

Ассоциации артериального давления, пульса и состояния когнитивных функций в подростковом возрасте: популяционное исследование

А.В. Суханов, Д.В. Денисова

Учреждение Российской академии медицинских наук «Научно-исследовательский институт терапии Сибирского отделения РАМН», Новосибирск, Россия

Суханов А.В. — старший научный сотрудник, кандидат медицинских наук; Денисова Д.В. — ведущий научный сотрудник, доктор медицинских наук.

Контактная информация: НИИ терапии СО РАМН, ул. Б. Богаткова, д. 175/1, Новосибирск, Россия, 630089. Тел.: (383) 221–34–36. E-mail: 25081973@mail.ru (Суханов Андрей Владимирович).

Резюме

Цель исследования. Оценить влияние артериального давления (АД) и частоты пульса на показатели когнитивных функций у подростков. **Материалы и методы.** Выполнено одномоментное популяционное обследование случайной репрезентативной выборки школьников 14–17 лет обоего пола г. Новосибирска. Исследованы ассоциации между уровнем АД, частотой пульса и состоянием когнитивных функций подростков. Когнитивные функции оценивались с помощью корректурной пробы, теста Лурия с запоминанием 10 слов, а также теста исключения понятий. **Результаты.** Выявлена статистически достоверная ассоциация повышенного уровня АД с нарушением когнитивных функций у подростков, в большей степени — с диастолическим АД. У лиц с большей частотой пульса показатели когнитивных функций были выше. **Выводы.** Данные популяционного исследования говорят о влиянии гемодинамических факторов на состояние памяти, концентрации внимания и особенности мышления у подростков.

Ключевые слова: артериальное давление, когнитивные функции, подростки.

Associations of blood pressure, heart rate and cognitive function in the adolescents: A population-based study

A.V. Sukhanov, D.V. Denisova

Institute of Internal Medicine of the Russian Academy of Medical Sciences, Siberian Branch, Novosibirsk, Russia

Corresponding author: Institute of Internal Medicine of the Russian Academy of Medical Sciences, Siberian Branch, 175/1 B. Bogatova st., Novosibirsk, Russia, 630089. Phone: (383) 221–34–36. E-mail: 25081973@mail.ru (Andrey V. Sukhanov, MD, PhD, Senior Researcher).

Abstract

Objective. To evaluate the associations between blood pressure (BP) parameters and cognitive functions in adolescents. **Design and methods.** 549 adolescents of both sexes 14–17 years old were recruited from representative population sample of Novosibirsk. BP levels and cognitive function were determined by standardized screening methods. Letter cancellation test (modified Bourdon's test), Luria's 10-words test and test of excluded of incorrect words were used. **Results.** Statistically significant associations ($p < 0,05$) between higher BP, especially diastolic BP, and cognitive dysfunction in adolescents were revealed. Adolescents with higher pulse rate had significantly higher scores of neuropsychological tests. **Conclusion.** Diastolic BP and pulse rate can predispose to cognitive dysfunction in adolescents.

Key words: blood pressure, cognitive functions, adolescents.

Статья поступила в редакцию: 17.05.10. и принята к печати: 16.07.10.

Введение

Состояние когнитивных функций у подростков представляет собой важную и недостаточно изученную к настоящему времени научную проблему.

Подростки — это особый контингент в составе населения России, состояние здоровья которого является барометром социального благополучия нашего общества и медицинского обеспечения предшествующего периода детства, а также предвестником изменений в

здоровье населения в последующие годы. Между тем в русскоязычной литературе отсутствуют новые, методологически соответствующие современным достижениям клинической эпидемиологии данные, как по состоянию отдельных когнитивных функций, так и по возможной их связи с различными факторами риска (включая и кардиоваскулярные) у подростков.

Когнитивные функции, к которым традиционно относят память, гнозис, речь, праксис и интеллект, пред-

ставляют собой самые сложные функции головного мозга, с помощью которых осуществляется процесс рационального познания мира [18]. Поскольку они связаны с деятельностью головного мозга как единого целого, их нарушения могут возникать при самых разнообразных поражениях головного мозга, развивающихся в том числе и на фоне изменения гемодинамики. Это подтверждается рядом эпидемиологических исследований. Исследование SCOPE (The Study of Cognition and Prognosis in Elderly Hypertensives) продемонстрировало, что повышенное артериальное давление (АД) у пожилых людей приводит к ухудшению познавательной функции и развитию деменции [20]. Большинство исследований указывают, что предиктором деменции является повышение систолического АД (САД) [14, 19]. В некоторых исследованиях выявлена взаимосвязь между развитием деменции и уровнем диастолического АД (ДАД) в 50 лет [20].

Таким образом, в настоящее время когнитивные функции активно исследуются у лиц старших возрастных групп, в то время как систематического популяционного изучения их у детей и подростков к настоящему времени не проводилось. Традиционное использование педиатрами успеваемости ребенка в образовательном учреждении для оценки его интеллектуального развития не всегда объективно, так как успешность обучения ребенка и подростков определяется не только уровнем развития интеллекта, но и особенностями взаимоотношений учителя, ученика и его родителей. Более объективная оценка может быть проведена с помощью специальных психологических тестов.

Известно, что с 90-х годов прошлого века по настоящее время в России происходят большие социально-экономические преобразования, существенно влияющие на здоровье населения [5, 10, 12, 15]. Высокий уровень стресса, информационной нагрузки, изменение характера питания и ряд других факторов накладывают свой отрицательный отпечаток на различные сферы здоровья подрастающего поколения, включая гемодинамические нарушения и когнитивные функции.

Цель исследования

Целью нашего исследования явилась оценка влияния артериального давления (АД) и частоты пульса на показатели когнитивных функций у подростков.

Материалы и методы

Для исследования состояния когнитивных функций и возможной их связи с кардиоваскулярными факторами риска у подростков Новосибирска нами в 2009 г. было предпринято одномоментное (кроссекционное) популяционное обследование случайной репрезентативной выборки школьников 14–17 лет обоего пола. Для проведения обследований школьников был избран Октябрьский район Новосибирска, который по числу промышленных предприятий, культурных, медицинских учреждений, учебных заведений и этническому составу жителей является типичным районом города. Из проживающих в Октябрьском районе 7200 детей подросткового возраста (14–17 лет) для обследования было отобрано 700 человек

(≈ 10 %), что обеспечивало репрезентативность выборки. Из имеющихся 20 школ Октябрьского района методом случайных чисел было отобрано 10 школ. Единицей выборки был класс из параллели. Это определяло случайность выборки.

Объем выборки подростков рассчитывался исходя из формулы:

$$n = \frac{z^2 s^2 N}{\Delta^2 N + z^2 s^2}, \text{ где } z — \text{коэффициент доверия}$$

($z = 1,96$ для 95 % надежности), n — объем выборки, s^2 — выборочная дисперсия, N — объем генеральной совокупности.

Расчеты выполнялись с помощью статистического пакета «R for Windows» [16, 21, 23]. Репрезентативность такого подхода к формированию выборки подтверждалась проводимым нами ранее (1989 г.) пилотным исследованием, в результате которого были получены воспроизводимые результаты при хорошей их сопоставимости с данными, полученными в ходе других обследований подростков [2, 6].

В выбранных классах было проведено сплошное обследование учащихся. Для включения в обследование обязательным условием служило получение письменного информированного согласия на участие в нем как от родителей, так и от самого обследуемого подростка. Указанное информированное согласие было одобрено локальным этическим комитетом при Учреждении Российской академии медицинских наук «Научно-исследовательский институт терапии Сибирского отделения РАМН».

Программа обследования подростков была унифицированной и включала в себя: анкетирование, измерение АД, пульса, антропометрию (измерение роста, массы тела, окружности грудной клетки, толщины кожных жировых складок на плече и под лопаткой), забор крови из вены на биохимические исследования, а также диетологический опрос. АД измеряли дважды с интервалом 5 минут в положении сидя, на правой руке, ртутным сфигмоманометром. Тоны выслушивали с точностью до 2 мм рт. ст. САД регистрировали при появлении I тона Короткова (I фаза), ДАД — при исчезновении тонов (V фаза Короткова). В анализ включали среднее из двух измерений. Этот метод применяется при выполнении эпидемиологических обследований подростков и описан в ряде протоколов, включая и рекомендации ВНОК второго пересмотра: «Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков» [4].

Исследование состояния когнитивных функций включало в себя выполнение теста запоминания 10 слов по методике, предложенной А.Р. Лурия [8–9] (унифицирована для целей скрининга), с последующим воспроизведением их после интерферирующих заданий (припоминание), проведение корректурной пробы (буквенная модификация теста Бурдона, применяемая для целей скрининга), а также методики исключения понятий (словесный вариант теста). Аналогичные методы выполнения корректурной пробы и выполнения теста запоминания 10 слов применялись при выполнении популяционного скрининга в рамках международного

проекта НАPIEE (Детерминанты сердечно-сосудистых заболеваний в Восточной Европе) [1, 19]. Применение указанных выше тестов позволило оценить состояние памяти, концентрации внимания и особенностей мышления в условиях проведения данного скринирующего обследования.

Отклик при выполнении когнитивного тестирования составил 78,4 % от общего объема выборки, что позволяет считать полученные результаты репрезентативными.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета «R for Windows» [16, 21, 23]. Оценку различий средних значений количественных показателей проводили с помощью процедуры однофакторного дисперсионного анализа. Использовали стандартные критерии оценки статистических гипотез: t-критерий Стьюдента в случае нормального распределения количественных показателей или критерий U Манна-Уитни в случае распределения, отличного от нормального. Нормальность распределения определялась по методу Колмогорова-Смирнова. Для изучения связей между

переменными использовали процедуры парного корреляционного анализа (использовался непараметрический критерий Спирмена) и множественной линейной регрессии (процедура пошагового включения независимых факторов в модель). Проверка гипотез во всех случаях проводилась для уровня вероятности 95 % ($p < 0,05$).

Результаты

Группа обследованных подростков состояла из 231 мальчика (42,1 %) и 318 девочек (57,9 %). Средний возраст составил $15,66 \pm 0,9$ года.

В обследованной выборке были отмечены статистически достоверные гендерные различия ($p < 0,01$) по концентрации внимания и по тесту исключения понятий, определяемых описанными выше методиками. Средние их показатели приведены в таблице 1. Средние величины по количеству просмотренных за 1 минуту символов, а также по продуктивности выполнения корректурной пробы и количеству баллов при выполнении теста исключения понятий были достоверно выше у девочек,

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛИ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У ПОДРОСТКОВ 14–17 ЛЕТ

№ п/п	Мальчики (n = 231)	Девочки (n = 318)	p по полу
1	$279,7 \pm 68,73$	$318,1 \pm 74,2$	$< 0,01$
2	$19,3 \pm 17,28$	$18,1 \pm 16,5$	$> 0,05$
3	$0,85 \pm 0,11$	$0,86 \pm 0,1$	$> 0,05$
4	$235,6 \pm 52,97$	$270,7 \pm 53,71$	$< 0,01$
5	$6,1 \pm 2,11$	$6,8 \pm 1,79$	$< 0,01$
6	$1,96 \pm 1,0$	$1,9 \pm 1,04$	$> 0,05$
7	$1,66 \pm 1,43$	$1,6 \pm 1,39$	$> 0,05$

Примечание: p — уровень значимости; 1 — корректурная проба: количество просмотренных за 1 минуту символов; 2 — корректурная проба: процент ошибок; 3 — корректурная проба: точность выполнения задания; 4 — корректурная проба: продуктивность выполнения задания; 5 — тест исключения понятий — оценка в баллах; 6 — тест Лурия (непосредственное воспроизведение) — среднее количество ошибочно названных слов; 7 — тест Лурия (отсроченное воспроизведение) — количество ошибочно названных слов.

Таблица 2

СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ПУЛЬСА У ПОДРОСТКОВ 14–17 ЛЕТ

Показатель	Мальчики (n = 231)	Девочки (n = 318)	p по полу
САД, мм рт. ст.	$117,8 \pm 14,06$	$111,1 \pm 12,14$	$< 0,01$
ДАД, мм рт. ст.	$72,46 \pm 10,67$	$68,97 \pm 9,98$	$< 0,01$
ПД, мм рт. ст.	$45,38 \pm 10,69$	$42,16 \pm 9,15$	$< 0,01$
Пульс, в 1 мин.	$74,67 \pm 9,57$	$75,79 \pm 10,04$	$> 0,05$

Примечание: САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ПД — пульсовое артериальное давление.

Таблица 3

ПРОЦЕНТИЛИ (10-й и 90-й) ПОКАЗАТЕЛЕЙ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ПУЛЬСА У ПОДРОСТКОВ 14–17 ЛЕТ

Процентиль	Пол	САД, мм рт. ст.	ДАД, мм рт. ст.	ПД, мм рт. ст.	Пульс, в 1 мин.
	М	98,0	59,2	32,1	60,0
	Ж	92,9	57,9	30,0	64,0
	М	132,5	86,0	60,0	88,0
	Ж	125,0	81,1	54,0	90,0

Примечание: САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ПД — пульсовое артериальное давление; М — мальчики; Ж — девочки.

в то время как процент ошибок, точность выполнения корректурной пробы и среднее количество ошибок при выполнении теста Лурия с запоминанием 10 слов не имели гендерных различий.

Средние величины гемодинамических параметров, таких как САД, ДАД, пульсовое давление у мальчиков были достоверно ($p < 0,01$) выше, чем у девочек (табл. 2). Несколько большая частота пульса у девочек не достигла уровня статистической значимости ($p > 0,05$).

Помимо этого, нами рассчитывались 10 и 90 процентиля по уровням САД, ДАД, пульсового давления и пульса, отдельно для каждого пола. Сравнения средних значений между группами с наименьшими и наибольшими значениями исследуемого признака (по процентильным значениям) являются общепринятыми при эпидемиологическом изучении подростков. Использование оценки АД по процентильным значениям описано в ряде протоколов, включая и рекомендации ВНОК второго пересмотра: «Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков» [4]. Полученные результаты приведены в таблице 3. На основании полученных процентилей подростки были разбиты на 3 группы: 1) ниже 10 процентиля; 2) между 10 и 90 процентилями и 3) выше 90 процентиля. Распределение частот по ним в обследованной выборке представлено в таблице 4. Достоверность различия распределения этих показателей по полу в зависимости от процентильной группы оценивали при помощи критерия χ^2 (по Пирсону). За исключением частоты пульса, в обследованной выборке были получены статистически значимые ($p < 0,01$) отличия по полу для САД, ДАД и пульсового давления.

Если рассматривать эти достоверно различающиеся по уровню АД процентильные группы, то видно, что в группе ниже 10 процентиля более чем в 1,5 раза преобладают девочки (и по САД, и по ДАД — 9,7 против 5,6 %). И, наоборот, в группе выше 90 процентиля по САД почти в 3 раза преобладают мальчики (28,1 против 9,4 %). В той же группе по ДАД (19,0 против 9,7 %), также почти в 2 раза преобладают мальчики.

Статистическая достоверность различий между дву-

мя крайними группами (ниже 10 процентиля и выше 90 процентиля) по средним значениям рангов показателей когнитивных функций (в соответствии с критерием U Манна-Уитни) представлена в таблице 5.

По САД средние значения рангов между группами по балльной оценке в тесте исключения понятий достоверно различались. Здесь более высокие оценки, соответствующие лучшему выполнению задания, имеются в группе ниже 10 процентиля (с более низкими показателями САД): 79,69 и 65,51 соответственно.

По ДАД выявлено статистически достоверное различие средних значений рангов между группами по среднему количеству ошибок при непосредственном воспроизведении слов в тесте Лурия с запоминанием 10-ти слов. В группе с более низкими показателями ДАД (ниже 10 процентиля) отмечается большее количество ошибок: 68,75 и 54,87 соответственно.

По пульсовому АД, как и в предыдущем случае, было показано статистически достоверное различие средних значений рангов между группами по среднему количеству ошибок при непосредственном воспроизведении слов в тесте Лурия. Однако здесь, в группе с более низкими показателями пульсового АД (ниже 10 процентиля), напротив, отмечается меньшее количество ошибок при воспроизведении слов: 53,62 и 69,05 соответственно.

По частоте пульса отмечалось достоверное различие средних значений рангов между группами сразу по трем когнитивным параметрам: по балльной оценке в тесте исключения понятий, по среднему количеству ошибок при непосредственном воспроизведении и по количеству ошибок при отсроченном воспроизведении слов в тесте Лурия. По балльной оценке в тесте исключения понятий более высокие оценки, соответствующие лучшему выполнению задания, имеются в группе ниже 10 процентиля (с более низкими показателями частоты пульса): 72,15 и 55,45 соответственно. В группе с более низкими показателями частоты пульса (ниже 10 процентиля) отмечается меньшее количество ошибок при непосредственном воспроизведении слов в тесте Лурия с

Таблица 4

ПОКАЗАТЕЛИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ПУЛЬСА У ПОДРОСТКОВ 14–17 ЛЕТ ПО ПРОЦЕНТИЛЯМ

Пол	Показатели	≤ 10		10–90		≥ 90	
		Частота	%	Частота	%	Частота	%
Мальчики	САД, мм рт. ст.	13	5,6	153	66,2	65	28,1
	ДАД, мм рт. ст.	13	5,6	174	75,3	44	19,0
	ПД, мм рт. ст.	13	5,6	170	73,6	48	20,8
	Пульс, в 1 мин.	39	16,9	177	76,6	14	6,1
Девочки	САД, мм рт. ст.	31	9,7	257	80,8	30	9,4
	ДАД, мм рт. ст.	31	9,7	256	80,5	31	9,7
	ПД, мм рт. ст.	36	11,3	254	79,9	28	8,8
	Пульс, в 1 мин.	53	16,7	238	74,8	27	8,5
Оба пола	САД, мм рт. ст.	44	8,0	410	74,7	95	17,3
	ДАД, мм рт. ст.	44	8,0	430	78,3	75	13,7
	ПД, мм рт. ст.	49	8,9	424	77,2	76	13,8
	Пульс, в 1 мин.	92	16,8	415	75,6	41	7,5

Примечание: САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ПД — пульсовое артериальное давление.

Таблица 5

СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ РАНГОВ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У ПОДРОСТКОВ 14–17 ЛЕТ С НИЗКИМИ (≤ 10 ПРОЦЕНТИЛЯ) И ВЫСОКИМИ (≥ 90 ПРОЦЕНТИЛЯ) ПОКАЗАТЕЛЯМИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ПУЛЬСА

№пп	САД, мм рт. ст.		ДАД, мм рт. ст.		ПД, мм рт. ст.		Пulse, в 1 мин.	
	≤ 10	≥ 90	≤ 10	≥ 90	≤ 10	≥ 90	≤ 10	≥ 90
1	79,26	65,71	*68,01	*55,3	62,88	63,08	66,6	67,9
2	73,91	68,19	64,91	57,12	62,68	63,2	63,33	75,24
3	66,14	71,79	55,19	62,82	63,32	62,8	70,71	58,67
4	77,17	66,68	63,45	57,97	63,07	62,95	69,18	62,1
5	*79,69	*65,51	62,55	57,75	70,22	58,34	*72,15	*55,45
6	74,38	67,97	*68,75	*54,87	*53,62	*69,05	*61,86	*78,52
7	74,35	67,98	67,48	55,61	57,29	66,68	*57,36	*88,63

Примечание: САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ПД — пульсовое артериальное давление; 1 — корректурная проба: количество просмотренных за 1 минуту символов; 2 — корректурная проба: процент ошибок; 3 — корректурная проба: точность выполнения задания; 4 — корректурная проба: продуктивность выполнения задания; 5 — тест исключения понятий — оценка в баллах; 6 — тест Лурия (непосредственное воспроизведение) — среднее количество ошибочно названных слов; 7 — тест Лурия (отсроченное воспроизведение) — количество ошибочно названных слов.

Таблица 6

СТАТИСТИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ КОРРЕЛЯЦИИ (СПИРМЕНА) ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У ПОДРОСТКОВ 14–17 ЛЕТ

Гемодинамические показатели	Когнитивные функции	Вид корреляционной связи	
		ρ	p
САД, мм рт. ст.	Все	Нет	Нет
ДАД, мм рт. ст.	1	-0,136	$< 0,01$
	2	-0,122	$< 0,01$
Пulse в мин.	1	0,1	$< 0,05$
	2	0,155	$< 0,01$
	3	-0,094	$< 0,05$

Примечание: САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ПД — пульсовое артериальное давление; 1 — тест Лурия (непосредственное воспроизведение) — среднее количество ошибочно названных слов; 2 — тест Лурия (отсроченное воспроизведение) — количество ошибочно названных слов; 3 — тест исключения понятий — оценка в баллах; p — уровень значимости; ρ — коэффициент корреляции Спирмена.

запоминанием 10-ти слов (61,86 и 78,52 соответственно). Также меньшее количество ошибок при отсроченном воспроизведении слов в тесте Лурия выявлено в группе с более низкими показателями частоты пульса (ниже 10 процентиля): 57,36 и 88,63 соответственно.

В контексте данной работы в обследованной выборке проводился анализ возможных ассоциаций САД, ДАД, пульсового давления и частоты пульса с состоянием когнитивных функций. Изучение этих связей выполнялось при помощи двух статистических процедур: парного корреляционного анализа и множественной линейной регрессии.

Результаты парного корреляционного анализа (использовался непараметрический критерий Спирмена — ρ), достигшие уровня статистической значимости 95 % ($p < 0,05$), приведены в таблице 6. При этом никаких статистически значимых корреляций состояния когнитивных функций с возрастом обследованных выявлено не было. Из таблицы видно, что статистически значимые слабые положительные корреляционные связи отмечались для теста Лурия с запоминанием 10 слов и частоты пульса (как для непосредственного (0,1), так и для отсроченного (0,155) воспроизведения заученных слов). Но в то же время для теста Лурия и ДАД были

выявлены слабые отрицательные корреляции (-0,136 и -0,122 для непосредственного и отсроченного воспроизведения соответственно). Кроме того, для балльной оценки в тесте исключения понятий и частоты пульса была показана очень слабая отрицательная корреляционная связь (-0,094).

Дальнейшим этапом статистической обработки стало применение множественной линейной регрессии (процедура пошагового включения независимых факторов в модель). Указанные выше показатели гемодинамики вводились в регрессионную модель в качестве независимых переменных, как по отдельности, так и в сочетании с антропометрическими показателями. Ниже приводятся достигшие уровня статистической значимости гемодинамические предикторы состояния когнитивных функций.

Независимая переменная «частота пульса» объясняет 2,4 % ($R^2 = 0,024$) изменчивости зависимой переменной «процент ошибок» в корректурной пробе. Эта же независимая переменная объясняет 2,3 % ($R^2 = 0,023$) изменчивости зависимой переменной «точность выполнения задания» в корректурной пробе. Независимая переменная «частота пульса» в сочетании с другой независимой переменной — показателем «цефального индекса» объясняет

5,8 % ($R^2 = 0,058$) изменчивости зависимой переменной «балльная оценка теста исключения понятий». Эта же независимая гемодинамическая переменная в сочетании с двумя другими независимыми переменными — «длиной головы» и «показателем курения» также объясняет 5,8 % ($R^2 = 0,058$) изменчивости зависимой переменной «количество ошибок при отсроченном воспроизведении» в тесте Лурия с запоминанием 10 слов.

Другая независимая гемодинамическая переменная — уровень ДАД в сочетании с теми же двумя независимыми переменными — «длиной головы» и «показателем курения» объясняет 5,4 % ($R^2 = 0,054$) изменчивости зависимой переменной «среднее количество ошибок при непосредственном воспроизведении» в тесте Лурия с запоминанием 10-ти слов.

Обсуждение

Гемодинамические параметры, такие как САД, ДАД, пульсовое давление, частота пульса в отношении их связи с состоянием когнитивных функций у подростков до настоящего времени остаются малоизученной областью современной медицины. Нам удалось найти лишь единичные публикации по этому вопросу в англоязычной литературе и одну отечественную работу. Они были посвящены изучению ассоциации повышенного уровня АД у подростков и возникновению у них когнитивных нарушений. Это представляет собой резкий контраст с большим объемом публикаций по проблеме связи артериальной гипертензии и когнитивных нарушений (включая деменцию) у взрослых.

В работе Lande M.B. и соавт. (2003) на репрезентативной популяционной выборке из 5077 детей в возрасте от 6 до 16 лет, полученных на основе кросс-секционного исследования Национальной службы США National Health and Nutrition Examination Survey III была показана статистически значимая связь между отдельными когнитивными тестами и повышенным (свыше 90 процентиля) уровнем АД. Авторами показано, что дети с повышенным уровнем САД имели более низкие балльные оценки по сравнению с детьми, имевшими нормальный уровень АД по таким тестам, как субтесты шкалы Векслера «повторение цифр» (7,9 против 8,7 баллов, $p = 0,01$), складывание кубиков Кооса (8,6 против 9,5 баллов, $p = 0,03$) и «арифметический» субтест (89,6 против 93,8 баллов, $p = 0,01$). Повышенный уровень ДАД был связан с более низкими балльными оценками по складыванию кубиков Кооса (9,5 против 11 баллов, $p = 0,01$). Линейный регрессионный анализ, выполненный авторами, выявил, что повышенный уровень САД был независимо ассоциирован с более низкими балльными оценками по тесту «повторение цифр» ($p = 0,032$). Авторы делают вывод о том, что дети с повышенным САД относятся к группе риска по поражению центральной нервной системы, которое манифестирует более низкими балльными оценками по тесту «повторение цифр» [17].

В ходе выполнения работы Колесниковой Л.И. и соавт. (2009) были обследованы 158 подростков с повышенным уровнем АД — 116 мальчиков и 42 девочки.

Их средний возраст составил $15,6 \pm 1,6$ года. Детям, наряду с другими обследованиями, проводилось и психологическое исследование, направленное на изучение состояния памяти, внимания, мышления. Авторами показано, что у детей с артериальной гипертензией уже в раннем онтогенезе может формироваться предрасположенность к когнитивным нарушениям. У большинства обследованных детей отмечалось ухудшение произвольного внимания, вербальной памяти и мышления. При этом отмечалась относительная сохранность зрительной памяти, которая практически не отличалась от нормативных показателей. Авторами было показано, что изменения когнитивных функций у детей с повышенным уровнем АД формируются у мальчиков. У обследованных мальчиков были относительно хуже речь, вербальная (слухоречевая) память и в меньшей степени зрительная память [7]. Причины таких гендерных различий до конца не ясны.

Полученные нами результаты в целом согласуются с приведенными выше литературными данными. Влияние САД было выявлено при анализе средних значений рангов между группами с высоким и низким уровнем АД в тесте исключения понятий. Более высокие оценки по этому тесту, соответствующие лучшему выполнению задания, имелись в группе с более низкими показателями САД. Однако эта ассоциация не достигла уровня статистической значимости в ходе выполнения парного корреляционного анализа и множественной линейной регрессии.

При анализе влияния ДАД нами было показано статистически значимое различие средних показателей рангов между группами с высоким и низким уровнем АД по среднему количеству ошибок при непосредственном воспроизведении слов в тесте Лурия. В группе с более низкими показателями ДАД отмечается большее количество ошибок. Это подтверждается результатами парного корреляционного анализа и множественной линейной регрессии. Подобные результаты отчасти согласуются с единичными сведениями о влиянии ДАД на когнитивные функции в возрасте 50 лет, приводимыми в работе Skoog I. и соавт. (1996).

По частоте пульса отмечалось достоверное различие средних значений рангов между группами сразу по трем когнитивным параметрам: по балльной оценке в тесте исключения понятий, по среднему количеству ошибок при непосредственном воспроизведении и по количеству ошибок при отсроченном воспроизведении слов в тесте Лурия. Полученные сведения о статистически значимых положительных ассоциациях частоты пульса и когнитивных функций могут быть связаны, по нашему мнению, с увеличением выброса норадреналина. Известна связь концентрации этого предшественника адреналина в головном мозге с уровнем бодрствования и активности, а также участие норадренергических нейронов в процессах консолидации памяти [3]. Высказано предположение, что модулирующее действие норадреналина имеет прямое отношение к переработке стимулов в состоянии возбуждения и более эффективному кодированию стимулов, подлежащих запоминанию [1, 11]. Кардиотропное

действие норадреналина, способствующее увеличению частоты сердечных сокращений и пульса, связано со стимулирующим влиянием его на β -адренорецепторы сердца.

Заключение

В результате популяционного обследования выборки школьников 14–17 лет обоего пола Новосибирска выявлены статистически значимые ассоциации гемодинамических факторов (САД и ДАД, частота пульса) и когнитивных функций (память, концентрация внимания и особенности мышления) в подростковом возрасте.

Благодарности

Авторы статьи выражают глубокую благодарность за помощь в организации и проведении скрининга подростков в г. Новосибирске член.-корр. РАМН, проф. Воеводе М.И., к.м.н. Завьяловой Л.Г., Ефимовой Е.В., Сергеевой Е.С., Щербаковой Л.В.

Литература

1. Бачинская Н.Ю. Интеллектуально-мнестическая деятельность и личностные особенности при старении и возрастзависимой патологии головного мозга: Автореф. ... дис. д-ра мед. наук: 14.01.05. — нервные болезни. — Киев, 2005. — 36 с.
2. Денисова Д.В., Мамлеева Ф.Р. Распространенность и тенденции основных предикторов атеросклероза в детском и юношеском возрасте // Бюл. СО РАМН. — 1993, № 3. — С. 21–27.
3. Дзяк Л.А., Мизякина Е.В. Мнестические нарушения в неврологической практике. — Днепропетровск, 2005. — 23 с.
4. Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков. Российские рекомендации (второй пересмотр) // Кардиоваск. терапия и профилактика. — 2009. — Т. 8, № 4, прил. 1. — 32 с.
5. Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации за 2008 г. / Под ред. А.Г. Вишневого и С.Н. Бобылева. — М., 2009. — 208 с.
6. Жуковский Г.С., Ильченко И.Н., Тубол И.Б. и др. Региональные особенности распространения повышенного артериального давления у школьников Москвы, Таллинна и Новосибирска // Терапевт. арх. — 1990. — № 8. — С. 60–64.
7. Колесникова Л.И., Долгих В.В., Поляков В.М. и др. Психофизиологические взаимоотношения при артериальной гипертензии в онтогенезе // Бюл. СО РАМН. — 2009. — Т. 5, № 139. — С. 79–85.
8. Лурия А.Р. Высшие корковые функции человека. — М.: изд-во МГУ, 1969. — 503 с.
9. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. — М.: изд-во МГУ, 1973. — 374 с.
10. Оганов Р.Г. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний: возможности практического здравоохранения // Кардиоваск. терапия и профилактика. — 2002. — №1. — С. 5.
11. Николлс Дж., Мартин А., Валлас Б., Фукс П. От нейрона к мозгу / Пер. с англ. — Изд. 2-е. — М.: Изд-во ЛКИ, 2008. — 672 с.
12. Тишук Е.А. Современное состояние и особенности заболеваемости населения Российской Федерации // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. — 2009. — № 1. — С. 3–13.
13. Bobak M., Richards M., Malyutina S. et al. Association between year of birth and cognitive functions in Russia and the Czech Republic: cross-sectional results of the HAPIEE study // Neuroepidemiology. — 2009. — Vol. 33, № 3. — P. 231–239.
14. Cicconetti P., Cacciafesta M., Monteforte G. et al. Event-related potentials in the elderly with new mild hypertension // Clin. Exp. Hypertens. — 2000. — Vol. 22, № 6. — P. 583–593.
15. Dore A.R., Adair L.S., Popkin B.M. Low income Russian families adopt effective behavioral strategies to maintain dietary stability in times of economic crisis // J. Nutr. — 2003. — Vol. 133, № 11. — P. 3469–3475.
16. Gentleman R. Bioinformatics with R. — CRC, Boca Raton, FL.: Chapman & Hall, 2008. — 328 p.
17. Lande M.B., Kaczorowski J.M., Auinger P., Schwartz G.J., Weitzman M.D. Elevated blood pressure and decreased cognitive function among school-age children and adolescents in the United States // J. Pediatr. — 2003. — Vol. 143, № 6. — P. 699–700.
18. Lezak M.D. Neuropsychology assessment. — N.Y.: University Press, 1983. — P. 768.
19. Peasey A., Bobak M., Kubinova R. et al. Determinants of cardiovascular disease and other non-communicable diseases in Central and Eastern Europe: rationale and design of the HAPIEE study // BMC Public Health. — 2006. — Vol. 18. — P. 255.
20. Skoog I., Lernfelt B., Landahl S. 15-year longitudinal study of blood pressure and dementia // Lancet. — 1996. — Vol. 347, № 9009. — P. 1141–1145.
21. Spector P. Data Manipulation with R. — N.Y.: Springer, 2008. — 154 p.
22. Swan G.T., Carmelli D., Larue A. Systolic blood pressure tracing over 25 to 30 years and cognitive performance in older adults // Stroke. — 1998. — Vol. 29, № 11. — P. 2334–2340.
23. Wright D.B., London K. Modern regression techniques using R: a practical guide. — London, UK: SAGE, 2009. — 216 p.