быстрой реакции, так как правое полушарие мозга воспринимает зрительный образ и контролирует действия левой руки. В итоге реакция ускоряется за счет этого примерно на 7 мс. Кроме того, по мнению автора, леворукие имеют преимущество в видах спорта, не требующих от атлета выносливости. Типичный левша подтянут, стремителен и хрупок не только физически, но и психически. Однако это, как правило, одаренные, талантливые люди, в том числе и в спорте. Поэтому тренеру надо быть более внимательными и предупредительными во время работы со спортсменами-левшами [17].

Во многих исследованиях затрагиваются проблемы переучивания левшей, в том числе в процессе физического воспитания или обучения технике и тактике в разных видах спорта. Показано, что обучение юных футболистов-левшей техническим приемам через неведущую (правую) ногу замедляет физическое развитие (рост тела) [2]. Поэтому учет левых моторных асимметрий у леворуких спортсменов и правильное их развитие

способствуют более высоким спортивным достижениям, правильному выбору амплуа и тактики действий. В игровых видах спорта тренеры стремятся при помощи левшей усилить эффективность игры в команде. С этой точки зрения, например, в футболе целесообразно использовать игроков с «ведущей» левой ногой на левом фланге, а амбидекстров – либо на левом фланге, либо в центре. Ученые отмечают, что обучение юных спортсменов с учетом их индивидуальных латеральных профилей является одной из центральных задач применения знаний нейропедагогики в спорте [7].

«Скрытое левшество» не всегда привлекает внимание тренеров, хотя не меньше, чем леворукость, сказывается на двигательных качествах человека, психологических проявлениях, стратегии поведения, адаптационных резервах спортсмена. Люди с доминированием правого полушария обнаруживают менее выраженную способность к произвольной регуляции интеллектуальной деятельности, имеют меньшую эмоционально-волевою настойчивость на фоне отрицательного настроения, негативизма, слабые адаптационные резервы к экстремальным факторам. Возможно, в силу этого леворукие спортсмены отличаются большим травматизмом: травмы были зарегистрированы у 83% атлетов – левшей и только у 68% правшей [18].

Приведенные данные показывают, что леворукие обнаруживают преимущества в ряде видов спортивной деятельности. Однако, спортивная востребованность левшей может быть связана не только с особенностями их двигательного развития, но и со спецификой восприятия информации, стратегии мышления и стиля действий [13]. К примеру, среди фехтовальщиков – финалистов крупнейших международных соревнований – число левшей в 10 раз больше, чем в популяции. Рапиристы-левши высокого класса, по сравнению с праворукими, имеют более короткое латентное время двигательной реакции на свет, обеспечивающее успешность простых и быстрых действий, но меньшую скорость переработки сложной информации. Это затрудняет использование техникотактических действий высокой сложности, а также принятие неординарных решений в условиях дефицита времени [11]. Они отличаются более высоким уровнем реактивной и личностной тревожности, неуравновешенным типом нервной системы.

У юных фехтовальщиков-левшей в большей мере преобладают предметно-образное мышление, холерический и меланхолический темперамент. Левши предпочитают более простые технико-тактические действия с большой скоростью их выполнения. Для них адекватным является атакующий стиль, для правшей – контратакующий. Сопоставимые наблюдения относятся и к боксерам-левшам [14].

При этом уровень спортивной квалификации спортсмена оказывает существенное влияние на степень выраженности психомоторных асимметрий, в частности, у фехтовальщиков. К.Д. Чермит [16] считает, что в экстремальных условиях и в ситуациях соревновательной деятельности на спортсмена действуют «сбивающие» факторы, в том числе альтернативный выбор движений.

Амбидекстры и левши имеют тактическое преимущество перед правшами, которое связано с непривычностью последних к сопротивлению левшам и с плохой приспособленностью выполнять двигательные действия в обе стороны, а праволатеральные индивиды не только являются двигательными более активными, но и обладают более высокой способностью к произвольному ускорению такой активности [6], что имеет важное практическое значение и в спортивной деятельности.

Имеющиеся данные дают основания говорить о том, что применение знаний психофизиологии индивидуальных различий актуально, может помочь решению ряда проблем спортивной психологии и будет способствовать дальнейшему развитию спорта высших достижений.

Цель исследования – изучение распространенности латеральных признаков среди леворуких испытуемых.

Методы и организация исследования. Распространенность латеральных признаков изучали с использованием критериев «парциального левшества» по А.Р. Лурия [4], входящих в «Карту латеральных признаков». Варианты индивидуальных профилей латеральности (как леворуких, так и праворуких) рассматривали в системе измерений «рука–ухо–глаз» [6].

Были обследованы 74 практически здоровых леворуких мужчин в возрасте 20–35 лет с достаточным уровнем развития интеллектуальных возможностей. В качестве контрольной группы были взяты 259 практически здоровых праворуких мужчин

в том же возрасте с одинаковым образовательным уровнем (средним или средним специальным). Всего были обследованы 333 человека. Необходимо отметить, что, в связи с трудностями комплектования группы леворуких (из-за их малой распространенности в общей популяции населения), в эту группу вошли лица со средним, средним специальным и (в отдельных случаях) с высшим образованием.

Результаты исследования и их обсуждение. В обследованной выборке леворуких латеральная группа имеет наибольшую представленность – 55,4%, в силу чего может рассматриваться в качестве контрольной по отношению к остальным вариантам леворуких. Известно, что в спорте у левшей существует больше преимуществ перед праворукими спортсменами (даже при равной физической подготовке). Если же говорить о связи леворукости со спортивными достижениями, то следует отметить, что в профессиональном спорте у левшей гораздо больше зрительно-моторных нейрокогнитивных задач.

Хотя, возможно, здесь играют роль и другие факторы (скорость реакции, более высокий уровень интуиции и прогностических функций), примером чему могут служить выступления олимпийской чемпионки Елены Исимбаевой, которая не занимается

так называемым «диалоговым» или парным видом спорта.

В исследовании G. Grouios et al. среди 1112 спортсменов было обнаружено, что леворукие наиболее часто встречаются среди занимающихся ситуационными видами спорта, при прямом контакте между соперниками, в видах спорта, связанных с конкурентноспособной деятельностью рук [19]. Авторы мотивируют спортивную успешность леворуких их тактическим и стратегическим преимуществом, связанным с «рукостью» в процессе спортивных взаимодействий. В так называемых «диалоговых» видах спорта (в частности, в борьбе) число леворуких может достигать 50 %, что гипотетически объясняется, по мнению исследователей, традиционным доминированием мужчин в данных спортивных специализациях. В фигурном катании леворукие спортсмены успешно выполняют прыжки и пируэты в обе стороны, а праворукие фигуристы – в 85,6 % случаев только влево [1].

Полученные нами теоретические и эмпирические данные подтверждают положение о том, что праволатеральные индивиды являются более активными, что может быть обусловлено более тесными связями ретикулярной формации с левым полушарием и это свидетельствует о возможности и обоснованности психофизиологической диа-

гностики индивидуальных особенностей, в том числе, и двигательных способностей, что может быть использовано для диагностики и выявления двигательно одаренных детей и подростков в спорте.

Выводы

Леворукие индивиды не являются однородной (гомогенной) группой. В спортивном отборе и при подготовке леворуких спортсменов необходимо учитывать существующие варианты леворуких, которые по эффективности могут быть разными для разных видов спорта, что нуждается в дальнейшем изучении.

Назрела необходимость и целесообразность создания нового прикладного направления спортивной науки, имеющего собственный предмет изучения, общие и специфические понятия, методологические основы, условия и средства педагогического обеспечения системы физического воспитания и спортивной тренировки с учетом функциональных асимметрий мозга, которое должно быть направлено на взаимодействие основных биологических, психофизиологических, социально-психологических характеристик спортсменов и, на этой основе – на дифференцированное обучение с учетом индивидуальных особенностей функциональной специализации и взаимодействия зон мозга.

■ Литература

- Бердичевская Е.М. Функциональные асимметрии и спорт / Е.М. Бердичевская, А.С. Гронская // Руководство по функциональной межполушарной асимметрии. – М.: Научный мир. – 2009. – С. 647–691.
- Данилова Н. Н. Функциональные состояния: механизмы и диагностика / Н.Н. Данилова. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 287 с.
- Лебедев В.М. Динамическая латерализация функций в процессе результативной деятельности человека и животных: автореф. дис. на соискание учен. степени доктора биол. наук / В.М. Лебедев. – Минск. – 1992. – 50 с.
- Лурия А.Р. Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга / А.Р. Лурия. – [3-е изд.]. – М.: Академический Проект, 2000. – 512 с.
- Москвин В.А. Межполушарная асимметрия и индивидуальные стили эмоционального реагирования / В.А. Москвин // Вопр. психологии. – 1988. – № 6. – С. 116–120.
- Москвин В.А. Межполушарные отношения и проблема индивидуальных различий / В.А. Москвин. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 288 с.
- Москвин В.А. Дифференциальная нейропедагогика и спортивная деятельность / В.А. Москвин, Н.В. Москвина // Мат. Всерос. научно-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 80-летию кафедры педагогики РГУФКСИТ «Методологические проблемы общей и спортивной педагогики». – М.: Светотон, 2010.
- Москвин В.А. Леворукость в спорте высших достижений / В.А. Москвин, Н.В. Москвина // Спорт. психолог. – 2010. – № 2. – С. 25–29.
- Москвин В.А. Межполушарные асимметрии и индивидуальные различия человека / В.А. Москвин, Н.В. Москвина. – М.: Изд-во СМЫСЛ, 2011. – 368 с.
- Небылицин В.Д. Психофизиологические исследования индивидуальных различий / В.Д. Небылицин – М.: Наука, 1976. – 336 с.

■ References:

- Berdichevskaya E.M. Functional asymmetries and sport / E.M. Berdichevskaya, A.S. Gronskaya // Manual on functional interhemispheric asymmetry. – Moscow: Nauchny mir. – 2009. – P. 647–691.
- Danilova N. N. Functional states: mechanisms and diagnostics / N.N. Danilova. – Moscow: MSU Publishing House, 1985. – 287 p.
- Lebedev V.M. Dynamic lateralization of functions in the process of human and animal activity: author's abstract for Doctoral degree in Biology / V.M. Lebedev. – Minsk. – 1992. – 50 p.
- Luriya A.R. Human highest cortical functions and their disorders during local brain injuries / A.R. Luriya. – [3rd edition]. – Moscow: Akademicheskiiy proekt, 2000. – 512 p.
- Moskvin V.A. Interhemispherical asymmetry and individual styles of emotional response / V.A. Moskvin // Voprosy psikhologii. – 1988. – № 6. – P. 116–120.
- Moskvin V.A. Interhemispherical relations and issue of imdividual differences / V.A. Moskvin. – MSU Publishing House, 2002. – 288 p.
- Moskvin V.A. Differential neuropedagogics and sports activity / V.A. Moskvin, N.V. Moskvina // Proceedings of All-Russian international scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of Pedagogics department of RSUPCST «Methodological problems of general and sports pedagogics». – Moscow: Svetoton, 2010.
- Moskvin V.A. Left-handedness in elite sport / V.A. Moskvin, N.V. Moskvina // Sport. psikholog. – 2010. – № 2. – P. 25–29.
- Moskvin V.A. Interhemispherical asymmetry and individual human differences / V.A. Moskvin, N.V. Moskvina. – Moscow SMYSL Publishing House, 2011. – 368 c.
- Nebylytsina V.D. Psychophysiological studies of individual differences / V.D. Nebylytsina – Moscow: Nauka, 1976. – 336 p.

11. Никольская С.В. Методика технико-тактической подготовки юнных рапиристов-левшей с учетом функциональной асимметрии: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук / С.В. Никольская – СПб., 1993. – 23 с.
12. Поликарпова Н.В. Влияние психомоторных асимметрий на динамику спортивных результатов у фехтовальщиков: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. психол. наук / Н.В. Поликарпова. – СПб., 1998. – 20 с.
13. Поляков В.М. О новой области использования нейропсихологического исследования в нейрохирургии / В.М. Поляков, Л.С. Кораидзе // Проблемы нейротравмы и сосудистой патологии головного мозга. – Иркутск: Медицина, 1983. – С. 161–165.
14. Родионов А.В. Двигательная асимметрия в боксе по показателям психомоторики / А.В. Родионов, В.И. Огуренков // Теория и практика физ. культуры. – 1975. № 6. – С. 15–17.
15. Сологуб Е.Б. Спортивная генетика: учеб. пособие для высших учебных заведений физической культуры / Е.Б. Сологуб, В.А. Таймазов. – М.: Терра-Спорт. – 2000. – 127 с.
16. Чермит К.Д. Симметрия – асимметрия в спорте / К.Д. Чермит. – М.: Физкультура и спорт, 1992. – 255 с.
17. Чуприков А.П. Мир леворуких / А.П. Чуприков, Е.А. Волков. – К.: Ин-т нейропсихиатрии, 2005. – 88 с.
18. Dane S. Sport injuries in right- and left-handers / S. Dane, S. Can, O. Karsan // Percept Mot. Skills. – 1999. – Vol. 89, – N 3. – P. 846–848.
19. Grouios G. Do left-handed competitors have an innate superiority in sports? / G. Grouios, H. Tsorbatzoudis, K. Alexandris, V. Barkoukis // Percept Mot. Skills. – 2000. – Vol. 90, – N 3. – Pt 2. – P. 1273–1282.
20. Sakano N. Latent left-handedness. Its relation to hemispheric and psychological functions / N. Sakano. – Jena: Gustav Fischer Verlag, 1982. – 122 p.
11. Nikolskaya S.V. Methods of technico-tactical preparation of young left-handed foils-women with account for functional asymmetry: author's abstract for Ph.D. in Pedagogics. / S.V. Nikolskaya – Saint Petersburg, – 1993. – 23 p.
12. Polikarpova N.V. Influence of psychomotor asymmetries on dynamics of sports results in fencers: author's abstract for Ph.D. in Psychology/ N.V. Polikarpova. – Saint Petersburg, 1998. – 20 p.
13. Polyakov V.M. On new area of using neuropsychological study in neurosurgery / V.M. Polyakov, L.S. Koraidze // Issues of neurotrauma and brain cerebral pathology. – Irkutsk: Meditsina, 1983. – P. 161–165.
14. Rodionov A.V. Motor asymmetry in boxing according to indices of psychomotorics / A.V. Rodionov, V.I. Ogurenkov // Teoriya I praktika fizkultury. – 1975. № 6. – P. 15–17.
15. Sologub E.B. Sports genetics: textbook for higher physical culture institutions /E.B. Sologub, V.A. Taymazov. – Moscow: Terra-Sport. – 2000. – 127 p.
16. Chermits K.D. Symmetry – asymmetry in sport / K.D. Chermits. – Moscow: Fizkultura I sport, 1992. – 255 p.
17. Chuprikov A.P. World of left-handers / A.P. Chuprikov, E.A. Volkov. – Kiev: Institute of Neuropsychiatry, 2005. – 88 p.
18. Dane S. Sport injuries in right- and left-handers / S. Dane, S. Can, O. Karsan // Percept Mot. Skills. – 1999. – Vol. 89. – N 3. – P. 846–848.
19. Grouios G. Do left-handed competitors have an innate superiority in sports? / G. Grouios, H. Tsorbatzoudis, K. Alexandris, V. Barkoukis // Percept Mot. Skills. – 2000. – Vol. 90. – N 3. – Pt 2. – P. 1273–1282.
20. Sakano N. Latent left-handedness. Its relation to hemispheric and psychological functions / N. Sakano. – Jena: Gustav Fischer Verlag, 1982. – 122 p.