

ИССЛЕДОВАНИЕ АССОЦИАЦИЙ ЛИПИДНЫХ ФРАКЦИЙ С УРОВНЕМ ВНИМАНИЯ

А.В. Суханов, Д.В. Денисова, Ю.И. Рагино

*ФГБУ «НИИ терапии и профилактической медицины» СО РАМН
630089, г. Новосибирск, ул. Бориса Богаткова, 175/1*

Данные литературы о связи уровня внимания с липидными нарушениями в молодом и среднем возрасте до настоящего времени остаются противоречивыми. Цель исследования. Изучить ассоциации уровней различных липидных фракций с показателями внимания по пятилетиям у лиц обоего пола 25–45 лет, отобранных при выполнении одномоментного обследования случайной выборки г. Новосибирска. Материал и методы. Обследовано 536 человек в возрасте от 25 до 45 лет – жителей г. Новосибирска обоего пола. Концентрацию липидов сыворотки крови определяли ферментативным методом. Уровень внимания определялся при помощи корректурной пробы (унифицирована для целей скрининга). Анализ материала выполнялся при помощи методов дескриптивной статистики, корреляционного анализа и множественной линейной регрессии в статистическом пакете «R» for Windows. Результаты. Уровни общего холестерина (ОХС) и липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) показали слабую отрицательную корреляционную связь с количеством допущенных ошибок при выполнении корректурной пробы. В то же время выявлена положительная зависимость между общим количеством зачеркнутых в ходе выполнения корректурной пробы букв и уровнями ОХС и ЛПНП. Регрессионный анализ подтвердил наличие связи между ошибками и содержанием ОХС и ЛПНП. Заключение. Ассоциации липидного профиля крови и состояния когнитивных функций удастся обнаружить уже в молодом возрасте. Анализ таких ассоциаций в дальнейшем может представлять большой интерес при детальной разработке теории высших психических функций.

Ключевые слова: корректурная проба, внимание, когнитивные функции, липиды сыворотки крови.

Внимание представляет собой психический процесс, обеспечивающий концентрацию сознания на тех или иных реальных или идеальных объектах. Обычно все когнитивные (или, иначе, познавательные) процессы, такие, например, как мышление, направлены на тот или иной объект. Внимание же, в отличие от других когнитивных функций, не представляет самостоятельного психического процесса и не имеет собственного содержания. Оно проявляется только лишь внутри мышления, представления, речи и является, в первую очередь, динамической характеристикой протекания познавательной деятельности человека. В настоящее время одним из актуальных вопросов нейропсихоло-

гии является определение нейробиологических механизмов внимания. Эксперименты с рассеянными полушариями головного мозга показывают, что процессы внимания тесно связаны с работой мозолистого тела, при этом левое полушарие обеспечивает селективное внимание, а правое — поддержку общего уровня настороженности. Выявлено, что при удержании внимания гиппокамп генерирует тета-ритм. Майкл Познер показал, что система внимания не является свойством какой-либо отдельной зоны головного мозга [1]. Он выделяет переднеассоциативную систему внимания в лобной доле коры головного мозга и заднеассоциативную систему внимания, охватывающую теменную

Суханов Андрей Владимирович — канд. мед. наук, старший научный сотрудник лаборатории психологических и социологических проблем терапевтических заболеваний, e-mail: 25081973@mail.ru

Денисова Диана Вахтанговна — д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории профилактической медицины

Рагино Юлия Игоревна — д-р мед. наук., проф., зав. лабораторией клинических биохимических и гормональных исследований терапевтических заболеваний, e-mail: ragino@iimed.ru

долю коры головного мозга, таламус и те зоны среднего мозга, которые связаны с движением глаз. Переднеассоциативная система внимания действует в задачах, требующих осознания, а заднеассоциативная — в зрительно-пространственных задачах внимания. Поскольку, как указано выше, внимание очень тесно связано с деятельностью коры головного мозга, а также с мозолистым телом и гиппокампом, его нарушения могут возникать при самых разнообразных поражениях головного мозга, развивающихся в том числе и на фоне изменения церебральной гемодинамики (которое часто сочетается с нарушениями липидного профиля и избыточной массой тела). Для успешного функционирования таких сложных систем внимания, как переднеассоциативная и заднеассоциативная, необходимы хорошее энергетическое обеспечение и постоянный приток пластического материала (включая углеводы и липиды), в особенности, в детском и подростковом возрасте. Все это обеспечивается лишь при адекватной церебральной гемодинамике, тесно связанной с системной гемодинамикой. Заранее следует отметить, что к исследованию внимания существуют различные подходы. В экспериментальных исследованиях внимания применяются многочисленные методики, включая и инструментальные. Наиболее распространенная из них — методика корректурной пробы, впервые предложенная Бурдоном [2]. К настоящему времени существует большое количество модификаций этой пробы, рассчитанных на разные возрастные группы, с использованием цифровых или буквенных символов, а также пиктограмм для заполнения бланка пробы. Длительность корректурной пробы в разных модификациях варьирует.

Целью настоящего исследования являлась оценка ассоциации различных уровней липидных фракций с уровнем внимания по пятилетиям у лиц обоего пола 25–45 лет, отобранных при выполнении одномоментного популяционного обследования случайной репрезентативной выборки г. Новосибирска.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлась случайная одномоментная выборка жителей Октябрьского района г. Новосибирска (536 человек, мужчины и женщины в возрасте от 25 до 45 лет). В указанной выборке проводилось комплексное исследование состояния когнитивных функций по стандартным методикам. Для всех участников этой выборки проведено эпидемиологическое обследование. Проект одобрен Этическим комитетом НИИ терапии и профилактической

медицины СО РАМН (2013 г.). При изучении внимания в условиях ограниченного по времени скринингового обследования мы применяли методику корректурной пробы, содержащую буквенные символы на бланке и рассчитанную на заполнение в течение одной минуты (унифицирована для целей скрининга). Бланк этой пробы приводится на рисунке. Нами оценивались количество просмотренных букв, количество зачеркнутых букв, а также количество ошибочно зачеркнутых букв (представляющих собой сумму всех пропущенных и неправильно зачеркнутых букв) за единицу времени (за одну минуту), с последующим вычислением показателей концентрации внимания и темпа выполнения задания за одну секунду. Кроме того, корректурная проба служила одним из интерферирующих заданий между непосредственным и отсроченным воспроизведением слов при исследовании памяти в тесте 10 слов по А.Р. Лурия [2, 3].

Кровь для биохимических исследований забирали путем венепункции после 12-часового голодания одноразовыми шприцами или вакутейнерами. Анализ сыворотки крови на липиды проводили на автоанализаторах «Техникон АА-II» и «Согопа» ферментативным методом с использованием стандартных наборов фирмы «Bioson» (Германия). Концентрация холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП) получена расчетным путем по общепринятым формулам: $ХС\ ЛПНП = ОХС - (ХС\ ЛПВП + ХС\ ЛПОНП)$, где $ХС\ ЛПОНП = ТГ/5$ (здесь $ОХС$ — общий холестерин; $ХС\ ЛПВП$ — холестерин липопротеинов высокой плотности; $ХС\ ЛПОНП$ — холестерин липопротеинов очень низкой плотности; $ТГ$ — триглицериды) [4].

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета «R for Windows» [5]. Во всех случаях по методу Колмогорова–Смирнова проверяли распределение исследуемых показателей на отличие от нормального распределения. Выполняли дескриптивный анализ числовых характеристик признаков (средние значения, стандартные отклонения). Использовали стандартные критерии оценки статистических гипотез: t -Стьюдента в случае нормального распределения количественных показателей, критерий U Манна–Уитни или ранговый критерий Н Крускала–Уоллиса (представляющий собой модификацию критерия U Манна – Уитни для более чем двух независимых выборок) — в случае распределения, отличного от нормального [6]. Для изучения связей между переменными использовали процедуры парного корреляционного анализа (использовался непараметрический критерий Спирмена) и множественной линейной регрессии (процедура пошагового включе-

→ А Ю О В К С В С Ю К Ш Е З Ж З Г В А У Э Ч С Х С Р Н К А А К
 И Ю Н О Л Ч С Ч Л И У А О Р Ф Е Г М З Т Ю М Ф Ю Д У Р У У О
 О И Т В Л Б У Ф В Л Н Т Х Ш Т Т Н В Д Ч Х Х Э Ш А Ф А А М П
 М И С В Э В Г Х Х Ф Р З Г Р Э Т Д Я Э П У Я Е К И Е М В Ч Ш
 Я З Е И Х Б Ш М Х А Д Б Ю А С Ж З Л И Х Ф Ю К Р З Э Ш Ж М Ч
 П С У Ш Ю Е Р У Ю Ш У В Х Я Г Н Ж Е Ж А В К Е Ж М С Ю Х Г Ю
 С Ю Т И Х Е Н В М У Г М Я Г Ж Ж Ч П Ю Н К Т У Д Л Х М Ф Т В
 Н Х Л Р Л И Э К Р Г Г Ж Э Д Я Х В Е А Т В Х Л И Ш Г В Т Х Б
 Л Х В М Ж Д Т Л М Ш Р Д Ш О А Н Е С Т Д Г Э З Д Х Ч А Н У Ш
 А Я Ф Х Б Б Р Н О К М Е П У Ф П Л Ф Х Т М Ж Ч Н Р Т Ю О И С
 Ч Д Н Е К Е В Ж Э В Д Я Ш С У Б М Л Ч Ю С Н З И Ю Ю Н О П С
 Т П Л И Е Т О Л Б Т Н О Т П Г М Д М Б Ж О З Х П Ю Ж Э У Ю И
 К Л Т Ф Ф Т П С Ю Г Н М Д М Р Е И Г О В Д А Б Е С Н Ю Р О С
 Л Ч И В Э Л Ф В О Ш Ч З Р Р С Ш Ж Ф Б Ж Х Р Ч Е Г Н Ш К Ч О
 Ж М П Ю Ж Ф Л Э У Х М Е З Ш К С Р Л С Ш Ж Б К И К Я В Б П Р
 Я С С Ш Г Ш К В М Ч К Ю Ч С М Е Д И Г Б Г Б Ч П Д Р К Е Ж В
 Б К Я П З Я Э Ш И З Е О К О А М Л Г З З А Л П Э Е Л О Э О Р
 О Ш З А Х Э Я Р Х Б Б З П В Х Ю Э О Ш Х А Ф К Л Я Л О П Э Т
 Г Я Ч Ф Ч В Т З Б Н З К Н А Д Л К Ш М Э О Я Л Н С Т У Я Ч Я
 И Т Ш Д Р Ш О Б Е К Я Ф С З Р Л С Э О Ч И Я Н О К Л К Ф Т О
 С Я Э Ж Ш У Т Э Ф З С С У К Д Т Ф О Р У Ю Л Е С Р И В Н Ш Р
 Н С Ш С У Т И Р М Э О Д П Ч В Д Л Н О Ф П В Ш Ш И Н И Ч У О
 Д Х Т Г И З Ч М М Х Э Э Н К Х Ш Я И Т З Э Э И О Н Ч С В Ю Н
 С О В Б А Б Г Д Б И М Т Ж Г Т Е Т Л Г Н Х Ч Н З Д Ч Ч Э У Ж
 Е К Ж О В Ч Я Ю Г Д П Р Л М Д П Ш Л Ш Д С Х К П Д Л А П Т Т
 Э Э Я У С У И Ю Ч Я Ч Б У О О Б Т З Р Г Я Г Х Ч Н Л И И Ш Я

Бланк унифицированной для целей скрининга корректурной пробы (буквенный вариант)

ния независимых факторов в модель). В качестве зависимых переменных в линейной модели использовали общее количество просмотренных букв и зачеркнутых букв, количество ошибоч-

но зачеркнутых букв за одну минуту, а также показатели концентрации внимания и темпа выполнения задания. За уровень достоверности принимали $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Группа обследованных лиц 25–45 лет состояла из 232 мужчин (43,0 %) и 304 женщин (57,0 %). Средний возраст мужчин составил $35,25 \pm 5,84$ года (ошибка средней 0,384, медиана 35,5), женщин – $35,63 \pm 6,21$ года (ошибка средней 0,356, медиана 36,0). Распределение групп обследованных лиц по пятилетиям и полу представлено в табл. 1 и 2. Показатели внимания, за исключением общего количества зачеркнутых букв в бланке пробы (только в группе мужчин), не подчинялись закону нормального распределения как у мужчин, так и у женщин. В группе мужчин ЛПВП распределялись нормально, чего не отмечалось в группе женщин. В то же время показатели уровня ОХС сыворотки крови и ЛПНП подчинялись закону нормального распределения и у мужчин, и у женщин. В обследованной выборке среднее количество просмотренных букв за одну минуту у мужчин оказалось несколько ниже – $304,9 \pm 67,2$ (ошиб-

ка средней 4,4), чем у женщин – $327,8 \pm 75,5$ (ошибка средней 4,3). Общее количество зачеркнутых букв у мужчин оказалось также несколько ниже – $19,8 \pm 4,53$ (ошибка средней 0,3), по сравнению с женщинами – $21,7 \pm 4,96$ (ошибка средней 0,28). При оценке количества сделанных ошибок (представляющих собой сумму всех пропущенных и неправильно зачеркнутых букв) за одну минуту, напротив, количество ошибок, сделанных мужчинами при выполнении корректурной пробы, было несколько большим: у мужчин – $3,66 \pm 3,5$ (ошибка средней 0,233), а у женщин – $3,65 \pm 3,46$ (ошибка средней 0,198). Показатель концентрации внимания у мужчин был ниже – $45,7 \pm 37,0$ (ошибка средней 0,26), по сравнению с женщинами – $51,64 \pm 39,4$ (ошибка средней 2,44). Гендерные различия выявлены и при оценке темпа выполнения корректурной пробы за одну секунду: у мужчин темп был ниже – $5,08 \pm 1,12$ (ошибка средней 0,073), чем у женщин – $5,5 \pm 1,26$ (ошибка средней 0,07). Минимальное значение по среднему

Таблица 1

Основные показатели у мужчин 25–45 лет г. Новосибирска

Показатель	$M \pm \sigma$ [S.E.]				<i>H</i>
	25–29 лет, <i>n</i> = 51	30–34 лет, <i>n</i> = 56	35–39 лет, <i>n</i> = 54	40–45 лет, <i>n</i> = 71	
Среднее количество просмотренных букв за одну минуту (<i>n</i> = 232)	294,37±54,96 [7,69]	*312,07±56,85 [7,597]	313,59±87,61 [11,92]	300,27±64,7 [7,68]	$\chi^2=3,514$; <i>df</i> =3; <i>p</i> =0,319
Общее количество зачеркнутых букв (<i>n</i> = 232)	19,69±3,86 [0,541]	20,16±4,33 [0,578]	20,44±5,34 [0,726]	19,0±4,43 [0,526]	$\chi^2=2,738$; <i>df</i> =3; <i>p</i> =0,434
Количество ошибок (<i>n</i> = 232)	3,73±3,7 [0,518]	3,53±3,33 [0,449]	3,7±3,5 [0,476]	3,69±3,7 [0,44]	$\chi^2=0,446$; <i>df</i> =3; <i>p</i> =0,931
Концентрация внимания (<i>n</i> = 232)	39,95±29,2 [4,30]	50,87±47,87 [6,98]	49,09±38,68 [5,47]	43,19±30,8 [3,94]	$\chi^2=1,359$; <i>df</i> =3; <i>p</i> =0,715
Темп выполнения пробы (<i>n</i> = 232)	4,9±0,916 [0,128]	*5,2±0,947 [0,127]	5,23±1,46 [0,199]	5,0±1,08 [0,128]	$\chi^2=3,514$; <i>df</i> =3; <i>p</i> =0,319
ОХС (<i>n</i> = 227)	196,52±33,174 [4,69]	200,02±33,012 [4,492]	*212,06±37,904 [5,206]	199,33±29,492 [3,525]	$\chi^2=5,265$; <i>df</i> =3; <i>p</i> =0,153
ТГ (<i>n</i> = 216)	96,875±43,111 [6,222]	102,06±78,73 [10,814]	130,83±115,565 [16,68]	99,0±48,166 [5,884]	$\chi^2=3,047$; <i>df</i> =3; <i>p</i> =0,384
ЛПВП (<i>n</i> = 216)	48,021±8,663 [1,25]	*51,13±8,433 [1,158]	*51,979±11,525 [1,663]	*53,254±10,02 [1,224]	* $\chi^2=8,329$; <i>df</i> =3; <i>p</i> =0,040
ЛПНП (<i>n</i> = 212)	127,96±30,18 [4,356]	127,03±27,955 [3,953]	134,03±26,683 [3,892]	127,08±29,419 [3,594]	$\chi^2=2,751$; <i>df</i> =3; <i>p</i> =0,432

Примечание. S.E. – ошибка средней; *H* – критерий Крускала–Уоллиса; * – значимые различия по сравнению с предыдущей возрастной группой, согласно критерию U Манна–Уитни (*p* < 0,05).

Основные показатели у женщин 25–45 лет г. Новосибирска

Показатель	$M \pm \sigma$ [S.E.]				H
	25–29 лет, $n = 71$	30–34 лет, $n = 61$	35–39 лет, $n = 67$	40–45 лет, $n = 105$	
Среднее количество просмотренных букв за одну минуту ($n = 304$)	335,85±77,35 [9,18]	326,31±72,36 [9,265]	316,84±79,91 [9,76]	330,3±73,47 [7,17]	$\chi^2=2,190$; $df=3$; $p=0,534$
Общее количество зачеркнутых букв ($n = 304$)	22,48±5,09 [0,604]	22,26±5,12 [0,656]	21,24±4,84 [0,592]	21,23±4,83 [0,471]	$\chi^2=3,380$; $df=3$; $p=0,337$
Количество ошибок ($n = 304$)	3,75±3,42 [0,406]	3,02±3,03 [0,388]	3,4±3,66 [0,447]	*4,12±3,56 [0,347]	$\chi^2=5,818$; $df=3$; $p=0,121$
Концентрация внимания ($n = 304$)	53,98±47,9 [6,18]	55,49±41,66 [6,01]	53,04±36,04 [4,77]	47,41±34,19 [3,49]	$\chi^2=3,008$; $df=3$; $p=0,390$
Темп выполнения пробы ($n = 304$)	5,59±1,29 [0,153]	5,44±1,21 [0,154]	5,28±1,33 [0,163]	5,5±1,22 [0,119]	$\chi^2=2,190$; $df=3$; $p=0,534$
ОХС ($n = 301$)	205,17±34,796 [4,159]	*195,0±32,428 [4,222]	197,36±28,475 [3,479]	200,88±35,503 [3,465]	$\chi^2=3,614$; $df=3$; $p=0,306$
ТГ ($n = 270$)	116,68±111,955 [13,886]	*98,75±87,014 [12,067]	*101,73±41,906 [5,32]	104,54±63,008 [6,605]	$\chi^2=4,887$; $df=3$; $p=0,180$
ЛПВП ($n = 270$)	50,74±12,578 [1,56]	49,423±9,373 [1,30]	52,242±12,127 [1,5402]	*53,033±10,724 [1,124]	$\chi^2=4,188$; $df=3$; $p=0,242$
ЛПНП ($n = 263$)	1,3315±29,398 [3,704]	1,274±28,479 [3,988]	1,247±27,142 [3,447]	1,259±30,023 [3,219]	$\chi^2=3,017$; $df=3$; $p=0,389$

Примечание. H – критерий Крускала–Уоллиса; * – значимые различия по сравнению с предыдущей возрастной группой согласно критерию U Манна–Уитни ($p < 0,05$).

количеству просмотренных букв за одну минуту у мужчин составило 169,0, а у женщин – 89,0 букв. Минимальные значения по общему количеству зачеркнутых букв за одну минуту и по количеству ошибок у мужчин, как и у женщин, – 0 букв. Кроме того, минимальное значение по показателю концентрации внимания у мужчин составило 4,35, а у женщин – 0,75 букв. При оценке темпа выполнения корректурной пробы за одну секунду минимальное значение у мужчин составило 2,82, а у женщин – 1,48. По критерию U Манна – Уитни выявлены статистически значимые различия по количеству просмотренных букв и темпу выполнения корректурной пробы у мужчин (для возрастных групп 25–29 и 30–34 года) и у женщин – по количества сделанных ошибок (для возрастных групп 40–45 и 30–34 года). По ранговому критерию H Крускала–Уоллиса статистически значимых различий

не было выявлено во всех возрастных группах, как у мужчин, так и у женщин. Распределение показателей корректурной пробы в группе обследованных по пятилетиям и полу с оценкой их статистической значимости представлено в табл. 1 и 2. В обследованной на когнитивные функции выборке среднее значение уровня ОХС сыворотки крови у мужчин оказалось несколько выше – 201,85±33,523 мг/дл (ошибка средней 2,225), чем у женщин – 199,94 ± ±33,318 мг/дл (ошибка средней 1,92). Уровень ТГ у мужчин был также выше – 106,35 ± ±75,58 мг/дл (ошибка средней 5,143), чем у женщин – 105,7 ± 78,655 мг/дл (ошибка средней 4,787). В то же время концентрация обладающих антиатерогенными свойствами ЛПВП у мужчин была несколько ниже – 51,29 ± ±9,857 мг/дл (ошибка средней 0,671), по сравнению с женщинами – 51,6 ± 11,314 мг/дл

Корреляционный анализ параметров корректурной пробы с показателями липидного профиля

Показатель липидного профиля	ρ (p)									
	Мужчины					Женщины				
	Среднее количество просмотренных букв за одну минуту	Общее количество зачеркнутых букв	Количество ошибок	Концентрация внимания	Темп выполнения	Среднее количество просмотренных букв за одну минуту	Общее количество зачеркнутых букв	Количество ошибок	Концентрация внимания	Темп выполнения
ОХС	0,101 (0,130)	*0,133 (0,045)	-0,046 (0,495)	0,133 (0,060)	0,101 (0,130)	-0,108 (0,062)	-0,013 (0,819)	*-0,140 (0,015)	0,108 (0,085)	-0,108 (0,062)
ТГ	-0,016 (0,813)	-0,021 (0,757)	-0,048 (0,485)	0,086 (0,239)	-0,016 (0,813)	-0,063 (0,30)	-0,017 (0,777)	-0,082 (0,177)	0,042 (0,525)	-0,063 (0,30)
ЛПВП	0,103 (0,132)	0,040 (0,555)	0,104 (0,127)	-0,087 (0,231)	0,103 (0,132)	-0,042 (0,491)	-0,067 (0,276)	0,056 (0,358)	-0,082 (0,214)	-0,042 (0,491)
ЛПНП	0,130 (0,058)	*0,156 (0,023)	-0,033 (0,629)	0,126 (0,086)	0,130 (0,058)	-0,093 (0,131)	-0,031 (0,613)	*-0,121 (0,049)	0,093 (0,164)	-0,093 (0,131)

Примечание. ρ – непараметрический коэффициент корреляции Спирмена; p – уровень достоверности; * – значимые корреляционные связи.

(ошибка средней 0,689). При этом уровень проатерогенных ЛПНП был выше у мужчин – $128,8 \pm 28,605$ мг/дл (ошибка средней 1,965), по сравнению с женщинами – $127,65 \pm 28,931$ мг/дл (ошибка средней 1,784). Распределение липидных фракций в обследованной группе по пятилетиям и полу с оценкой их статистической значимости представлено в табл. 1 и 2.

Результаты парного корреляционного анализа у мужчин и женщин (использовался непараметрический критерий Спирмена ρ) приведены в табл. 3. Из таблицы видно, что у мужчин статистически значимые слабые положительные корреляционные связи отмечались между уровнем ОХС и ЛПНП и общим количеством зачеркнутых букв в бланке корректурной пробы ($\rho = 0,133$; $p = 0,045$ и $\rho = 0,156$; $p = 0,049$ соответственно). В то же время у женщин с количеством допущенных ошибок при выполнении пробы показана слабая отрицательная ассоциация с теми же показателями липидного профиля – с ОХС и ЛПНП ($\rho = -0,140$, $p = 0,015$ и $\rho = -0,121$; $p = 0,015$ соответственно).

Оценка связей показателей липидного спектра крови с состоянием когнитивных функций в обследованной выборке проведена также с помощью регрессионного анализа, с применением множественной линейной регрессии (процедура пошагового включения независимых факторов в модель). Указанные выше липидные показатели вводились в регрессионную модель в качестве независимых переменных по отдельности. При этом оценивалось влияние липидов в каждой возрастной группе. Ниже приводятся достигшие уровня статистической значимости липидные предикторы состояния внимания по методике

корректурной пробы. Комплекс независимых переменных «ОХС», «ТГ», «ЛПВП» и «ЛПНП» в возрастной группе 30–34 лет объясняет 13,2 % ($R^2 = 0,132$) изменчивости зависимой переменной «количество допущенных ошибок в корректурной пробе». Статистическая значимость этой модели составила 0,019 ($p < 0,05$). Кроме того, в этой же возрастной группе отмечена связь общего количества просмотренных за одну минуту знаков в корректурной пробе с независимой переменной «ЛПВП». Она объясняет 11,3 % ($R^2 = 0,113$) изменчивости общего количества просмотренных знаков в этом возрасте при статистической значимости этой модели 0,04 ($p < 0,05$). В других возрастных группах такие ассоциации не отмечались. Помимо этого независимая переменная «ЛПВП» в возрастной группе 25–29 лет объясняет 16,3 % ($R^2 = 0,163$) изменчивости зависимой переменной «показатель концентрации внимания». Статистическая значимость этой модели составила 0,006 ($p < 0,05$). В других возрастных группах ассоциации с ЛПВП не наблюдались.

Таким образом, уровни как ОХС, так и ЛПНП показали слабую отрицательную корреляционную связь с количеством допущенных ошибок при выполнении корректурной пробы, что нашло свое подтверждение при выполнении регрессионного анализа. В то же время при выполнении регрессионного анализа не выявлено зависимости между общим количеством зачеркнутых в ходе выполнения корректурной пробы букв и уровнем липидных фракций, которая наблюдалась при выполнении парного корреляционного анализа.

ОБСУЖДЕНИЕ

Подобно памяти, внимание относится к высшим психическим функциям (ВПФ). При этом, в отличие от памяти, регулирующая функция внимания выступает более отчетливо. Состояние внимания отражается на направленности и сосредоточенности психической деятельности человека. При этом под направленностью понимается избирательный характер активности человека, а под сосредоточенностью – углубление человека в данный вид деятельности. Исследования устойчивости внимания были вызваны потребностями практики, в частности поиском условий безаварийной работы, снижения травматизма, повышения производительности труда. Для этих целей наиболее часто применяется корректурный метод, который был предложен Бурдоном в 1895 г. и с тех пор широко применяется для исследования внимания в его различных вариациях (Я.Е. Анфимов, А.Г. Иванов-Смоленский и др.). О причинах влияния липидов на устойчивость внимания, как и на состояние других ВПФ, в молодом возрасте можно лишь предполагать. Известно, что дислипидемия увеличивает риск развития когнитивных нарушений благодаря негативному влиянию на церебральную перфузию [7]. На фоне гиперлипидемии отмечаются нарушение гемореологических свойств крови, повышенная склонность к тромбообразованию и нарушению микроциркуляции в головном мозге [8]. Данный факт обусловлен увеличением содержания фибриногена и повышением активности ингибитора тканевого плазминогена (РАI-1), синтезируемого в основном адипоцитами висцеральной жировой ткани, который ингибирует тканевый активатор плазминогена, что приводит к замедлению расщепления фибрина [9].

Влияние уровня липидов и липидснижающих препаратов на развитие крайних форм патологии ВПФ, в частности болезни Альцгеймера (БА), до настоящего времени остается дискуссионным. Ранее высказывалось предположение о возможности предотвратить развитие этого заболевания за счет снижения уровня холестерина. Для проверки этой гипотезы учеными из Королевского Университета Белфаста (Ирландия) проведено двойное слепое рандомизированное плацебо–контролируемое исследование, в котором участвовало более 26 тысяч человек в возрасте от 40 до 82 лет [10]. Из них около 20 тысяч в течение пяти лет получали симвастатин и около 6 тысяч – правастатин (средняя продолжительность периода наблюдения составила более трех лет). Оба препарата относятся к группе

статинов, которые считаются наиболее эффективным классом лекарств, снижающих уровень холестерина в крови. Эти препараты снижают уровень холестерина путем ингибирования ключевого фермента его синтеза в организме, что приводит к уменьшению образования холестерина и способствует уменьшению уровня липопротеинов низкой плотности. В ходе испытаний исследователи не выявили различий между пациентами, получавшими препараты и плацебо, по отношению к частоте развития деменции, состоянию когнитивных функций и активности при проведении специфических нейропсихологических тестов, таких как тест на запоминание картинок и слов. Применение статинов не оказало благоприятного влияния на когнитивные функции испытуемых, также не обнаружено влияние на развитие деменции в результате применения статинов в пожилом возрасте у лиц из группы риска развития сосудистых заболеваний. Помимо применения статинов, с целью коррекции липидных нарушений при тяжелых формах когнитивных расстройств (в частности, при БА) в неврологической литературе активно обсуждается возможность применения препаратов, содержащих полиненасыщенные жирные кислоты [11]. Ранее в нашей работе [4] показана статистически достоверная связь липидного профиля с запоминанием слов в тесте Лурия, тестом исключения понятий и корректурной пробой в подростковом возрасте. Кроме того, нами установлено, что избыточная масса тела и ожирение, которые тесно связаны с липидным обменом, могут предрасполагать к нарушению концентрации внимания и памяти в подростковом возрасте [12].

Как видно из представленного материала, такие ассоциации сохраняются и в старших возрастных группах.

ВЫВОДЫ

Исследованы ассоциации между содержанием отдельных липидных фракций и уровнем внимания у лиц 25–45 лет. В ходе работы показана слабая отрицательная корреляционная связь ОХС и ЛПНП с количеством допущенных ошибок при выполнении корректурной пробы, что нашло свое подтверждение при выполнении регрессионного анализа. Таким образом, ассоциации липидного профиля крови и состояния когнитивных функций удается обнаружить уже в молодом возрасте. Анализ таких ассоциаций может представлять большой интерес при дальнейшей разработке теории высших психических функций.

БЛАГОДАРНОСТИ

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

ЛИТЕРАТУРА

1. **Posner M.I., Dehaene S.** Attentional networks // *Trends Neurosci.* 1994. Vol. 17, N 2. P. 75–79.
2. **Хомская Е.Д.** Нейропсихология: учебник для вузов. 4-е изд. СПб.: Питер, 2014. 496 с.
3. **Визель Т.Г.** Основы нейропсихологии: учебник для студентов вузов. Изд-во «Секачев В.Ю.», 2013. 263 с.
4. **Суханов А.В., Денисова Д.В.** Ассоциации уровней липидных фракций с состоянием когнитивных функций в подростковом возрасте: популяционное исследование // *Педиатрия: Журн. им. Г.Н. Сперанского.* 2013. Т. 92, № 3. С. 146–152.
5. **Crawley M.J.** *The R book.* 2nd ed. John Wiley & Sons, 2012. 1076 p.
6. **Гланц С.** Медико-биологическая статистика: пер. с англ. М.: Практика, 1999. 460 с.
7. **Evans R.M., Emsley C.L., Gao S. et al.** Serum cholesterol, APOE genotype, and the risk of Alzheimer's disease: a population-based study of African Americans // *Neurology.* 2000. Vol. 54, N 1. P. 240–242.
8. **Juhan-Vague I., Thompson S.G., Jespersen J.** Involvement of the hemostatic system in the insulin resistance syndrome. A study of 1500 patients with angina pectoris. The ECAT Angina Pectoris Study Group // *Arterioscler. Thromb.* 1993. Vol. 13, N 12. P. 1865–1873.
9. **Weigle D.S.** Leptin and other secretory products of adipocytes modulate multiple physiological functions // *Ann Endocrinol (Paris).* 1997. Vol. 58, N 2. P. 132–136.
10. **McGuinness B., Craug D., Bullock R., Passmore P.** Statins for the prevention of dementia // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2009. N 2. P. CD003160.
11. **Суханов А.В.** Полиненасыщенные жирные кислоты в профилактике болезни Альцгеймера: обзор литературы // *Успехи геронтологии.* 2012. Т. 25, № 1. С. 119–125.
12. **Суханов А.В., Денисова Д.В.** Ассоциация массы тела с состоянием когнитивных функций в подростковом возрасте: популяционное исследование // *Педиатрия: Журн. им. Г.Н. Сперанского.* 2011. Т. 90, № 6. С. 22–28.

THE STUDY OF ASSOCIATION BETWEEN LIPID FRACTIONS LEVELS AND ATTENTION

A.V. Sukhanov, D.V. Denisova, Yu.I. Ragino

*Research Institute of Internal and Preventive Medicine of SB RAMS
630089, Novosibirsk, Boris Bogatkov str., 175/1*

Background: The literature data about the association between attention disorders with lipid levels in young and middle age at the present time remains controversial. **Objective:** To examine the association of different levels of lipid fractions with level of attention at the each five-year period in both sexes aged 25–45 selected when performing a one-time survey of a random sample of Novosibirsk. **Methods:** The study involved 536 people aged 25 to 45 years – Novosibirsk residents of both sexes. The concentration of serum lipid levels were measured by enzymatic method. The level of attention was determined using the letter cancellation test (standardized for screening purposes). Analysis of the material was carried out using the methods of descriptive statistics, correlation analysis and multiple linear regression in the statistical package «R» for Windows. **Results:** Levels of total cholesterol and LDL showed a weak negative correlation with the number of errors in the letter cancellation test. At the same time, a positive correlation was found between the total number crossed out symbols in the letter cancellation test and total cholesterol and LDL levels. **Conclusion:** Association of lipid profile and the assessment of cognitive functions fails to recognize at a young age. Analysis of the associations in the future may be of great interest for the detailed development of the theory of memory.

Keywords: test Luria, cognitive function, serum lipids.

Статья поступила 9 ноября 2014 г.