УДК 612.821-057.87

DOI: 10.31549/2541-8289-2021-4-57-65

РОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ В ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ

Куликов В.Ю.¹, Антропова Л.К.²¹ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России²ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»

Корреляционный анализ между группами юношей и девушек показал существенную разницу в структуре корреляций. Также выявлено, что у девушек преобладают характеристики холерического темперамента, а у юношей — свойства флегматического типа, девушки более успешны в учебной деятельности ($4,15 \pm 0,2$), а у юношей отмечается среднее значение показателя успеваемости ($3,8 \pm 0,35$). Выявлена прямая зависимость между темпераментом и учебной успешностью — в данной закономерности наблюдается явное преимущество девушек над юношами. В целом личностная тревожность определяется как полом, так и функциональной межполушарной асимметрией (ФМА) ($p < 0,029$ и $0,007$ соответственно), в то время как ситуативная тревожность с этими показателями не связана. Темперамент определяется не ФМА, а половыми различиями ($p < 0,009$), с которыми также связан такой важный показатель, как успешность обучения ($p < 0,03$). В целом в обобщенной группе на основании факторного анализа, который подтверждает наличие двух адаптивных стратегий, выделяются факторы, группирующиеся около ФМА: фактор 1 — межполушарная асимметрия (ФМА, дивергенция, ПП% и ЛП%), фактор 2 — темперамент. Характеристики фактора 1: левополушарное (ЛП%) ($r = 0,768$) и правополушарное доминирование (ПП%) ($r = -0,890$), дивергенция показателя ФМА ($r = 0,890$) и показатель ФМА ($r = 0,841$). Характеристика фактора 2: темперамент ($r = 0,708$).

Более углубленный анализ гендерных отличий при построении трехмерных графиков позволяет оценить определенные характеристики пространства, в котором осуществляются системные перестройки, в основу которых положен принцип пространственной комплементарности как проявление нелинейных и неравновесных взаимодействий в биологических системах.

Ключевые слова: функциональная межполушарная асимметрия, личностная и ситуативная тревожность, темперамент, учебная успешность, нейротизм.

THE ROLE OF FUNCTIONAL HEMISPHERIC ASYMMETRY IN PSYCHOPHYSIOLOGICAL ADAPTATION OF STUDENTS

Kulikov V.Yu.¹, Antropova L.K.²¹Novosibirsk State Medical University²Novosibirsk State Technical University

Correlation analysis showed that there is a significant difference in the structure of correlations between the groups of boys and girls. It was also shown that the attributes of choleric temperament prevail in girls, and in boys — those of the phlegmatic type, girls are more successful in educational activities ($4,15 \pm 0,2$), and in boys there is an average performance ($3,8 \pm 0,35$). A direct relationship was revealed between the temperament and academic success — in this pattern, there is a clear advantage of girls over boys. In general, personal anxiety is determined by both gender and functional hemispheric asymmetry (FHA) ($p < 0,029$ and $0,007$, respectively), while situational anxiety does not correlate with these indicators. Temperament is determined not by FHA, but by gender differences ($p < 0,009$), which are also associated with such an important indica-

Автор, ответственный за переписку

Куликов Вячеслав Юрьевич: ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, 630091, г. Новосибирск, Красный пр., 52.
E-mail: kulikov_42@mail.ru

Corresponding author

Kulikov Vyacheslav Yurievich: Novosibirsk State Medical University, 52, Krasny Prospect, Novosibirsk, 630091, Russia.
E-mail: kulikov_42@mail.ru

© ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, 2021

tor as academic achievements ($p < 0,03$). In general, in the generalized group, on the basis of factor analysis, which confirms the presence of two adaptive strategies, the factors grouped around the FHA are distinguished. Factor 1 – hemispheric asymmetry (FHA, divergence, right hemisphere (RH) % and left hemisphere (LH) %), factor 2 – temperament. Factor 1 characteristics: left hemispheric (LH%) ($r = 0,768$) and right hemispheric dominance (RH%) ($r = -0,890$), divergence of the FHA indicator ($r = 0,890$) and the FHA indicator ($r = 0,841$). Factor 2 characteristics: temperament ($r = 0,708$).

A more profound analysis of gender differences was undertaken when constructing three-dimensional graphs, which allows one to assess certain characteristics of the space in which systemic rearrangements are carried out, which are based on the principle of spatial complementarity as a manifestation of nonlinear and non-equilibrium interactions in biological systems.

Keywords: functional hemispheric asymmetry, personal and situational anxiety, temperament, academic success, neuroticism.

ВВЕДЕНИЕ

Не вызывает сомнения тот факт, что в основе всех биологических процессов, их взаимообусловленности, высокой эффективности и строгой избирательности лежит тонкое структурное соответствие взаимодействующих молекул, определяемое, прежде всего, спецификой их пространственной организации [1]. Стереоспецифичность свойственна большинству биомолекул — это характерная особенность молекулярной логики живых клеток. Стерическая конформация органических биомолекул играет исключительно важную роль во многих биохимических процессах, в частности при взаимодействии каталитических центров ферментов с субстратами. Для обеспечения нормальных биологических функций молекулы фермента и субстрата должны быть комплементарны, т.е. их структуры должны стерически точно соответствовать друг другу [2]. Так, важнейшие органические молекулы, входящие в состав протоплазматических структур (аминокислоты, углеводы и др.), содержат асимметричные атомы углерода и могут существовать в энантиоморфных модификациях. Если под компонентами биоизомерии понимать надмолекулярные образования, выполняющие определенную физиологическую функцию и образующие связную структуру, то биоизомерами называют живые системы, состоящие из одинаковых компонентов и различающиеся их расположением. Весьма распространенным является энантиоморфизм, т.е. существование систем с левой и правой асимметрией [3]. Смысл асимметрии протоплазмы заключается в том, что из двух термодинамически идентичных энантиоморфных молекул в живых телах присутствует только одна. Исследованию этого явления положила начало работа Л. Пастера (1960), который открыл биологическую изомерию молекул, а позднее доказал, что живые организмы избирательно поглощают один из стереоизомеров [4].

Выдающийся российский ученый В.И. Вернадский [5] считал неэквивалентность «правого» и «левого» свойственной только живой природе, в отличие от «косной» природы, которой свойственна эквивалентность «правого» и «левого». Отмечая эту особенность пространственной организации живого, В.И. Вернадский подчеркивал принципиально неевклидов характер пространственной асимметрии, свойственной только живым организмам. Для трехмерного евклидова пространства макромира, в которое вписывается живой организм, «правое» и «левое» тождественны. Отсутствие этой тождественности, резкое проявление «левизны» в организации живого В.И. Вернадский оценивал как свидетельство особенностей биологического пространства. Он выдвинул гипотезу, согласно которой биосферу следует рассматривать как сложную композицию различных неевклидовых пространств организмов и локальных евклидовых пространств неорганических объектов, с которыми взаимодействуют эти организмы.

Следовательно, фундаментальные знания о многомерности окружающего пространства и его пространственной асимметрии как основного свойства живого определяют как методологические подходы науки о человеке, так и проведение в этом плане конкретных исследований, в которых понятие асимметрии, в частности ФМА, является доминирующим. Как в психофизиологических, так и в клинических исследованиях необходима оценка гендерных особенностей индивидов [6], поскольку, например, изменения мощности альфа-ритма и варианты его межполушарной десинхронизации [7–9], являясь следствием фундаментальных процессов эмбриогенеза и индивидуального развития, отражают эволюционный тренд популяции и особенности ее генетического полиморфизма в целом, который адаптируется к средовым и промышленно-средовым факторам [10], что нельзя не учитывать на современном уровне развития общества в целом.

Несомненно, одним из важнейших аспектов реализации видовых и индивидуальных программ развития индивида является процесс цефализации функций, особенность которого заключается в формировании устойчивых либо лабильных регуляторных контуров, обеспечивающих процессы адаптации человека к средовым факторам различной природы. По мнению Н.П. Бехтерева [11], это носит достаточно жесткий причинно-следственный характер, участвуя в регуляции базовых стратегических гомеостатических функций. Другие — «лабильные» регуляторные контуры — обеспечивают тактическую ситуационную адаптацию организма к воздействию средовых факторов как биологической, так и социальной природы. В зависимости от особенностей межполушарного функционирования человек не только по-разному воспринимает явления окружающей среды, но и на различных этапах онтогенеза неоднозначно выстраивает представления о своем месте в окружающем мировом пространстве во временном аспекте в целом. В этом плане несомненный интерес представляет изучение индивидуальных особенностей восприятия собственной жизни в зависимости от латеральной специализации мозга с учетом адаптивных возможностей индивида [12].

Расширение ареалов и представителей различных этнических групп, участвующих в образовательном процессе, ставит перед соответствующими образовательными структурами новые задачи и вызовы с целью сохранения и совершенствования современного образовательного тренда, который должен носить опережающий характер. В основе такого опережающего тренда современного образовательного процесса лежит глубокое понимание процессов психофизиологической адаптации студентов к существующему и будущему социуму с целью создания дифференцированных обучающих программ и максимального развития творческого потенциала обучающегося. Эти положения определили цели и задачи настоящего исследования.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проанализировать влияние функциональной межполушарной асимметрии и ее взаимосвязь с личностными особенностями студентов в период адаптации к учебному процессу.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С информированного согласия в исследовании приняли участие 26 практически здоровых студентов 2-го курса педиатрического факультета

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России в возрасте 18–22 лет. Обследование проведено на базе кафедры нормальной физиологии и основ безопасности жизнедеятельности в осенне-зимний период и соответствовало этическим нормам Хельсинкской декларации (2002 г.).

Для достижения поставленной цели использовали тестирование и статистический анализ. В качестве психодиагностического инструментария применяли методику субъективной оценки уровня ситуативной и личностной тревожности Ч.Д. Спилбергера (в русскоязычной адаптации Ю.Л. Ханина) [13], опросник «Типология 2» для определения функциональной межполушарной асимметрии психических процессов (Е.С. Жариков и А.Б. Золотов) [14]. Также использовали методики диагностики мотивации личности на достижение успеха и избегание неудач Т. Элерса [15]. Уровень экстраверсии, нейротизма и типологию измеряли по личностному опроснику Г. Айзенка [16].

В статистическом анализе полученных результатов использовали пакет прикладных программ STATISTICA 12. Зависимость между двумя переменными оценивали по коэффициенту корреляции Спирмена. Достоверными считались данные при $p < 0,05$, а результаты с уровнем $p < 0,005$ или $p < 0,001$ — высокозначимыми. Для изучения различий у трех и более выборок в уровне выраженности признака использовали однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, для обнаружения скрытых общих факторов, объясняющих связи, наблюдаемые между признаками, — факторный анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов тестирования выявил высокий уровень тревожности у 54 % испытуемых, низкий — в 7,4 % случаев. Умеренная (нормальная) тревожность диагностирована в 38,6 % случаев. В условиях адаптации к учебному процессу средние значения личностной (ЛТ) и ситуативной (СТ) тревожности составляли $46,04 \pm 0,36$ и $40,35 \pm 0,59$ балла соответственно. В группе испытуемых преобладали студенты с правым функциональным сенсомоторным профилем (94 %). Праволатеральная асимметрия и амбидекстральный тип функциональной межполушарной асимметрии психических процессов составили 98,1 %, один испытуемый из выборки — с левополушарной специализацией.

На первом этапе исследования оценивалась взаимосвязь между ФМА, полом и показателями

ситуативной и личностной тревожностью и психофизиологическим статусом студентов. Предварительный анализ корреляционных взаимосвязей показал, что между юношами и девушками выявляется существенная разница в структуре корреляций, поэтому эти данные приведены отдельно по группам.

У амбидекстров-юношей в меньшей степени проявляется СТ и ЛТ ($r = -0,62$, $r = -0,58$ соответственно). Связь с мотивацией избегания у юношей отрицательная. То есть чем меньше уровень мотивации избегания, тем больше выражена левополушарная (ЛП) асимметрия ($r = -0,71$). Связь мотивации избегания с правополушарной (ПП) асимметрией положительная. Это указывает на то, что у юношей с ПП асимметрией мотивация избегания достоверно выражена ($r = 0,71$). Нейротизм у юношей связан с СТ положительно, т.е. проявления нейротизма наблюдаются при ситуативной тревожности.

У девушек с возрастом чаще встречается амбидекстрия ($r = -0,37$), она положительно связана с левым полушарием ($r = 0,389$) и отрицательно — с правым ($r = -0,402$): чем больше амбидекстрии, тем меньше ЛТ ($r = -0,322$). У девушек с СТ и ЛТ более выражены проявления нейротизма ($r = 0,42$ и $r = 0,49$ соответственно). Ситуативная тревожность у девушек связана с темпераментом ($r = 0,41$), она чаще встречается у меланхоликов и холериков. С темпераментом также связаны мотивация избегания ($r = 0,57$), низкий уровень экстраверсии ($r = -0,57$) и проявления нейротизма ($r = 0,68$).

Далее, используя метод ANOVA, проанализировали взаимосвязь между ФМА и состоянием СТ и ЛТ. С целью коррекции неоднородности численного состава обследуемых групп по полу вводились соответствующие весовые нагрузки. Полученные данные приводятся на рис. 1 и 2. В качестве группирующих критериев взяты показатели функциональной асимметрии психических процессов (ФМА) и пола. На рис. 1 показана взаимосвязь между полом, типами асимметрии и личной тревожностью (ЛТ).

Как видно из представленных графиков, у девушек с разным видом асимметрии уровень личностной тревожности достоверно не отличается, в то время как у юношей дивергентные значения: у лиц с ПП асимметрией уровень ЛТ выше, а у лиц с амбидекстральным типом асимметрии — значительно ниже ($p = 0,0001$).

На рис. 2 показаны связи между ситуативной тревожностью, функциональной межполушарной асимметрией и полом.

Как видно из представленных данных, достаточно четко прослеживается достоверность различия уровня СТ у юношей с ПП асимметрией и асимметрией амбидекстрального типа ($p < 0,0002$).

Таким образом, уровень тревожности у девушек не зависит от вида межполушарной асимметрии, в то время как у юношей с амбидекстральной межполушарной асимметрией уровень тревожности достоверно ниже по сравнению с участниками с правополушарной активностью.

На рис. 3 представлены данные о взаимосвязи между ФМА, полом и темпераментом. Эти дан-

Рис. 1. Показатели взаимосвязи личностной (ЛТ) тревожности, пола и вида межполушарной асимметрии (ФМА):

4 — девушки; 5 — юноши; синий цвет — правополушарная асимметрия; красный цвет — амбидекстральный тип асимметрии

Рис. 2. Показатели взаимосвязи ситуативной (СТ) тревожности, пола и вида межполушарной асимметрии (ФМА):

4 — девушки; 5 — юноши; синий цвет — правополушарная асимметрия; красный цвет — амбидекстральный тип асимметрии

Рис. 3. Показатели взаимосвязи темперамента, пола и вида межполушарной асимметрии (ФМА):

4 — девушки; 5 — юноши; синий цвет — правополушарная асимметрия; красный цвет — амбидекстральный тип асимметрии

Рис. 4. Показатели взаимосвязи успешности в учебе, пола и вида межполушарной асимметрии (ФМА):

4 — девушки; 5 — юноши; синий цвет — правополушарная асимметрия; красный цвет — амбидекстральный тип асимметрии

ные важны, поскольку при проведении факторного анализа (данные приводятся ниже) один из выделенных факторов — темперамент, около которого группируется (в группе девушек) целый ряд показателей личностных особенностей.

Как видно из представленного графика (см. рис. 3), в группах девушек и юношей с ПП специализацией и амбидекстральным типом асимметрии нет достоверных различий по темпераменту: девушки с ПП асимметрией и амбидекстрией ($p > 0,05$). У юношей также нет достоверной разницы между показателями ФМА ($p > 0,05$). Но достоверны отличия между девушками и юношами с амбидекстральным типом межполушарной асимметрии ($p < 0,05$): у девушек — холерический тип темперамента, у юношей — характеристики флегматического темперамента.

Темперамент

Рис. 5. Взаимосвязь между темпераментом, полом и успешностью обучения:

4 — девушки; 5 — юноши

Успешность обучения

Рис. 6. Показатели взаимосвязи нейротизма и пола:
4 — девушки; 5 — юноши ($p = 0,0003$)

ваемости у девушек и юношей ($p < 0,05$): у девушек преобладают характеристики холерического темперамента, у юношей — свойства флегматика; девушки более успешны ($4,15 \pm 0,2$), у юношей среднее значение показателя успеваемости — $3,8 \pm 0,35$. Установлено, что существует прямая зависимость между темпераментом и учебной успешностью, и в данной закономерности наблюдается явное преимущество девушек над юношами.

Таким образом, показано, что в целом ЛТ определяется как полом, так и ФМА ($p < 0,029$ и $0,007$ соответственно), в то время как СТ не связана с этими показателями. Темперамент определяется не ФМА, а полом ($p < 0,009$), с которым также связан такой важный показатель, как успешность обучения ($p < 0,03$). В целом в обобщенной группе на основании факторного анализа, который под-

тверждает наличие двух адаптивных стратегий, выделяются факторы, группирующиеся около ФМА: фактор 1 (ФМА, дивергенция, ПП% и ЛП%) и фактор 2 (темперамент). Характеристики фактора 1: ЛП% ($r = 0,768$), РР% ($r = -0,890$), дивергенция ($r = 0,890$), ФМА ($r = 0,841$). Характеристика фактора 2: темперамент ($r = 0,708$).

Как видно из полученных данных, оценка взаимосвязи ФМА как с психофизиологическими, так и другими свойствами индивида без оценки гендерных особенностей является уже недостаточной.

Анализ степени выраженности взаимосвязи проявлений нейротизма у лиц разного пола отражен на гистограммах (рис. 6).

Как видно из данных графика, между юношами и девушками наблюдаются достоверные отличия в степени выраженности нейротизма (по Айзенку): он достоверно выше у девушек ($p = 0,0003$), что, несомненно, является их личностной особенностью. Взаимосвязь пола с состоянием экстраверсии не достоверна.

Более углубленный анализ гендерных отличий в группах девушек и юношей предпринят при построении трехмерных графиков (рис. 7–10). Графики 3D позволяют оценить определенные характеристики пространства, в котором осуществляются системные перестройки, в основе которых положен принцип пространственной комплементарности как проявления принципа нелинейных и неравновесных взаимодействий в биологических системах [1].

Как видно из рис. 7, пространственная структура взаимодействующих факторов у юношей и девушек существенно отличается. Если у деву-

Рис. 7. Показатели взаимосвязи нейротизма (X), личностной тревожности (Y) и ФМА (Z) у девушек и юношей. Пространственные аттракторы показаны стрелками несколько условно

Рис. 8. Показатели связи уровня нейротизма (X), ситуативной тревожности (Y) и ФМА (Z) у девушек и юношей. Пространственные аттракторы показаны стрелками несколько условно

шек пространственный аттрактор направлен в сторону ФМА и личной тревожности и имеет линейный характер, то у юношей он имеет нелинейный и более выраженный характер. Аналогичные закономерности выявлены и при анализе характера взаимодействия между нейротизмом, ФМА и ситуационной тревожностью (см. рис. 8).

Из рис. 8 наглядно видна существенная разница по пространственному вектору, т.е. по системообразующему фактору, определяющему, с одной стороны, состояние неравновесности системы, с другой — активность информационно-энергетических процессов, обеспечивающих регуляцию определенных психофизиологических функций. В рамках соответствующего аттрактора осуществляются фазовые переходы, обеспечивающие включение обратных контуров регуляции, направленных на поддержание гомеостатических констант. Именно в области максимальной неравновесности, обусловленной пространственным вектором, происходит более или менее эффективное переключение по принципу «плюс/минус».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основании полученных данных можно полагать, что ФМА отражает фундаментальные психофизиологические и психосоматические свойства индивида, базирующиеся на взаимоотношениях между «жесткими» и «лабильными» регуляторными контурами, структура которых у юношей и девушек отличается [17–19]. Такое отличие между юношами и девушками отражает важный эволюционный тренд, в основе которого лежит принцип дополнительно-

сти [20] как элемент совместного выживания и эволюционирования в изменяющихся факторах среды [6]. Следовательно, семья в ее классическом варианте является той единственной структурной единицей эволюции, обеспечивающей прогрессивную и поступательную адаптацию как к социальным, так и к физико-химическим средовым факторам. Материальным условием такой прогрессивной эволюции является процесс цефализации функции, в котором функциональная межполушарная асимметрия выступает как основной инструмент [21–23].

Действительно, поддержание жизнедеятельности организма в неадекватных условиях внешней среды при сохранении оптимальных характеристик жизненных функций требует дополнительного включения психофизиологических механизмов и их более интенсивного функционирования, выходящего за рамки такового в адекватных условиях [21]. При этом следует подчеркнуть, что приспособление к экстремальным условиям, угрожающим сохранению постоянства внутренней среды организма, как правило, обеспечивается за счет дополнительной мобилизации не только биологических, но и психофизиологических резервов организма, не функционирующих в адекватных условиях существования. Дополнительная мобилизация адаптивных резервов организма, в частности в процессе обучения и мобилизации когнитивных процессов, в этом случае носит эвристический характер, обусловленный новизной возникающих проблем, требующих своего решения, которые принципиальным образом отличаются у лиц с различным полом и межполушарной специализацией.

В этом случае смена полушарной активации наиболее заметно происходит при изменении функционального состояния, когда наблюдается переход от спокойного состояния к стрессу. Наиболее часто в этом случае наблюдается переход от левополушарной к правополушарной активации. В некоторых случаях переход осуществляется, наоборот, от правополушарной к левополушарной доминирующей активации. Возможность перехода, вероятно, определяется ресурсными возможностями полушария и осуществляется при недостаточности энергетических резервов [23], причем более успешными стоит признать исследования гендерных характеристик латерализации, которые выявили значимые различия в организации ФМА мужчин и женщин [24]. По совокупности данных женский мозг менее латерализован. При этом латерализация мозга женщин в сравнении с мозгом мужчин по локализации речевых центров и по асимметрии рук обладает принципиальным сходством.

В этом плане особый интерес представляют данные о взаимосвязи между темпераментом и учебной успешностью, которые у юношей и девушек достоверно отличаются. У последних четко прослеживается прямая зависимость между этими состояниями. Эта закономерность коррелирует с преобладанием у женщин интегрального эмоционального интеллекта (ЭИ), который выше аналогичных показателей у мужчин. Уровень сформированности ЭИ женщин превышает аналогичный уровень у мужчин, причем в формировании ЭИ участвуют механизмы когнитивного, поведенческого и эмоционального компонентов. Однако у мужчин более выражены внутриличностные особенности ЭИ, его рациональная составляющая, а у женщин превалирует эмоциональный компонент (иррациональная составляющая), проявляющаяся в межличностных отношениях [25]. Таким образом, учет гендерных особенностей ЭИ, темперамента, тревожности и т.д. на фоне образовательного стресса должен проводиться при анализе выраженности ФМА с целью оптимизации индивидуальных подходов к образовательному процессу и развития творческих способностей индивида в той или иной сфере деятельности.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куликов В.Ю., Пиковская Н.Б., Арчибасова Е.А. На путях к интегративной физиологии и медицине:

моногр. Saarbrücken, Deutschland: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. 123 с.

2. Смирнова И.Г., Гильдеева Г.Н., Кулес В.Г. Оптическая изомерия и биологическая активность лекарственных средств // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2012. Т. 53, № 3. С. 147–156.
3. Серафимов Л.А., Фролова А.К., Раева В.М. Изомерия как общенаучное понятие // Вестник МИТХТ. 2011. Т. 6, № 6. С. 54–64.
4. Касинов В.Б. Биологическая изомерия. Л.: Наука, 1973. 267 с.
5. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. Значение биогеохимии для познания биосферы. Л.: Изд-во АН СССР, 1934. 48 с.
6. Куликов В.Ю., Антропова Л.К., Арчибасова Е.А. Гендерные особенности спектральной мощности альфа-ритма и вариабельности ритма сердца при когнитивной нагрузке у здоровых студентов // Сиб. мед. вестн. 2020. № 3. С. 55–67.
7. Александров С.Г. Функциональная асимметрия и межполушарные взаимодействия головного мозга: учеб. пособие для студентов. Иркутск: ИГМУ, 2014. 62 с.
8. Тумялис А.В. Индивидуальная частота альфа-ритма и механизмы восприятия и переживания эмоций: дис. ... канд. биол. наук, Новосибирск, 2014. 135 с.
9. Афтанас Л.И., Рева Н.В., Савотина Л.Н., Махнев В.П. Нейрофизиологические корреляты вызванных дискретных эмоций у человека: индивидуальный анализ // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. 2004. Т. 90, № 12. С. 1457–1471.
10. Куликов В.Ю., Антропова Л.К. Спектральная мощность альфа-ритма у умеренно и высокотревожных практически здоровых студентов // Сиб. мед. вестн. 2020. № 4. С. 55–62.
11. Бехтерева Н.П. Нейрофизиологические аспекты психической деятельности человека. 2-е изд. Л.: Медицина, 1974. 151 с.
12. Куликов В.Ю., Антропова Л.К., Бажан П.Ю., Скворцова А.Б. Функциональная межполушарная асимметрия и психофизиологическая адаптация студентов к учебному процессу // Сиб. мед. вестн. 2020. № 2. С. 17–24.
13. Дерманова И.Б. Диагностика эмоционально-нравственного развития: практикум по психодиагностике. СПб.: Речь, 2002. С. 124–126.
14. Жариков Е.С., Золотов А.Б. Как приблизить час открытий. Введение в психологию научного труда. Кишинев: Штиинца, 1990. 333 с.
15. Романова Е.С. Психодиагностика: учеб. пособие. 2-е изд. СПб.: Питер, 2008. С. 390–393.
16. Eysenck H.J. The Biological Basis of Personality. Springfield: Charles C. Thomas, 1967. 400 с.
17. Ефимова И.В., Будыка Е.В. Распределение студентов по типам профиля латеральной организа-

- ции функций // Физиология человека. 2008. Т. 34, № 3. С. 125–128.
18. Александров С.Г. Функциональная асимметрия и межполушарные взаимодействия головного мозга: учеб. пособие для студентов. Иркутск: ИГМУ, 2014. 62 с.
 19. Разумникова О.М. Особенности влияния основных личностных черт на показатели интеллекта у мужчин и женщин // Экспериментальная психология. 2013. Т. 6, № 4. С. 31–39.
 20. Бор Н. Избранные научные труды. М.: Наука, 1971. Т. 2. Ст. 1925–1961. 676 с.
 21. Леутин В.П., Николаева Е.И. Функциональная асимметрия мозга: мифы и действительность. СПб.: Речь, 2005. 368 с.
 22. Антропова Л.К., Куликов В.Ю., Андронникова О.О., Козлова Л.А. Особенности связи эмоционального интеллекта с латеральной специализацией мозга и жертвенностью у лиц со склонностью к отклоняющемуся поведению / под ред. С.Н. Иллариошкина и В.Ф. Фокина // Фундаментальные проблемы нейронаук: функциональная асимметрия, нейропластичность, нейродегенерация: материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием. М.: Научный мир, 2014. С. 19–26.
 23. Фокин В.Ф., Боровова А.И., Галкина Н.С., Пономарева Н.В., Шимко И.А. Стационарная и динамическая организация функциональной межполушарной асимметрии // Руководство по функциональной межполушарной асимметрии. М.: Научный мир, 2009. С. 389–428.
 24. Разумникова О.М. Особенности влияния основных личностных черт на показатели интеллекта у мужчин и женщин // Экспериментальная психология. 2013. Т. 6, № 4. С. 31–39.
 25. Антропова Л.К., Куликов В.Ю., Осинцева А.А. Гендерные особенности эмоционального интеллекта у индивидов с разным латеральным профилем // Медицина и образование в Сибири. 2015. № 5. URL: http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1908.

Поступила 16.06.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Куликов Вячеслав Юрьевич — д-р мед. наук, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры нормальной физиологии и основ безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Антропова Людмила Кондратьевна — канд. мед. наук, доцент кафедры психологии и педагогики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет».

Образец цитирования: Куликов В.Ю., Антропова Л.К. Роль функциональной межполушарной асимметрии в психофизиологической адаптации студентов // Сиб. мед. вестн. 2021. № 4. С. 57–65. DOI: 10.31549/2541-8289-2021-4-57-65.