



Реверчук И.В.^{1,2}, Арямкина О.Л.³, Кузьмина И.О.³, Мельникова Д.О.³ ✉

¹ Биоинститут охраны соматопсихического здоровья, Калининград, Россия

² Самаркандский медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

³ Сургутский государственный университет, Сургут, Россия

Функциональная асимметрия и межполушарные взаимодействия как предикторы психических и соматических нарушений: обзор литературы

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция и дизайн исследования, анализ полученных данных, внесение окончательной правки – Реверчук И.В.; концепция и дизайн исследования, обзор литературы, анализ полученных данных, внесение окончательной правки – Арямкина О.Л.; сбор и обработка материалов, анализ полученных результатов, внесение окончательной правки – Кузьмина И.О.; сбор и обработка материалов, анализ полученных результатов, написание текста – Мельникова Д.О.

Подана: 04.11.2024

Принята: 13.01.2025

Контакты: melnicova.diana2013@yandex.ru

Резюме

Цель. Изучить влияние профиля функциональной асимметрии на возникновение, течение и терапию кардиоваскулярных заболеваний.

Анализ литературных данных позволяет говорить о наличии и значимости корреляции между профилем функциональной асимметрии человека и вероятностью развития, а также особенностями течения различных заболеваний психиатрического и терапевтического профиля. При этом было обнаружено, что существует дефицит исследований, касающихся этой взаимосвязи, особенно у пациентов кардиологического профиля, в том числе среди пациентов, страдающих первичной артериальной гипертензией. Притом что у данной группы пациентов патогенез заболевания напрямую связан с влиянием вегетативной нервной системы и проявляется через симпатикотоническую гиперактивность. В свою очередь, индивидуальный профиль межполушарной асимметрии головного мозга определяет специфику психических функций и, таким образом, служит предиктором для развития эссенциальной артериальной гипертензии. С учетом выявленных признаков и особенностей представляется возможным установить актуальность этой проблемы и включить в структуру скрининга первичной артериальной гипертензии принципиально новую методику, которая находится на стадии апробации: тест на экспресс-выявление признаков левшества. Этот метод выявления межполушарной асимметрии отличается своей быстротой и эффективностью, поскольку не требует наличия специализированного оборудования, а также не влечет за собой значительных финансовых затрат. Кроме того, он требует минимальных усилий как со стороны исследователя, так и со стороны участников, что делает его доступным и удобным для применения в различных условиях.

Ключевые слова: функциональная асимметрия, левшество, леворукость

Reverchuk I.^{1,2}, Aryamkina O.³, Kuzmina I.³, Melnikova D.³ ✉

¹ Bioinstitute for the Protection of Somatopsychic Health, Kaliningrad, Russia

² Samarkand Medical University, Samarkand, Uzbekistan

³ Surgut State University, Surgut, Russia

Functional Asymmetry and Interhemispheric Interactions as Predictors of Mental and Somatic Disorders: Literature Review

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: concept and design of the study, analysis of the obtained data, final editing – Reverchuk I.; concept and design of the study, literature review, analysis of the obtained data, final editing – Aryamkina O.; collection and processing of materials, analysis of the obtained results, final editing – Kuzmina I.; collection and processing of materials, analysis of the obtained results, writing the text – Melnikova D.

Submitted: 04.11.2024

Accepted: 13.01.2025

Contacts: melnicova.diana2013@yandex.ru

Abstract

Purpose. To study the profile of functional asymmetry by definition for the treatment of cardiovascular diseases.

Analysis of the publication allows us to speak about the presence and significance of the correlation between the profile of functional asymmetry of a person and the probability of development, as well as the features of the course of various diseases of the psychiatric and therapeutic profile. At the same time, it was found that there is a deficit of studies concerning this relationship, especially in patients with a cardiological profile, including among patients suffering from primary arterial hypertension. Given that in this group of patients, the pathogenesis of the disease is directly related to the influence of the autonomic nervous system and manifests itself through sympathicotonic hyperactivity. In turn, the individual profile of interhemispheric asymmetry of the brain determines the specificity of mental functions and, thus, serves as a predictor for the development of essential arterial hypertension. Taking into account the identified signs and features, it seems possible to establish the relevance of this problem and include in the structure of screening for primary arterial hypertension a fundamentally new method, which is at the testing stage: a test for express detection of signs of left-hemisphere dominance. This method for detecting interhemispheric asymmetry is distinguished by its speed and efficiency, since it does not require specialized equipment, and does not entail significant financial costs. In addition, it requires minimal effort from both the researcher and the participants, which makes it accessible and convenient for use in various conditions.

Keywords: functional asymmetry, leftiness, left-handedness

■ ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом все больший интерес у исследователей вызывает вопрос межполушарной асимметрии и межполушарного взаимодействия. В частности, к настоящему времени надежно доказана структурная и функциональная асимметрия

центральной нервной системы человека [1]. Межполушарное взаимодействие проявляется в виде моторной, сенсорной и психической асимметрий, которые можно оценить объективными методами исследования. Следует учитывать, что понятие левшества (левша) в настоящее время расширилось и не ограничивается доминированием левой руки, а учитывает латерализацию всех парных органов (рук, ног, глаз, ушей) [2]. Каждому субъекту присуще их уникальное сочетание, что определяет индивидуальный профиль функциональной асимметрии и может являться этиопатогенетическим фактором для различных заболеваний [1]. Таким образом, понимание механизма регуляций межполушарного взаимодействия открывает возможности комплексной помощи пациентам специалистами разного профиля и является важной фундаментальной проблемой, что и определяет цель нашего исследования.

Профиль асимметрии определяется наследственными и гендерными особенностями. Может изменяться с возрастом и под влиянием средовых и стрессовых факторов, а также врожденных и приобретенных заболеваний центральной нервной системы.

Структурно сходные большие полушария имеют значительные функциональные различия. В норме их взаимодействие по принципу взаимодополнения обеспечивается комиссуральными нервными волокнами, из которых самое крупное – мозолистое тело. Волокна мозолистого тела соединяют все гомотопические области неопаллиума левого и правого полушарий, за исключением первичных проекционных полей. Мозолистое тело является маркером для функциональной латерализации, поскольку его размер пропорционален количеству нервных волокон. Но имеются противоречивые исследования, в которых размер мозолистого тела коррелирует как с увеличением, так и со снижением функциональной асимметрии [3]. Функциональная латерализация коры полушарий головного мозга в основном относится к сознательной сфере, и ее продуктом является формирование сбалансированной нервно-психической деятельности. При этом следует помнить, что любая форма интеллектуальной деятельности требует обязательного содружественного участия неопаллиума двух полушарий головного мозга. Таким образом, при уменьшении функциональной асимметрии снижается эффективность мозговой деятельности, в том числе интеллектуальные способности человека [4].

Анализ литературы

Известно, что профиль межполушарной асимметрии влияет на адаптивные возможности организма. В.В. Аршавский выделил три фенотипа межполушарного реагирования: правополушарный, левополушарный и смешанный, оказывающие разное влияние на уровень адаптации человека [5]. Исследование стратегий адаптации показало, что они зависят от профиля функциональной межполушарной асимметрии: социальные стрессоры лучше переносят лица с правым, а природные – с левым профилями [6]. Люди с левым и смешанным профилями легче адаптируются в экстремальных, постоянно изменяющихся условиях окружающей среды [7].

Благодаря большому количеству исследований, мы можем утверждать, что существует корреляция между определенным профилем межполушарной асимметрии и частотой развития многих заболеваний, а также особенностями их течения [1]. Например, в группе пациентов с фокальной эпилепсией наблюдается увеличение частоты встречаемости левшей по сравнению со здоровыми людьми. В группе

пациентов с генерализованной эпилепсией наблюдается преобладание левшей и увеличение частоты встречаемости амбидекстров. По видимости, среди левшей и амбидекстров чаще встречается такое заболевание, как эпилепсия [8]. Oyebode F. и Davison K. также выявили в случае эпилепсии с психозами 100% праворукость у мужчин. Среди пациентов с шизофренией процент праворуких был 61,5, амбидекстров и леворуких – 38,5%. Среди женщин праворукость встречалась у 70,6%, а леворукость и амбидекстрия – у 29,4% [9]. Также для пациентов с шизофренией и симметричным профилем функциональной асимметрии характерна большая частота обострений, требующих повторных госпитализаций в психиатрический стационар (более 1 раза в год), а также большая частота возникновения экстрапирамидных побочных эффектов [10]. Анализ леворуких детей показал, что левши по сравнению с правшами имели высокий уровень тревожности (на 70%), а также большую вероятность развития психических заболеваний (на 31%) [11]. Депрессия, в свою очередь, чаще выявляется у пациентов с доминантным правым полушарием [12]. Одним из наиболее дискутируемых аспектов проблемы левшества является признание его связи с различными задержками психического развития в детском возрасте. Наиболее существенной причиной дизонтогенеза может являться мозговая организация леворуких, атипичный (по сравнению с правшами) характер ее формирования [2]. Результаты множества исследований показывают, что существуют различия в отношении силы и частоты развития некоторых заболеваний у мужчин и женщин с доминированием одного и того же полушария мозга. Например, развитие органических психических расстройств, проявляющихся в том числе аффективными нарушениями, у мужчин чаще связано с поражением доминантного полушария. В то время как у женщин страдает недоминантное полушарие [13]. Ряд исследований обнаруживают взаимосвязь профиля асимметрии с алкогольной и наркотической зависимостями. У пациентов с алкоголизмом по сравнению с контрольной группой достоверно чаще встречались случаи амбидекстрии по ведущему глазу, тогда как у пациентов с химической зависимостью было достоверное преобладание левостороннего доминирования [14]. По мнению других авторов, правополушарное доминирование способствует более быстро формирующейся алкогольной зависимости человека [15]. Среди наркоманов и токсикоманов чаще встречаются лица с ведущей левой ногой и рукой. Амбидекстры встречались одинаково во всех группах. Оценивались ведущий глаз и ведущее ухо у лиц с токсикоманией. Так был сделан вывод о более частом преобладании у них левого уха и левого глаза по сравнению с контрольной группой [14]. Также прослеживается тенденция: терапия алкоголиков-левшей проходит хуже, чем алкоголиков-правшей [1]. С точки зрения развиваемой концепции представляется возможным объяснить и тот факт, что процент леворуких среди лиц с хроническими токсикоманиями существенно превышает таковой в общей популяции; при этом левшество отмечается как конституциональная черта, предрасполагающая к их возникновению [16].

У левшей вероятность развития язвенного колита в два раза выше, чем у правшей [17]. Существует взаимосвязь между профилем асимметрии и процессами иммунной активации и иммунной супрессии у пациентов с раком желудка с повышенной симпатической активностью. При симпатикотонии у левополушарных людей является митоген-индуцированная пролиферативная активность Т- и В-лимфоцитов и относительное повышение CD8+ лимфоцитов в периферической крови.

У правополушарных отмечается другая картина: происходит понижение спонтанной и митоген-индуцированной пролиферативной активности, Т- и В-лимфоцитов, а также относительное снижение количества CD3+, CD4+, CD20+ лимфоцитов и уровня фагоцитарной активности моноцитов в периферической крови [18]. Частота рака молочной железы у женщин в постменопаузе была выше у левшей по сравнению с правшами [19]. Исследование, проведенное К.Ф. Канарейкиным и С.В. Бабенковой, показало, что 65% случаев кровоизлияний в мозг происходят в левом полушарии, а 35% – в правом [20]. Для пациентов с поражением левого полушария головного мозга характерны умеренный уровень общей астении, преобладание адаптивных и относительно адаптивных копинг-стратегий поведения, а также низкий уровень самоконтроля в области межличностных отношений. Для пациентов с поражением правого полушария головного мозга характерны умеренный уровень депрессии, тенденция к выбору неадаптивных когнитивных и поведенческих копинг-стратегий поведения, низкий уровень самоконтроля в отношении здоровья [21].

Т.Я. Абрамова и соавторы выяснили, что у лиц с разным доминантным полушарием головного мозга существуют клинко-иммунологические различия в протекании ревматоидного артрита. У правшей с ревматоидным артритом наблюдались активное начало обострений и более яркая реакция на лечение, в то время как у амбидекстров течение данного заболевания было менее выраженное и длительное [22]. Также были обнаружены разные клинические и иммунологические особенности у мужчин и женщин в остром периоде ишемического инсульта, в зависимости от тяжести заболевания и места повреждения в одном из полушарий головного мозга [23]. Мужчины-правши и левши различаются по показателям и их периферической крови: левши имеют более высокое содержание моноцитов, экспрессирующих HLA-DR-молекулы на своей поверхности, и циркулирующих иммунных комплексов, чем у правшей. У мужчин-амбидекстров была замечена более высокая пролиферативная активность мононуклеарных клеток, чем у тех же правшей [24]. У ВИЧ-инфицированных мужчин, которые имеют доминирующее левое полушарие, иммунологические показатели более близкие к нормальным значениям, чем у мужчин с правым доминантным полушарием [25].

Разработка экспресс-методики определения левшества

Методики для оценки статуса межполушарного взаимодействия не введены в практику в настоящее время. Группой исследователей (Зайцев О.С., Каменецкая М.И., Реверчук И.В., Касимова Л.Н., Сычугов Е.М, Дорофеев Е.В., Иванова Г.Р., Виноградова Е.А., Петрова Т.Э.) разработан тест на экспресс-выявление признаков левшества (ТЭВПЛ) для исследования различных контингентов здоровых лиц и пациентов с различной психопатологической симптоматикой [26]. В связи с проведением исследования на выявление межполушарной асимметрии у пациентов кардиологического профиля данный тест будет использован в исследовании пациентов (см. таблицу). В предложенной методике:

- 1) объединены в один показатель вопросы о предпочтении используемой руки в быту;
- 2) исключены показатели, которые в разных контингентах испытуемых обнаружили распределение, близкое к 50:50, в том числе пробы на переплетение пальцев, скрещивание рук на груди («поза Наполеона»), сидение «нога на ногу»;

Тест на экспресс-выявление признаков левшества (ТЭВПЛ)
Test for rapid identification of signs of left-handedness (TEVPL)

Ф. И. О. _____

1	Ответ на вопрос, есть ли среди родственников левши. Нет (П), дальние – бабушка, дедушка, тетя, дядя, племянники (О). Близкие – мать, отец, сестра, брат, дети (Л)	П	О	Л	Н (неизвестно)
2	Самооценка (П – правша, О – без предпочтений, Л – левша)	П	О	Л	Н
3	Было ли переучивание с левшества на правшество? Нет (П), сомнения (О), да (Л)	П	О	Л	Н
4	Предпочитаемая рука в быту (подчеркнуть, в каком случае не правая) в какой-либо деятельности: а) письмо, б) рисование, в) еда, г) резка ножницами, д) бросание мяча, е) другое: только правая (П), сомнения (О), хотя бы в одном месте левая (Л)	П	О	Л	Н
5	Какая рука активнее при аплодировании?	П	О	Л	Н
6	Какой ногой бьет по мячу?	П	О	Л	Н
7	Какой ногой сидя рисует по просьбе нарисовать цифру 5 на полу?	П	О	Л	Н
8	Прицельный глаз при стрельбе (или при рассматривании через подзорную трубу)	П	О	Л	Н
9	Какой глаз остается открытым при подмигивании?	П	О	Л	Н
10	К какому уху прикладывает телефонную трубку?	П	О	Л	Н
11	Каким ухом слушает тиканье часов, лежащих перед ним на столе?	П	О	Л	Н
12	Бывают ли вещи сны? Нет (П), редко (до 1 раза в год) или сомнительно (О), чаще 1 раза в год (Л)	П	О	Л	Н
13	Отмечается ли восприятие будущего «воспоминание о будущем»? Нет (П), редко (до 1 раза в год) или сомнительно (О), чаще 1 раза в год (Л)	П	О	Л	Н
14	Путает ли право и лево? Нет (П), иногда (О), часто (Л)	П	О	Л	Н
15	Зеркальность в быстрой личной подписи или написании цифр 245, 369 двумя руками с закрытыми глазами: нет (П), отдельные элементы (О), да (Л)	П	О	Л	Н

3) исключены пробы, требующие специального оборудования (прибор для открывания гаек, динамометр, прибор для галаскопического предъявления картинок, доска Сегена и т. д.).

Разработка теста, созданный протокол и его модификации, применение теста на здоровых испытуемых одобрены этическим комитетом при центре нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко.

■ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя полученные данные, мы обнаружили дефицит исследований корреляции между профилем функциональной асимметрии и возникновением, течением и терапией заболеваний кардиоваскулярного профиля. Исходя из этого, наши дальнейшие исследования будут направлены на изучение данной проблемы. Согласно теории Ланга первичное значение в патогенезе эссенциальной артериальной гипертензии имеет нарушение функций коры головного мозга и гипоталамуса. В последние годы в эксперименте при раздражении дорзального ядра гипоталамуса вызывалась систолическая гипертензия, а при раздражении центрального – диастолическая.

Раздражение корковых элементов лимбической системы также приводило к гипертонической реакции. Ланг считал, что в основе гипертонии лежит своеобразный сосудистый невроз, то есть нарушение рецепторных отношений коры и подкорковых зон, который со временем обязательно приводит к активации симпатической нервной системы [27]. Кардиологические заболевания напрямую связаны с влиянием вегетативной нервной системы и симпатикотонической гиперактивностью. Вследствие этого нарушение гемодинамики опосредовано активацией гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и ренин-ангиотензин-альдостероновой систем. Таким образом, индивидуальный профиль межполушарной асимметрии может являться предиктором эссенциальной артериальной гипертензии.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ литературных данных позволяет сделать вывод о необходимости внедрения в практику новых методик, разработок с целью обнаружения влияния межполушарной асимметрии на состояние психического, соматического здоровья людей, а также ответа на стресс и фармакотерапию. Дальнейшие исследования на выявление индивидуального профиля асимметрии будут внедрены в практику в качестве скрининга при обследовании пациентов кардиологического профиля, в том числе с первичной артериальной гипертензией.

Знания о феномене асимметрии можно использовать в практическом здравоохранении, в частности в реабилитации пациентов с различными нервно-психическими, кардиологическими и многими другими видами нарушений. В последнее время в различных исследованиях указывается на асимметрию полушарий мозга в связи с медикаментозным лечением пациентов. Экспериментальные исследования препаратов указывают на их переносимость и возможные побочные эффекты у пациентов с разными профилями асимметрий. А.Б. Коган и соавт. (1982) отмечают важность учета профиля асимметрии в отборе и подготовке спортсменов. Выбор ведущей руки в фехтовании, ведущего глаза в стрельбе, стойки в боксе и борьбе, учет направления вращения при выполнении различных элементов у гимнастов, акробатов, фигуристов определяется «в результате интуитивного выбора тренера и самого спортсмена». Целесообразность учета данных сведений поможет достигнуть наивысших показателей в разных видах спорта, а также выбрать предпочтительный вид спортивной деятельности. Учет профиля асимметрии в профессиональном отборе будет увеличивать производительность труда, уменьшит отток кадров, сохранит психическое здоровье работников. Также перспективным направлением является возможность парной работы с машинами искусственного интеллекта, имеется мнение о невозможности воспроизведения «правополушарных» психических процессов.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Makarova N., Pozolotina L. Functional asymmetry of the brain and its influence on the development of diseases. *Vyatka Medical Bulletin*. 2023;1:96–100.
2. Dobrokhotova T., Bragina N., Zaitsev O., Zazorina M., Urakov S., et al. *Neuropsychiatry*. Moscow: BINOM, 2006.
3. Boyagina O. Concepts of symmetry and asymmetry of the structure and function of the hemispheres of the human cerebrum according to literature data. *Bulletin of problems of biology and medicine*. 2015;1:10–14.
4. Sorokina N., Selitsky G., Kositsyn N. Neurobiological aspects of functional asymmetry of the hemispheres in depression. *Advances in the physiological sciences*. 2005;2:84–93.
5. Arshavsky V. *Differences that unite us*. Riga: Experiment, 2001.

6. Barkar A., Markina L. Relationship of adaptive reactions in right-handers and left-handers with functional activity of the brain. *Hygiene and Sanitation*. 2014;1:102–104.
7. Leutin V., Nikolaeva E., Fomina E. Brain asymmetry and human adaptation. *Asymmetry*. 2007;1:71–73.
8. Lysikova T., Zhadnov V. Modern concepts of the role of interhemispheric asymmetry in the etiopathogenesis of epilepsy and methods of its study. *Rus. med.-biological vestn. im. acad. I.P. Pavlov*. 2007;1:110–118.
9. Oyeboode F., Davison K. Left-handedness and epileptic schizophrenia. *Br J Psychiatry*. 1990;156:228–230.
10. Sychugov E., Kasimova L., Zaitsev O. The influence of functional asymmetry on the effectiveness of schizophrenia therapy. *Modern Therapy of Mental Disorders*. 2020;4:22–27.
11. Logue D.D., Logue R.T., Kaufmann W.E., Belcher H.M. Psychiatric disorders and left-handedness in children living in an urban environment. *Laterality*. 2015;20:249–256.
12. Kuzikova M., Manicheva Y., Shabaev V. Specificity of psychophysiological processes in individuals with different profiles of functional asymmetry of the cerebral hemispheres. *Health is the basis of human potential: problems and ways to solve them*. 2018;1:304–308.
13. Flor-Henry P. *Cerebral basis of psychopathology*. Boston: J. Wright, 1983.
14. Mendelevich V. (ed.) *Handbook of Addictology*. SPb.: Rech, 2007.
15. Novikova G., Soloviev A. Functional asymmetry of the cerebral hemispheres in alcohol dependence. *Reviews on clinical pharmacol. and lec. therapy*. 2012;3:13–17.
16. Arkelov G., Shott E., Lysenko N. Features of the stress reaction in right-handers and left-handers. *Bulletin of Moscow University*. 2004;2:3–14.
17. Weitzman J. Left-handed risk? *Trends in Molecular Medicine*. 2001;7(9):379–426.
18. Ignatova Y., Makarova I., Zenina O., Aksenova A. Modern aspects of the study of functional interhemispheric asymmetry of the brain (literature review). *Human Ecology*. 2016;9:30–39.
19. Ramadhani M.K., Elias S.G., Noord P.A., Grobbee D.E., Peeters P.H., Uiterwaal C.S. Innate left-handedness and risk of breast cancer: case-cohort study. *BMJ*. 2005;331(7521):882–883.
20. Kanareikin K., Babenkova S. Features of the recovery period in patients who suffered a stroke with the focus localized in the right hemisphere of the brain. *Journal of Neuropathology and Psychiatry*. 1973;4:485–490.
21. Tynterova A., Perepelitsa S., Skalin Y., Reverchuk I., Yakovlev M., Tikhonova O., Grishina A. Diagnostics of psychoemotional and cognitive disorders in the acute period of ischemic stroke. *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*. 2021;3(3):270–280.
22. Abramova T. *Clinical and immunological features of rheumatoid arthritis in right-handed and ambidextrous patients* (PhD Thesis). Novosibirsk: Institute of Clinical Immunology SB RAMS, 1995.
23. Rebenko N. *Clinical and immunological features in patients in the acute period of ischemic stroke* (PhD Thesis). Novosibirsk, 2004.
24. Abramov V., Gontova I., Abramova T. Asymmetry of the cerebral hemispheres and lymphoid organs: role in immunogenesis and hematopoiesis. *Functional interhemispheric asymmetry*. Moscow: Scientific world, 2004.
25. Gruzelier J. The state of hypnosis: Evidence and applications. *QJM: An International Journal of Medicine*. 1996;89(4):313–317.
26. Zaitsev O., Kamenetskaya M., Reverchuk I., Kasimova L., Sychugov E., Dorofeev E., Ivanova G., Vinogradova E., Petrova T. On the development of a test for the rapid detection of signs of left-handedness (TEDLS). *Asymmetry. Journal of asymmetry*. 2023;17(3):5–14. doi: 10.25692/ASY.2023.17.3.001
27. Skvortsov V., Odintsov V. Modern problems of diagnostics and treatment of hypertension. *Polyclinic*. 2010;1:69–73.