

Биология и химия

УДК 612.8.04

Г.А. АНДРЕЕВА

(galinkaandreeva1995@mail.ru)

Волгоградский государственный социально-педагогический университет

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ПРОФИЛЯМИ МЕЖПОЛУШАРНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ И СОСТОЯНИЕМ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ*

Исследованы особенности функционального состояния системы кровообращения у студенток в зависимости от профиля латеральной организации мозга. Выявлены статистически значимые различия величин некоторых гемодинамических параметров у испытуемых с унилатеральным и мозаичным фенотипами.

Ключевые слова: *индивидуальный профиль межполушарной асимметрии, унилатеральный фенотип, мозаичный фенотип, сердечно-сосудистая система.*

Под функциональной межполушарной асимметрией понимают неравнозначность функциональных структур правого и левого полушарий мозга, выраженную в их специализации, т. е. доминировании в осуществлении какой-либо функции. Характер межполушарной асимметрии является фактором, обуславливающим специфику протекания самых различных процессов [12].

Однако участие правого и левого полушарий в осуществлении различных функций носит не глобальный, а парциальный характер. Закономерное сочетание моторных, сенсорных, психических асимметрий, свойственное субъекту, называется индивидуальным профилем асимметрии [11]. Распределение доминирования активности мозга в организации сенсорной и моторной функций по разным полушариям свидетельствует о мозаичном профиле; если же в этих функциях доминирует только одно полушарие, говорят об унилатеральном профиле. «Предполагают, что профиль межполушарной асимметрии является одним из важных механизмов сохранения как общевидовых, так и индивидуальных свойств организма и его поведения, сохраняя его уникальность. В разнообразии латеральных фенотипов отражается биологическая устойчивость человека как вида» [5].

В последние годы изучается влияние функциональной асимметрии мозга на различные психические процессы, эмоционально-личностную сферу, восприятие времени, умственную работоспособность, морфофункциональное развитие учащихся, вегетативный тонус, а также успешность в профессиональной и спортивной деятельности [4; 5; 6; 7; 9; 10]. При этом литературные данные о взаимосвязи между латеральными фенотипами и функциональным состоянием системы кровообращения немногочисленны [8]. В частности, некоторыми исследователями выявлено, что произвольная регуляция частоты пульса сопровождается изменениями электрической активности в передних отделах правого полушария при отсутствии изменений в левом [3]. Более значительные изменения сердечного ритма зарегистрированы при унилатеральной инактивации правого полушария, при создании в нем доминантного очага [13]. Правое полушарие доминирует также в сердечно-сосудистой афферентации и ее обработке [12].

Недостаточная изученность взаимосвязи между индивидуальными проявлениями функциональной асимметрии и состоянием сердечно-сосудистой системы, а также большая практическая значимость исследования для повышения эффективности учебного процесса свидетельствует об актуальности данной проблемы.

В связи с этим целью работы явилось исследование показателей кровообращения у студенток 18–21 года с разными сенсомоторными фенотипами.

Исходя из цели, нами были поставлены следующие задачи:

1. Определить профили межполушарной асимметрии у студенток 18–21 года.

* Работа выполнена под руководством Новиковой Е.И., кандидата биологических наук, доцента кафедры эколого-биологического образования и медико-педагогических дисциплин ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

2. Провести сравнительный анализ функционального состояния сердечно-сосудистой системы в зависимости от профиля латеральной организации мозга испытуемых.

В эксперименте приняли участие 76 студенток Волгоградского государственного социально-педагогического университета в возрасте 18–21 года. Определение латерализации сенсомоторных функций и выявление доминантности больших полушарий осуществлялось с помощью стандартных тестов [2]. Каждый тест оценивался в баллах. Испытуемый, не задумываясь, должен был продемонстрировать выполнение задания, в соответствии с которым выявлялись ведущая рука, нога, ухо и глаз.

Для исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы определялись следующие показатели: артериальное давление, систолическое (САД), диастолическое (ДАД), пульсовое давление (ПД), среднее (AD_{cp}); частота сердечных сокращений (ЧСС); систолический объем (СО); минутный объем крови (МОК); адаптационный потенциал системы кровообращения (АП); индекс Скибинской (ИС); эффективность выброса крови (ЭВ); индекс кровообращения (ИС); вегетативный индекс Кердо.

Межгрупповое сравнение экспериментальных данных проводилось с применением параметрического критерия (t-критерий Стьюдента). Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

В обследованной нами выборке студенток было выявлено 18 индивидуальных профилей, которые были объединены в группы. Группу «полных» правшей (ПППП) составили 44,7% испытуемых. «Полных» левшей (ЛЛЛЛ) выявлено только 1,3%. К группе амбидекстров (симметричный профиль) было отнесено всего лишь 5,3%. Остальные 48,7% испытуемых имели различные мозаичные фенотипы (ППОЛ, ПППЛ, ПЛПП и др.).

Для дальнейшего исследования все испытуемые были разделены на две группы: 1-я группа – с унилатеральным правосторонним фенотипом (ПППП); 2-я группа – с мозаичным фенотипом (ППОП, ПППЛ, ППОЛ и др.).

Группа «полных» правшей (ПППП) составила 44,7%, группа с мозаичным фенотипом (ППОЛ, ПППЛ, ПЛПП и др.) – 48,7% (рис. 1).

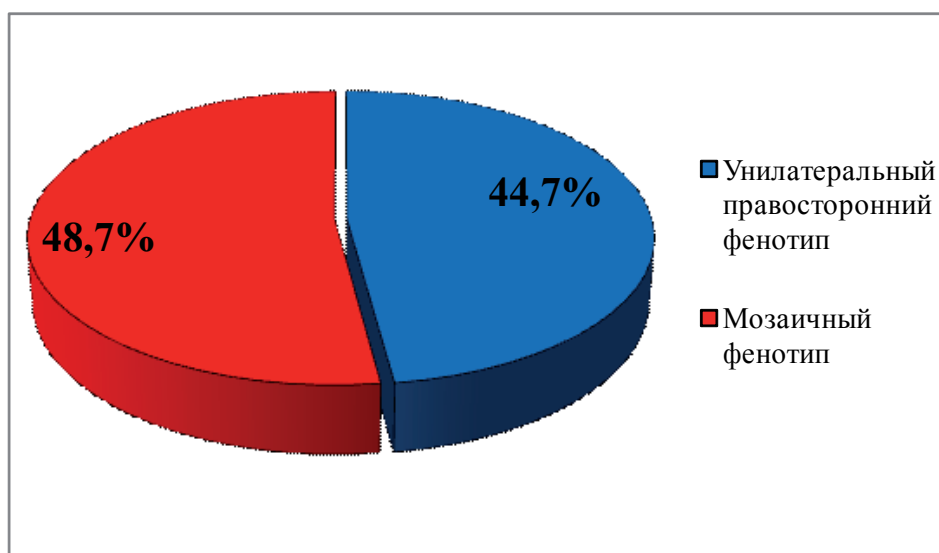


Рис. 1. Характер распределения сенсомоторных фенотипов у студенток 18–21 года

При определении показателей кровообращения были выявлены достоверно более высокие значения среднего артериального давления и более низкие значения эффективности выброса крови у испы-

туемых с мозаичным фенотипом по сравнению с группой, имеющей унилатеральный правосторонний фенотип (см. табл.).

Таблица

**Показатели сердечно-сосудистой системы
 у испытуемых с разными сенсомоторными фенотипами (M±m)**

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Латеральный профиль испытуемых		t-критерий
			унилатеральный	мозаичный	
1	САД	мм рт. ст.	109,8 ±1,64	111,9 ±2,19	0,77
2	ДАД	мм рт. ст.	69,4 ±1,55	72,8 ±1,48	1,59
3	ПД	мм рт. ст.	40,4 ±1,65	39,4 ±1,70	0,42
4	АД _{ср}	мм рт. ст.	85,2 ±1,41	*89,7 ±1,55	2,15
5	ЧСС	уд/мин	80,1 ±2,60	84,2 ±2,46	1,19
6	СО	мл	67,7±1,56	64,9±1,27	1,39
7	МОК	л/мин	5,5±0,22	5,4±0,14	0,38
8	ИС	усл. ед.	17,6±1,67	18,4±1,83	0,32
9	ИК	мл/мин/кг	98,5±4,49	93,6±3,45	0,87
10	ЭВ	мл/кг%	123,5±4,27	*111,4±3,42	2,21
11	АП	усл. ед.	1,98±0,07	2,11±0,06	1,19
12	ВИК	%	11,2±3,23	11,6±2,49	0,10

*– достоверность различий (p <0,05)

Так, если среднее артериальное давление у студенток с унилатеральным фенотипом было равно 85,2±1,41 мм рт. ст., то у второй группы – 89,7±1,55 (P<0,05), а величины эффективности выброса крови оказались равными 123,5±4,27 и 111,4±3,42 мл/кг% (p<0,05) соответственно (рис. 2).

Среднее артериальное давление является важнейшим показателем состояния системы кровообращения, поскольку его величина выражает энергию непрерывного движения крови. Среднее артериальное давление регулируется изменениями величин минутного объема крови и общим периферическим сопротивлением сосудов.

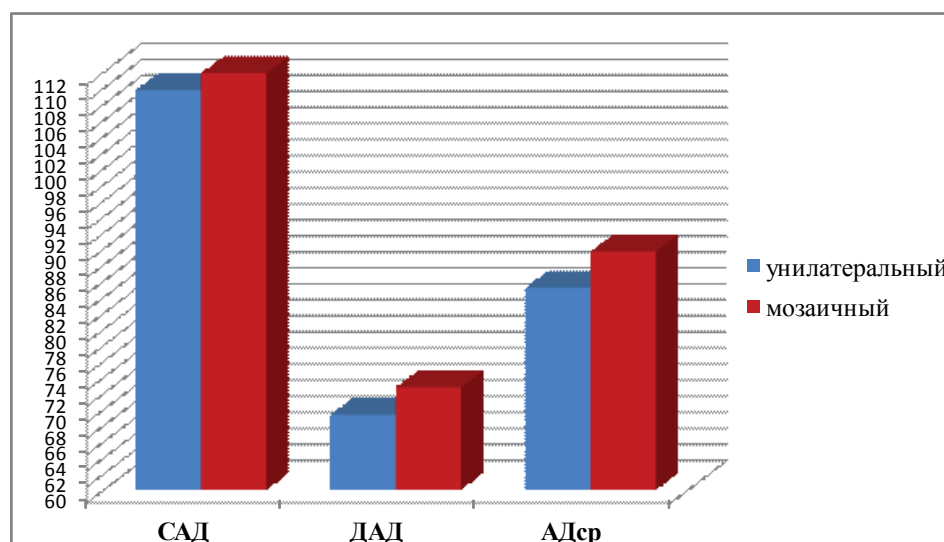


Рис. 2. Показатели артериального давления у студенток с различными профилями межполушарной асимметрии

Что касается других показателей сердечно-сосудистой системы, то они оказались почти одинаковыми (см. табл.). Разница между двумя группами испытуемых по некоторым показателям была всего лишь 5%: так, величина диастолического давления у мозаичного профиля составила $72,8 \pm 1,48$, у лиц с унилатеральным фенотипом – $69,4 \pm 1,55$, значения систолического объема – $69,4 \pm 1,27$ и $67,7 \pm 1,56$ соответственно ($p > 0,05$).

Частота сердечных сокращений, как важный показатель адаптации системы кровообращения, у студенток с мозаичным фенотипом по сравнению с лицами с унилатеральным профилем также оказалась больше на 5%. У группы с унилатеральным профилем она была равна $80,1 \pm 2,60$ уд/мин., с мозаичным – $84,2 \pm 2,46$ уд/мин. ($p > 0,05$). По данным Н.А. Агаджаняна и других исследователей [1], ЧСС меняется раньше, чем наступает процесс утомления, и является информативным показателем в анализе состояния организма.

Несмотря на незначительную разницу величин адаптационного потенциала, уровень данного параметра у группы испытуемых с правосторонним унилатеральным профилем соответствует удовлетворительной степени адаптации системы кровообращения, у мозаичного фенотипа – напряжению механизмов адаптации. Так, если, у студенток с унилатеральным фенотипом этот показатель был равен $1,98 \pm 0,07$ усл. ед., то у второй группы – $2,11 \pm 0,06$ усл. ед. ($p > 0,05$).

Индекс Скибинской, отражающий функциональные резервы дыхательной и сердечно-сосудистой систем у двух групп испытуемых в большинстве случаев (унилатеральный профиль – 61,8%, мозаичный – 64,9%) оценивается как удовлетворительный. Число лиц, имеющих хорошую оценку кардиореспираторной системы, среди испытуемых с унилатеральным профилем равно 11,8%, среди мозаичного профиля – 10,8%, плохую – 26,4% и 21,6% соответственно. У группы с мозаичным профилем асимметрии есть лица, имеющие отличную оценку индекса Скибинской, они составляют 2,7%.

Минутный объем крови у всех испытуемых соответствует средней величине (3–5 л). У первой группы он равен $5,5 \pm 0,22$ л/мин., у второй группы – $5,4 \pm 0,14$ л/мин. Анализ индекса Кердо, характеризующий вегетативный тонус, показал, что преобладающим для испытуемых обеих групп является влияние симпатической нервной системы (см. табл.). Показатель ВИК у студенток с унилатеральным профилем составляет $11,2 \pm 3,23\%$, с мозаичным фенотипом – $11,6 \pm 2,49\%$. Активность симпатической нервной системы указывает на повышенную напряженность систем регуляции сердечного ритма, и при определенных условиях может увеличить риск развития перенапряжения и срыва процессов адаптации.

Таким образом, в ходе исследования было выявлено, что индивидуальный латеральный профиль оказывает влияние на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и должен учитываться педагогом при подборе форм и методов организации учебного процесса.

Все вышеизложенное позволяет нам прийти к следующим выводам:

1. Результаты исследования профиля латерализации сенсомоторных функций показали, что большинство испытуемых (48,7%) имеют мозаичные фенотипы. Унилатеральный правосторонний профиль отмечен у 44,7% обследованных студенток. Амбидекстральный фенотип имели испытуемые в 5,3% случаев. Латеральный профиль ЛЛЛЛ обнаружен только у 1,3% участников эксперимента.

2. При определении показателей сердечно-сосудистой системы зарегистрированы достоверно более высокие значения среднего артериального давления и низкие величины эффективности выброса крови у испытуемых с мозаичным фенотипом по сравнению с группой, имеющей унилатеральный правосторонний фенотип. Значения остальных показателей у них оказались практически одинаковыми. При этом величина адаптационного потенциала у лиц с унилатеральным профилем соответствовала удовлетворительной степени адаптации системы кровообращения, у мозаичного фенотипа – напряжению механизмов адаптации.

Литература

1. Агаджанян Н.А., Руженкова Ю.И., Старшинов В.П., Ермакова Н.В., Куцов Г.М., Радыш И.В. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы юношеского организма // Физиология человека. 1997. Т. 23. № 1. С. 93–97.
2. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональная асимметрия мозга человека. М.: Медицина, 1990.
3. Глазкова В.А., Сви́дерская Н.Е., Коро́лькова Т.А. Пространственная организация корковой электрической активности при произвольной регуляции частоты сердечных сокращений // Физиология человека. 1996. Т. 22. № 5. С. 104–108.
4. Новикова Е.И. Восприятие времени лицами с разными профилями межполушарной асимметрии при информационных нагрузках и депривациях // Грани познания: электрон. науч.-образоват. журнал ВГСПУ. 2013. № 5(25). С. 126–129. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.grani.vspu.ru/files/publics/1378468810.pdf> (дата обращения: 01.04.2018).
5. Новикова Е.И. Динамика признаков межполушарных асимметрий в процессе возрастного развития // Грани познания: электрон. науч.-образоват. журнал ВГСПУ. 2015. № 6(40). С. 70–74. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.grani.vspu.ru/files/publics/1441607614.pdf> (дата обращения: 01.04.2018).
6. Новикова Е.И. Особенности симпато-вагусного баланса у подростков с различной функциональной специализацией полушарий головного мозга // Грани познания: электрон. науч.-образоват. журнал ВГСПУ. 2016. № 2(45). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.grani.vspu.ru/files/publics/1463035466.pdf> (дата обращения: 01.04.2018).
7. Новикова Е.И., Новиков Д.С. Возрастные особенности умственной работоспособности у лиц с различными сенсомоторными фенотипами // Современные направления теоретических и прикладных исследований 2010: сб. науч. трудов по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (15–26 марта 2010 г.) Т. 29: Биология, Туризм и рекреация. Одесса: Черноморье, 2010. С. 16–17.
8. Петросиенко Е.С. Влияние межполушарной асимметрии на активность функционирования сердечно-сосудистой системы как меры напряжения сердечных адаптационных механизмов // Асимметрия. 2011. Т. 5. № 3. С. 15–22.
9. Реброва Н.П., Чернышѐва М.П. Функциональная межполушарная асимметрия мозга человека и психические процессы. СПб: Речь, 2004.
10. Фомина Е.В. Функциональная асимметрия мозга и адаптация человека к экстремальным спортивным нагрузкам: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Тюмень, 2006.
11. Хомская Е.Д., Ефимова И.В. К проблеме типологии индивидуальных профилей межполушарной асимметрии мозга // Вестник Московского университета. Сер. 14: Психология, 1991. № 4. С. 42–47.
12. Weisz J., Balazs L., Lang E., Adam G. The effect of lateral visual fixation and the direction of eye movements on heartbeat discrimination // Psychophysiology. 1990. Vol. 27. № 4. P. 527–533.
13. Zamrini E.Y., Meador K.J., Loking D.W. Unilateral cerebral inactivation produced differential left/right heart rate responses // Neurology. 1990. Vol. 40. № 1. P. 1408–1411.

GALINA ANDREEVA

Volgograd State Socio-Pedagogical University

INTERRELATION BETWEEN THE INDIVIDUAL PROFILES OF LATERALIZATION OF BRAIN FUNCTION AND THE STATE OF STUDENTS CARDIOVASCULAR SYSTEM

The article deals with the features of the functional state of the circulatory system of female students depending on the profile of the lateral organization of brain. The significant differences of the values of some hemodynamic parameters of research subjects with unilateral and mosaic phenotypes were revealed.

Key words: *individual profile of lateralization of brain function, unilateral phenotype, mosaic phenotype, cardiovascular system.*