

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Определен уровень физического развития и физической подготовленности, а также уровень агрессии у студентов многопрофильного вуза (n=562) с разными признаками полушарного доминирования. В качестве физиологического инструмента использовался комплекс тестов для определения физических возможностей. Полученные результаты подтверждают значимость доминирования структур полушария мозга в реализации адаптивных возможностей человека.

Ключевые слова: физическое развитие, физическая подготовленность, межполушарная асимметрия, агрессивность, девиантное поведение, стрессоустойчивость, индивидуальные различия.

Введение

Представления о наличии динамических свойств функциональной межполушарной асимметрии (ФМА) в настоящее время являются общепризнанными [1–3]. Психофизиологические аспекты межполушарного распределения эмоциональной регуляции широко исследуются как в норме, так и в патологии, однако формируют довольно противоречивые представления о межполушарном распределении положительных и отрицательных эмоций, а также уровнях физических возможностей человека.

Ведущими критериями здоровья являются физическое развитие и функциональные возможности [4–7].

Хотя в оценке физического развития до сих пор не существует единого подхода, общеизвестно, что его уровень зависит от взаимовыраженности, сочетанности и взаимодействия антропометрических признаков, определяющих понятие пропорциональность и гармоничность, а также от функциональных показателей, являющихся проявлением жизнедеятельности структурных компонентов тела. Соответственно, исследование уровня и гармоничности физического развития представляется особенно необходимым и важным в любом научном исследовании.

Однако, несмотря на огромное количество работ, не существует однозначных выводов о влиянии межполушарной организации на общие физические возможности и успехи в различных видах деятельности у лиц со склонностью к агрессивному поведению.

Гипотеза нашего исследования состоит в том, что полушарная асимметрия может отражать индивидуальные агрессивные стили эмо-

ционального поведения и может влиять на физические возможности человека.

Цель исследования – изучить показатели оценки физического развития у практически здоровых студентов с различными формами функциональной межполушарной асимметрии со склонностью к агрессивным формам поведения.

Данное исследование было проведено в связи с тем, что изучение показателя физических возможностей, быстроты сенсорных и моторных реакций у лиц с различным типом латерализации в студенческой среде, начиная с первых месяцев обучения в вузе, имеет значение с целью разработки комплексной программы реабилитационных мероприятий.

Кроме того, учебный процесс по дисциплине «Физическая культура», предусматривающий различные формы физкультурно-спортивной деятельности, может стать более эффективным, если он ведется с учетом профиля асимметрии каждого студента.

Материалы и методы

В исследованиях принимали участие 562 практически здоровых студента. Психологическое и психофизиологическое исследование выполнялось на аппаратно-программном комплексе (АПК) «НС-ПсихоТест» (ООО «Нейрософт», Россия, Иваново).

Для диагностики полушарных асимметрий использовался «Тест на полушарное доминирование» Н.М. Тимченко. Основным латеральным признаком, диагностическая валидность которого исследовалась, являлась асимметрия показателя доминантности полушария по данным пробы «методика определения доминирования правого/левого полушария».

Психометрическое исследование состояло из апробированного ранее нами набора валидных методик для изучения склонностей к девиантным формам поведения, содержащего психодиагностический опросник американских психологов А. Басса, А. Дарки, адаптированный А.К. Осницким. В группу неагрессивных студентов были отнесены лица с низким и средним индексом агрессивности (0–74 баллов), а в группу агрессивных студентов вошли лица с высоким индексом агрессивности (от 74 до 100 баллов) по результатам данного теста.

По результатам психофизиологического тестирования было выделено 4 группы испытуемых. В выборку вошли 42 праводоминантных агрессивных (ПДА) и 40 неагрессивных студентов (ПДНА), а также 44 леводоминантных (ЛДА) агрессивных и 38 неагрессивных студентов (ЛДНА).

Определение уровня физического развития указанного контингента участников проводилось с помощью стандартного антропометрического инструментария. На основании полученных данных был рассчитан индекс массы тела (ИМТ).

Физиометрические показатели физического развития определяли при помощи динамометрии, измерения становой силы и жизненной емкости легких. Физическую подготовленность студентов оценивали с помощью комплекса тестов: бег на 100 метров (для оценивания быстроты); бег на 3000 метров (для оценивания выносливости); подтягивание на высокой перекладине (для оценивания силы); прыжок в длину с места (для оценивания скоростно-силовых качеств).

Использование данных тестовых методик обусловлено необходимостью их экспериментальной проверки на практике. Оценочные шкалы для студентов проводили на основе расчета среднеарифметических показателей и среднеквадратического отклонения (s).

Статистическая обработка результатов (определение средних значений, сравнительный анализ) проводилась стандартными методами. Проверку различий средних показателей проводили по критерию Стьюдента, Манн-Уитни.

Результаты и обсуждение

При обработке и анализе собранного материала было отмечено, что чаще всего у студентов встречается доминирование левого полушария (правостороннее латеральное моторное доминирование). Его доля в структуре межполушарных различий составила 60–78%. Более выраженное доминирование левого полушария встречается у студентов старше 20 лет.

Сравнение распределения латеральных фенотипов в выборках студентов показало, что количество студентов с абсолютно леволатеральным моторным фенотипом всего 6%.

В нашем исследовании выявлено (562 студента 1–5-х курсов), что большинство студентов как женского, так и мужского пола имеет правостороннее латеральное моторное доминирование, остальные профили представлены менее 20% студентов. Как у девушек, так и у юношей максимальное количество лиц с доминированием правого полушария (левым профилем) оказалось на 1 курсе, затем оно снижалось и стало минимальным на 3 курсе.

Таблица 1. Основные антропометрические показатели студентов с различными формами функциональной межполушарной асимметрии со склонностью к агрессивным формам поведения

Показатели	Форма ФМА со склонностью к агрессивным формам поведения			
	группа 1 ПДА N=42	Группа 2 ЛДА N=44	группа 3 ПДНА N=40	группа 4 ЛДНА N=38
Длина тела, см	181,95±1,6**	173,4±2,28**	182,7±3,35**	176,2±1,7
Масса тела, кг	67,1±1,75	65,3±2,4	66,5±5,64	68,18±2,8
ОГК в покое, см	78,5±0,9	86±1,39	101,6±12,1	95,2±5,3
Д ₁ , кг	38,3±2,2*	39,9±2,2	37,1±1,3	39,9±2,2
Д ₂ , кг	37,2±2,5	38,7±1,7	36,1±1,5	37,6±1,4
ЖЕЛ, мл	3475±350	3583±930	4502±532	4453±540
Становая сила, кг	110,5±12,3	123,1±15,2	121,4±13,6	125,3±11,8

Примечание: Д₁ – динамометрия ведущей руки, Д₂ – динамометрия второй руки; *, ** – достоверная разница между группами p≥0,05, p≥0,01.

У студентов с доминированием правого полушария выявлено повышение показателей по таким шкалам (опросник А. Басса, А. Дарки), как: «негативизм», «обида», «вина», «индекс враждебности», «индекс агрессивности». Низкие показатели: «общая эмоциональность», по сравнению с группой по доминированию левого полушария. В группе студентов с левым доминированием полушария была выявлена иная закономерность – повышение по следующим шкалам: «физическая агрессия» ($p < 0,05$), «вербальная агрессия» ($p < 0,05$), «раздражение» ($p < 0,05$), «косвенная агрессия». Ниже, чем в группе студентов с доминированием правого полушария, следующие показатели: «вина», «индекс враждебности», «индекс агрессивности». Студенты в группе с левым доминированием полушария статистически значимо отличаются от студентов с доминированием правого полушария большим уровнем разных показателей агрессивности. Так, наивысший уровень статистической значимости различий между группами ($p < 0,05$) отмечен по показателям: «физическая агрессия», «вербальная агрессия», «раздражение». Лучшие показатели быстроты в беге на 30 м отмечены у студентов с доминированием левого полушария (праворуких). Леворукие (доминирование правого полушария) выносливее и превосходят в динамометрии по силе. Лучшее усвоение специализированных заданий во время занятий по физкультуре в университете присуще студентам с доминированием левого полушария (праворуким).

Анализ данных антропометрического исследования юношей показал, что средние значения роста были достоверно ($p < 0,01$) выше в группе студентов с доминированием функций правого полушария как агрессивных, так неагрессивных студентов ($181,95 \pm 1,6$ см; $182,7 \pm 3,35$ см и $173,4 \pm 2,28$; $176,8 \pm 1,7$ см соответственно).

При анализе антропометрических признаков отмечено, что у студентов от курса к курсу наблюдался рост морфологических показателей: длины тела, массы тела, окружности грудной клетки.

Длина и масса тела исследуемой выборки находились в пределах 25-75-й центилей и соответствовали возрастным нормам.

При оценке распространенности отклонений от нормы обнаружено, что среди студентов праводоминантных с ростом ниже 25 центильного интервала таких лиц не встречалось, среди студентов леводоминантных количество таких лиц составляло 18%.

Соответственно, в группе студентов с доминированием функций правого полушария рост выше 75 центильного интервала встречался у 37% юношей, что достоверно чаще по сравнению с леводоминантными юношами ($p < 0,01$). Таким образом, можно сделать вывод, что для большинства леводоминантных студентов характерны оптимальные значения роста, средние значения роста праводоминантных студентов оказались выше 75 центильного интервала.

Средние значения величины массы тела в группах не превышали физиологических норм и

Таблица 2. Уровень физической подготовленности студентов и сенсомоторных функций

Контрольное упражнение	группа1 ПДА N=42	Группа2 ЛДА N=44	группа 3 ПДНА N=40	группа 4 ЛДНА N=38	P
Бег на короткую дистанцию – 100м (секунды)	14,4±0,2	13,65±0,4	14,43±0,32	13,9±0,32	$p_{1-2} \geq 0,05$
Бег на длинную дистанцию – 3000 м (минуты)	14,2±0,9	14,5±0,4	13,6±0,3	13,2±0,2	$p_{1-2} \geq 0,05$
Подтягивание на перекладине (раз)	10,8±1,1	10,3±0,7	8,8±0,9	11,4±0,8	$p_{1-3} > 0,05$
Прыжки в длину с места (сантиметры)	223,3±1,9	237,5±2,8	231,5±2,9	227,2±3	$p_{1-2} \geq 0,05$
Среднее значение времени реакции «оценка внимания» (мс)	248,2±7,2	262,3±6,8	249,7±9,8	265,2±7,9	
Среднее значение времени реакции «помехоустойчивость» (мс)	281,5±4,9	291,2±4,7	280,4±8,8	294,2±6,4	

составляли 67,1 кг в праводоминантной группе и 65,4 кг в группе студентов с леводоминантным доминированием. Анализ распространенности отклонений от нормы не выявил значительного разброса значений. Показатели массы тела ниже оптимальных значений были характерны для 5% юношей всех групп, показатели выше нормы отмечались у 5% леводоминантных студентов и у 15% праводоминантных студентов.

Средние значения показателя динамометрии как ведущей руки, так и второй руки в обеих группах соответствовали возрастным и половым нормам. Однако можно обнаружить тенденцию к более высоким показателям динамометрии и более высокую частоту встречаемости лиц с показателями выше оптимальных значений среди леводоминантных студентов.

Сравнительный анализ распространенности отклонений динамометрии ведущей руки (D_1) показал, что почти у трети юношей всех групп показатели динамометрии оказались выше 75 центильного интервала, частота встречаемости лиц с показателем ниже 25 центильного интервала была почти в два раза чаще среди леводоминантных студентов и отмечалась у 40% обследованных ($p \geq 0,05$). Показатели динамометрии второй руки (D_2) ниже оптимальных показателей одинаково часто встречались во всех группах, показатели динамометрии выше 75 центильного интервала в 1,6 раз чаще отмечались среди леводоминантных студентов.

При оценке гармоничности физического развития студентов было выявлено, что несоответствие показателей роста и массы тела, согласно оптимальным центильным интервалам, обусловило высокий процент лиц с дисгармоничным и резко дисгармоничным физическим развитием.

Среди праводоминантных студентов в 1,5 раза чаще встречались лица с резкодисгармоничным развитием, среди юношей леводоминантных почти в 3 раза чаще лица с дисгармоничным физическим развитием ($p \geq 0,05$). По результатам оценки индекса Рорера выявлено, что треть праводоминантных студентов имели низкий уровень физического развития, что более чем в два раза чаще по сравнению с леводоминантными студентами ($p \geq 0,05$). При этом у 18% юношей с доминированием функций левого полушария отмечалось высокое физическое развитие, т. е. более высокая плотность тела, что

практически не отмечалось среди праводоминантных юношей.

Результаты вычисления ИМТ демонстрировали, что юноши всех групп имели оптимальные значения данного показателя ($20,3 \pm 0,57$ и $21 \pm 0,48$ соответственно).

Избыток массы тела отмечался у четверти леводоминантных студентов, тогда как у студентов праводоминантных избыток массы тела встречался лишь в 5% случаев ($p \geq 0,05$). Недостаток веса отмечался у трети праводоминантных студентов, что в 1,8 раз чаще по сравнению с леводоминантными студентами.

Таким образом, можно сделать вывод, что праводоминантные студенты имели достоверно более высокий рост по сравнению с леводоминантными студентами, их рост был выше 75 центильного интервала.

Показатели массы тела в целом в обеих группах находились в пределах оптимальных значений, однако среди праводоминантных студентов чаще встречались лица с избытком массы тела, а среди студентов леводоминантных – лица с недостатком веса. Для леводоминантных юношей были характерны более высокие показатели динамометрии как ведущей, так и второй руки. Однако стоит заметить, что у студентов этой группы отмечалась высокая частота встречаемости лиц с показателями выше, а также с показателями ниже оптимальных значений.

При анализе результатов проведенного теста оценки внимания было выявлено, что праводоминантные студенты имели более низкую скорость реакции, т. е. реагировали на световые сигналы несколько быстрее, чем леводоминантные студенты. Среди юношей обеих групп отмечался высокий уровень устойчивости внимания на фоне низких показателей концентрации внимания. Среди праводоминантных студентов отмечалась более низкая степень помехоустойчивости.

Определенные различия наблюдались в выполнении теппинг-теста между правшами и левшами. Различие в скорости движений определяется изначально выбранным темпом деятельности: если темп является наиболее удобным, то в этом случае леводоминантные студенты превосходят в скорости праводоминантных студентов. Однако в целом подвижность нервной системы среди обследованных характеризовалась как выраженная инертность нервных

процессов, у большинства исследуемых определялся промежуточный тип нервной системы. Этот тип расценивается как промежуточный между средней и слабой нервной системой, так называемая средне-слабая нервная система.

Таким образом, сочетание сенсомоторных асимметрий влияет на проявление физического качества быстроты, что отражается на скорости сенсомоторных реакций, функциональной лабильности зрительной сенсорной системы и нервно-мышечного аппарата. Студенты с правым фенотипом имели наименьшее время сенсомоторных реакций и высокую функциональную лабильность зрительной системы.

Данное исследование позволяет расширить представления о влиянии типа сенсомоторного доминирования на процессы жизнедеятельности и дополняет знания о конституциональных особенностях человека. Результаты работы важны для понимания нейрофизиологических процессов, сопровождающих адаптацию к физической деятельности в рамках концепции межполушарной интеграции.

Учебный процесс по физическому воспитанию, а также занятия различными формами физкультурно-спортивной деятельности могут стать более эффективными, если они ведутся с учетом профиля асимметрии каждого студента. Полученные результаты могут быть использованы и в профессиональном отборе.

Выводы

1. По результатам проведенных исследований на выявление студентов, относящихся к правополушарному типу мышления с ведущей левой рукой, ногой, глазом, ухом и предпочитаемого левого направления вращения (доминирование правого полушария, левый моторный профиль) была выявлена низкая встречаемость – до 6%.

2. Анализ психофизиологических и морфологических особенностей лиц, различающихся сенсорными и моторными асимметриями, указывает на необходимость проведения оценки функциональных возможностей адаптации организма человека при физических нагрузках на занятиях физической культурой, с выделением в индивидуально-типологических групп с учетом ФМА.

3. У студентов ОГУ выявлено преобладание функции левого полушария, однако для эффек-

тивного обеспечения механизмов протекания адаптации к физическим нагрузкам необходимо повышение активности правого полушария.

4. Высокие возможности адаптации к физическим нагрузкам, связанным с необходимостью быстрой реализации моторных программ, отмечены у лиц, обладающих правым латеральным фенотипом с ведущим правым глазом и сочетанием праворукости.

5. Проведенный сравнительный анализ нейропсихологических особенностей студентов, имеющих различные типы распределения функций, показал, что левополушарные фенотипы обладали определенной спецификой: сниженной способностью зрительно-двигательной координации.

6. У студентов с доминированием левополушарной активности (правшей) по проведенным тестам доминировал положительный эмоциональный фон, а у людей с доминированием левополушарной активности – преобладали негативные эмоциональные состояния, и отмечалась склонность к агрессии.

7. Люди с доминирующей активностью левого полушария проявляли повышенную реактивность психофизиологических систем и напряженность психоэмоциональной сферы. Поэтому воздействие на эмоциорегулирующие структуры ЦНС человека требует индивидуального подхода с учетом особенностей нейропсихологического статуса человека, степени личностной мотивации.

8. Деятельность, связанная с физическими нагрузками и необходимостью быстрого реагирования на световые и звуковые сигналы, рекомендуется для лиц с правым латеральным фенотипом.

9. Продуманным воздействием на эмоциональные структуры организма человека можно добиться совершенствования всей системы саморегуляции психофизиологических функций и психоэмоциональных состояний, сбалансированности активационных и тормозных процессов в ЦНС человека.

Таким образом, для повышения эффективности процесса физического воспитания обучение студентов различным видам физических упражнений рекомендуется проводить с учетом профиля асимметрии каждого студента.

Полученные результаты могут быть использованы и в профессиональном отборе.

16.09.2011

Список литературы:

1. Аршавский, В.В. Межполушарная асимметрия в системе поисковой активности (к проблеме адаптации человека в приполярных районах Северо-Востока СССР). – Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. – 136 с.
2. Леутин, В.П. Функциональная асимметрия мозга: мифы и действительность / В.П. Леутин, Е.И. Николаева. – СПб: Речь, 2005. – 368 с.
3. Фокин, В.Ф. Психофизиологические характеристики готовности к обучению и функциональная межполушарная асимметрия / В.Ф. Фокин, Н.Г. Городенский, С.Л. Шармина // Проблема теории и методики обучения. – 2000. – №5. – С. 54–57.
4. Черемушникова И.И., Нотова С.В., Петросиенко Е.С. Физкультура и спорт как ведущий компонент формирования здоровья студентов и профилактики девиантных форм поведения // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Гигиена детей и подростков: история и современность. Проблемы и пути решения». – Москва, 2009. – С. 494–495.
5. Черемушникова И.И., Нотова С.В., Петросиенко Е.С. Изучение роли физкультуры и спорта в профилактике девиантных форм поведения со склонностью к агрессивности // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Многопрофильный университет как центр образования и науки». – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. – С. 454–460.
6. Черемушникова И.И., Витун Е.В., Нотова С.В., Петросиенко Е.С. Возможности теста Люшера (8-цветовой вариант) в диагностике характерологических и поведенческих особенностей студентов с различным уровнем физической подготовки // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – №12(118). – С. 108–110.
7. Черемушникова И.И., Петросиенко Е.С., Нотова С.В., Витун Е.В. Проблемы психомоторной асимметрии в зависимости от физической подготовленности студентов // Успехи современного естествознания. – 2010. – №12. – С. 79–80.

Данное исследование осуществлено при финансовой поддержке РГНФ и Оренбургской администрации области. Региональный конкурс (РК) 2010 Урал: проект №10-06-81601а/у «Разработка методики предупреждения проявления агрессивного поведения среди молодежи различных этнических групп на основе изучения психофизиологических и биохимических параметров»; проект №10-06-81604а/у «Разработка интегрированной модели профилактики девиантных форм поведения со склонностью к агрессии молодежи средствами физической культуры»

Сведения об авторах:

Черемушникова И.И., врач-невролог высшей категории, заведующий лабораторией психопрофилактики, психокоррекции и психодиагностики, кафедра профилактической медицины Оренбургского государственного университета, кандидат медицинских наук
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел. (3532) 777033, e-mail: i.i.cheremushnikova56@mail.ru
Петросиенко Е.С., аспирант очной формы обучения, кафедра профилактической медицины Оренбургского государственного университета, e-mail: petros-ekaterina@yandex.ru
Витун Елена Владимировна, доцент кафедры физического воспитания Оренбургского государственного университета, кандидат педагогических наук, e-mail: lena11120@yandex.ru

UDC 612.82:378

Cheremushnikova I.I., Petrosienko E.S., Vitun E.V.

Orenburg state university

E-mail: i.i.cheremushnikova56@mail.ru, petros-ekaterina@yandex.ru, lena11120@yandex.ru

SYSTEMS ANALYSIS OF LEVELS OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND PHYSICAL READINESS OF STUDENTS AT OSU AS A FUNCTION OF AGGRESSION AND HEMISPHERE DOMINANCE

Reflect the level of physical development and physical fitness, as well as the level of aggression in a multi-university students (n = 562) with different signs of hemispheric dominance. Complex tests is used as a physiological tool to determine physical capabilities. The results confirm the importance of structures of domination in the brain implement the adaptive capacities of man.

Key words: physical development, physical readiness, hemispheric asymmetry, aggression, deviant behavior, stress, individual differences.