

РЕАКТИВНОСТЬ СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕВОЧЕК-ПОДРОСТКОВ С РАЗЛИЧНОЙ СИЛОЙ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ

Б.В. Матин

ГОУ ВПО «Владимирский государственный гуманитарный университет», г. Владимир

Рецензент С.В. Фролов

Ключевые слова и фразы: девочки-школьницы; мозговое кровообращение; сила нервных процессов.

Аннотация: Получен материал, помогающий оценить особенности мозгового кровообращения девочек-школьниц с различной силой нервных процессов. Анализ данных выявил разнонаправленные сдвиги мозгового кровотока у школьниц с различной типологией нервной системы.

Введение. Многими исследователями установлена зависимость между проявлением психических процессов (внимание, память, восприятие) и типологическими свойствами нервных процессов (НП). Так, Ермолаева-Томина [5] и ряд других авторов связывают величину объема, быстроту концентрации и распределения внимания с силой НП. Умственная работоспособность также во многом детерминирована силой НП [11]. Продуктивность произвольной и произвольной памяти находится под влиянием силы и лабильности НП [1–4, 12].

Как известно, различием в проявлении силы НП является уровень активации (функциональный уровень покоя) нервной системы в покое [6]. У субъектов со слабостью НП уровень активации в покое выше, чем у лиц с силой НП. Данное заключение было сделано исходя из того, что у лиц со слабостью НП в покое отмечен более интенсивный газообмен, выше уровень энергозатрат, а значит, и интенсивность обменных процессов [7]. Из этого следует, что для поддержания высокого уровня обмена веществ, а вместе с тем и высокого уровня активации, необходимо адекватное вегетативное обеспечение, реализуемое за счет увеличения кровенаполнения сосудов головного мозга.

В связи с этим, целью исследования явилась проверка гипотезы о более высоком уровне кровенаполнения сосудов головного мозга у девочек-подростков со слабостью НП по сравнению с таковым у школьниц с силой и средней силой НП.

Методика исследования

Изучены гемодинамические показатели и характеристики, позволяющие оценить силу нервных процессов у 68 девочек-подростков, средний возраст которых составил – $16,4 \pm 0,1$ лет.

Кровенаполнение сосудов головного мозга исследовали методом реоэнцефалографии [8,13], при помощи реографа «Рео-Спектр» фирмы «Нейрософт» (г. Иваново) в четырех стандартных отведениях: фронто-мастоидальных (ФМ) слева и справа, позволяющих регистрировать кровотоки в бассейне внутренних сонных артерий и окципито-мастоидальных (ОМ) слева и справа, информирующих об уровне кровоснабжения в бассейне позвоночных артерий. Исследование проводилось спустя 1–1,5 часа после окончания учебных занятий.

Анализировались следующие количественные показатели:

- реографический индекс (РИ, у.е.), отражающий уровень объемного пульсового кровенаполнения соответствующего сосудистого региона;
- средняя скорость периода медленного наполнения ($v_{\text{ср}}$, Ом/с), используемая для оценки тонуса на уровне мелких артерий.

Сила нервных процессов измерялась с помощью методики «Теппинг-тест», реализованной в аппаратно-программном комплексе «НС-Психо-Тест» фирмы «Нейрософт» (г. Иваново).

Экспресс-методика «Теппинг-тест» разработана для диагностики силы НП путем измерения динамики темпа движений кисти. Сила НП отражает общую работоспособность человека: человек с сильной нервной системой способен выдерживать более интенсивную и длительную нагрузку, чем человек со слабой нервной системой. При слабой нервной системе утомление вследствие психического или физического напряжения возникает быстрее, чем при сильной.

Обработка результатов производилась путем подсчета количества движений, осуществленных обследуемым в каждом из трехсекундных интервалов обследования. По полученным показателям строилась кривая, характеризующая общую работоспособность обследуемого и силу нервных процессов.

Полученные данные обрабатывались общепринятыми методами описательной и вариационной статистики, с использованием t-критерия Стьюдента, а также коэффициента корреляции Пирсона.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ данных, полученных при тестировании методикой «Теппинг-тест» позволил нам разделить всех девочек-подростков на три группы по признаку силы НП.

На фоне более низкого количества девочек-подростков со средней слабостью – 20 девочек (29,4 %) и средней силой НП – 12 девочек (17,6 %), у подавляющего большинства отмечена слабость НП – 36 девочек (53 %). Тенденция к снижению количества лиц с силой и увеличение со слабостью отмечена и в работах прошлых лет [10]. По-видимому, подобное явление доминирования полюса слабости является специфической особенностью нервной системы в старшем школьном возрасте.

В каждой из этих групп мы проанализировали показатели, характеризующие кровенаполнение и тонус артерий распределения.

В представленном исследовании мы отказались от использования понятия «норма», в связи с тем, что количественное выражение понятия «норма» при изучении мозгового кровообращения методом РЭГ у различных исследователей неодинаково [9]. Поэтому за относительную «норму» нами было принято среднее значение по каждому из используемых показателей (табл. 1).

Интерпретация полученных результатов позволила выявить достоверно значимые различия в группах девочек с различной силой НП (табл. 2). Так, значения показателей, характеризующих кровенаполнение сосудов каротидной и вертебральной систем у девочек со средней слабостью достоверно выше, чем у девочек со средней силой НП ($p \leq 0,05$), и недостоверно выше, чем у девочек со слабостью НП ($p \geq 0,05$). Достоверно значимые различия в кровенаполнении также установлены между девочками со слабостью и средней силой НП в каротидной и вертебральной системах справа. Значения показателей, характеризующих артериальный тонус мелких сосудов каротидной и вертебральной систем достоверно выше у девочек со средней слабостью, а также у девочек со слабостью НП в каротидной системе и вертебрально-базилярной справа по сравнению с таковыми у девочек со средней силой.

Таблица 1

Средние значения анализируемых показателей мозгового кровотока

Показатели	Значения	Девочки подростки	
		FM	OM
РИ, у.е.		1,3...2,5	0,7...1,66
$v_{\text{ср}}$, Ом/с		1,0...2,0	0,56...1,3

Таблица 2

Показатели церебральной гемодинамики у девочек-подростков с различной силой нервных процессов ($M \pm m$)

Показатели гемодинамики		Сила нервных процессов		
		Средняя	Средняя слабость	Слабость
РИ, у.е.	FMs	1,6±0,2*	2,3±0,09*	1,95±0,1
	FMd	1,5±0,2* **	2,26±0,09*	1,95±0,09**
	OMs	0,9±0,1*	1,5±0,09*	1,12±0,07
	OMd	0,7±0,08* **	1,5±0,08*	1,22±0,08**

v_{cp} , Ом/с	FMs	1,3±0,14*	1,86±0,12*	1,58±0,08
	FMd	1,3±0,12* **	1,8±0,13*	1,58±0,07**
	OMs	0,7±0,09*	1,15±0,08*	0,9±0,05
	OMd	0,6±0,05* **	1,1±0,08*	1,0±0,07**

* Достоверность различий между «среднесильными» и «среднеслабыми» подростками ($p \leq 0,05$).

** Достоверность различий между «среднесильными» и «слабыми» подростками ($p \leq 0,05$).

Не обнаружено достоверно значимых различий по анализируемым показателям между группами девочек со средней слабостью и слабостью НП. Возможно, это связано с тем, что обе группы расположены на общем полюсе «слабость» и обладают близкими характеристиками и особенностями проявления.

Для установления взаимосвязей между показателем, характеризующим силу НП, и показателями кровенаполнения сосудов головного мозга, был проведен корреляционный анализ с использованием коэффициента линейной корреляции Пирсона.

Сопоставлялась средняя частота нажатий (теппинг-тест), РИ (объемное пульсовое кровенаполнение) и v_{cp} (скорость медленного кровенаполнения).

Среди девочек значимая обратно пропорциональная зависимость (1%-й уровень) была обнаружена у обладательниц средней силы НП между частотой нажатий, кровенаполнением сосудов каротидной системы слева, а также тонусом мелких артерий каротидной системы слева и справа. Подобная зависимость свидетельствует о том, что при увеличении частоты нажатий будет снижаться кровенаполнение и повышаться тонус артерий.

У девочек со средней слабостью НП прямо пропорциональная связь (5%-й уровень) отмечена между частотой нажатий, кровенаполнением и тонусом мелких артерий в каротидной системе слева.

Для более детального анализа полученных результатов, была введена градация анализируемых показателей. Были выделены группы девочек-подростков с кровенаполнением выше среднего уровня, со средним и с кровенаполнением ниже среднего уровня, а также с повышенным, «средне-нормальным» и сниженным тонусом мелких артерий.

Среди девочек-подростков со средней силой НП, в подавляющем большинстве имеющих средний уровень, наблюдается тенденция к снижению кровенаполнения сосудов, как в бассейне внутренних сонных артерий, так и в бассейне позвоночных. Причем, более низкие величины регистрировались на фоне вазоконстрикции мелких сосудов.

У подростков женского пола со средне-слабым типом НП, напротив, наблюдалась тенденция к увеличению пульсового кровенаполнения в каротидной и вертебральной системах на фоне снижения тонуса мелких сосудов.

Среди девочек со слабостью НП зарегистрированный уровень объемного пульсового кровенаполнения находится в пределах средних значений у подавляющего большинства обследованных. Из общего числа девочек со слабостью НП примерно одинаковое количество имели тенденцию и к увеличению и к снижению кровенаполнения.

Анализ средних значений показателей, характеризующих тонус артерий мелкого калибра (v_{cp} , Ом/с), у девочек-подростков со средней слабостью НП достоверно выше, чем у девочек со средней силой и недостоверно выше, чем у девочек с их слабостью. Эти данные свидетельствуют о снижении тонуса артерий распределения в каротидном и вертебральном бассейнах у девочек-подростков со средней слабостью НП относительно остальных групп.

Согласно полученным данным, тонус сосудов у девочек-подростков со слабостью НП ниже, чем тонус у девочек со средней силой, что в свою очередь может предрасполагать к увеличению кровенаполнения определенных сосудистых областей.

Из вышесказанного видно, что наиболее высокий уровень кровенаполнения сосудов головного мозга отмечен на полюсе «слабости», то есть у девочек со средней слабостью и слабостью НП на фоне вазодилатации мелких артерий.

Подводя итог, можно заключить, что гипотеза о более высоком уровне кровенаполнения у девочек-подростков со слабостью нервных процессов верна для полюса «слабость» в целом, то есть как и для девочек-подростков со средней слабостью, так и для девочек со слабостью НП, но в меньшей мере.

Выводы

1. Гипотеза о более высоком уровне кровенаполнения у девочек-подростков со слабостью нервных процессов верна для полюса «слабость» в целом.
2. В ходе исследования, среди девочек-подростков выявлено доминирование лиц со слабостью нервных процессов.
3. Наиболее высокий уровень кровоснабжения мозговых структур отмечен у девочек-подростков со средней слабостью нервных процессов в каротидном и вертебральном бассейнах.

Список литературы

1. Бочарова, С.П. Изучение интерференции в кратковременной памяти в связи с типологическими особенностями нервной системы / С.П. Бочарова, А.Н. Лактионов // *Вопр. психологии.* – 1972. – № 1. – С. 37–44.
2. Голубева, Э.А. О психологических проявлениях свойств нервной системы / Э.А. Голубева, В.И. Рождественская // *Вопр. психологии.* – 1976. – № 5. – С. 37–44.
3. Голубева, Э.А. Свойство лабильность-инертность, память и следовые процессы / Э.А. Голубева, Е.П. Гусева, С.А. Изюмова // *Психология и психофизиология индивидуальных различий* / под ред. А.А. Смирнова. – М. : Педагогика, 1977. – С. 116–123.
4. Голубева, Э.А. Некоторые проблемы экспериментального изучения природных предпосылок общих способностей / Э.А. Голубева // *Вопр. психологии.* – 1980. – № 4. – С. 23–37.
5. Ермолаева-Томина, Л.Б. Индивидуальные различия в концентрированности внимания и сила нервной системы / Л.Б. Ермолаева-Томина // *Вопр. психологии.* – 1960. – № 2. – С. 84–95.
6. Ильин, Е.П. Изучение физиологической природы свойства силы нервной системы по возбуждению / Е.П. Ильин // *Вопр. психологии.* – 1979. – №2. – С. 74–84.
7. Ильин, Е.П. Психология индивидуальных различий / Е.П. Ильин. – СПб. : Питер, 2004. – 701 с.
8. Москаленко, Ю.Е. Реоэнцефалография: биофизические основы, информативность, границы применения / Ю.Е. Москаленко, Г.Б. Вайнштейн // *Физиология человека.* – 1983. – Т. 9, № 5. – С. 707–722.
9. Ронкин, М.А. Реография в клинической практике / М.А. Ронкин, Л.Б. Иванов. – М. : МБН, 1997. – 403 с.
10. Сухарева, Л.М. Проявление свойства силы нервной системы по возбуждению в различном возрасте / Л.М. Сухарева // *Психофизиологические основы физического воспитания и спорта.* – Л., 1972. – С. 75-80.
11. Теплов, Б.М. Избранные труды. Т. 2 / Б.М. Теплов. – М. : Педагогика, 1985. – 360 с.
12. Юсим, Е.Д. Психофизиологическое исследование индивидуальных различий в моторной памяти / Е.Д. Юсим // *Вопр. психологии.* – 1975. – № 4. – С. 130–136.
13. Ogawa A. et al. Regional cerebral blood flow with age: changes in rCBF in childhood // *Neurol. Res.* – 1989. – Vol. 11, №3. – P. 173–176.