



# Клинико-лабораторные корреляты уровня интеллекта (IQ) у больных сахарным диабетом 2-го типа и ожирением

Старостина Е.Г. • Володина М.Н. • Бобров А.Е.

**Старостина Елена Георгиевна** – д-р мед. наук, профессор кафедры эндокринологии факультета усовершенствования врачей<sup>1</sup>

✉ 129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2–9, Российская Федерация.  
Тел.: +7 (903) 797 84 88.

E-mail: elena.starostina59@yandex.ru

**Володина Марина Николаевна** – науч. сотр. отделения терапевтической эндокринологии<sup>1</sup>

**Бобров Алексей Евгеньевич** – д-р мед. наук, профессор, заведующий отделом консультативной и дистанционной психиатрии<sup>2</sup>

**Актуальность.** Уровень интеллекта может влиять на комплаентность больных диабетом и их активное и осознанное участие в лечении. Потенциальная ассоциация между уровнем интеллекта и суррогатными маркерами эффективности лечения диабета в России не изучалась.

**Цель** – оценить возможную связь между уровнем интеллекта, компенсацией углеводного обмена, контролем артериального давления (АД) и степенью ожирения у больных сахарным диабетом 2-го типа (СД 2 типа).

**Материал и методы.** Исследование поперечного типа проведено у 161 больного СД 2 типа (28 мужчин, 133 женщины) в возрасте от 37 до 79 лет с длительностью заболевания от 0,5 до 30 лет. Все пациенты проходили стандартное клинико-лабораторное обследование, включая определение уровня гликированного гемоглобина (HbA<sub>1c</sub>), консультацию психиатра для диагностики имеющихся депрессивных и когнитивных расстройств по Международной классификации болезней 10-го пересмотра. Каждый участник прошел психометрическое обследование, включая шкалу Хачинского для оценки церебральной ишемии и когнитивные тесты. Уровень интеллекта (IQ) оценивали по шкале интеллекта взрослых Векслера WAIS (Wechsler Adult Intelligence Scale).

**Результаты.** Средний IQ обследованных пациентов составил 100,6±14,9, что соответствует среднему уровню интеллекта. Корреляции между уровнем IQ и возрастом больных не было. Значения IQ у больных СД 2 типа из разных весовых категорий не различались. Корреляция между уровнем HbA<sub>1c</sub> и IQ по группе в целом была статистически незначимой (r=-0,13). Только у пациентов с высоким и очень высоким IQ (≥ 110) уровень HbA<sub>1c</sub> был ниже, чем у остальной части группы (с IQ<110): 8,1±2,4 и 8,9±1,9% соответственно (p<0,05). Уровень образования не влиял на контроль гликемии, АД и индекс массы тела (ИМТ); значения HbA<sub>1c</sub>, ИМТ и АД у пациентов с начальным и высшим образованием были практически одинаковыми.

**Заключение.** Уровень интеллекта больных СД 2 типа не играет роли в контроле таких факторов риска, как масса тела и АД. Контроль гликемии у большинства больных СД 2 типа не зависит от уровня их интеллекта и образования; значимо лучшего контроля гликемии достигают лишь пациенты с высоким уровнем IQ. Важнейшим фактором снижения уровня интеллекта у больных СД 2 типа является не возраст, а хроническая ишемия головного мозга, то есть цереброваскулярная болезнь.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, ожирение, когнитивные функции, уровень интеллекта.

<sup>1</sup> ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»; 129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2, Российская Федерация

<sup>2</sup> Московский научно-исследовательский институт психиатрии – филиал ФГБУ «Федеральный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии» Минздрава России; 107076, г. Москва, ул. Потешная, 3/10, Российская Федерация

**Т**ермином «интеллект» обычно обозначается совокупность нескольких функций, необходимых для выживания и преуспевания в определенной культуре [1]. Хотя единого определения интеллекта не существует, наиболее распространенное его понимание базируется на том, что интеллект – это способность человека к целенаправленным действиям, рациональному мышлению и достижению определенных результатов. Интеллект охватывает основные виды когнитивных функций и психической

деятельности, такие как память, восприятие, мышление, речь, внимание, способность к анализу и синтезу, максимальному использованию ранее полученного опыта, совершенствованию навыков и приобретению знаний. Не имея здесь возможности подробно обсудить различные аспекты и домены интеллекта, подчеркнем, что традиционные тесты интеллекта оценивают лишь определенную его часть – так называемый академический интеллект, который отражает предшествующие достижения в обучении и является предиктором последующих

достижений в обучении и успешной профессиональной деятельности [2]. Результаты тестов, оценивающих этот аспект интеллекта, обычно выражают в виде так называемого IQ (intelligence quotient, или коэффициент интеллекта). IQ выражает уровень интеллектуальных способностей индивидуума в данный момент времени по отношению к имеющимся возрастным нормам; отсюда следует, что IQ измеряется в процентах. Существующие тесты интеллекта позволяют сделать срез с достигнутого уровня усвоения основных требований, которые условия жизнедеятельности предъявляют к познавательным (когнитивным) особенностям индивидуума [3].

Логично предположить, что интеллектуальный уровень пациентов с теми хроническими заболеваниями, которые требуют от больных активного и осознанного участия в процессе лечения (сахарный диабет (СД), артериальная гипертензия, ожирение и др.), может повлиять на способность больного к обучению, самостоятельному ведению заболевания, комплаентность и, как следствие, на эффективность лечения. Изучению отдельных когнитивных функций (памяти, внимания и т.д.) у пациентов с хроническими соматическими заболеваниями, в том числе СД, посвящено много работ, однако данные литературы об исследовании интеллекта довольно немногочисленны. Одной из причин этого является более высокая методическая сложность исследования интеллекта по сравнению с оценкой других отдельных когнитивных функций. Большинство данных касаются изучения СД и других сердечно-сосудистых факторов риска у лиц с уже имеющейся умственной отсталостью или клинически выраженным когнитивным снижением [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. Некоторыми авторами показана более высокая, чем в популяции, распространенность СД и ряда других хронических заболеваний у лиц с умственным дефектом [5, 7, 10]. У больных СД, получающих инсулин, был выявлен несколько меньший IQ (за счет снижения преимущественно вербального IQ) по сравнению со здоровыми лицами того же пола, возраста и социального класса, причем очень небольшая часть этих различий была связана с перенесенными повторными тяжелыми гипогликемиями и гораздо большее значение авторы придают социальному влиянию СД [11]. Лишь в одном из отечественных исследований проводилась оценка невербального интеллекта у больных СД, при этом различия в балльной оценке невербального интеллекта у больных СД с энцефалопатией (которая расценивалась авторами как «диабетическая») и без нее найдено

не было, а уровень интеллекта в целом находился в «хорошей норме» [12].

Немногочисленны и работы по изучению интеллекта у лиц с ожирением, причем многие из них были проведены у страдающих ожирением лиц с умственной отсталостью вплоть до синдрома Дауна или с выраженным когнитивным дефицитом другого генеза [13, 14, 15, 16, 17]. Исследования поперечного типа показали, что ожирение у подростков и взрослых ассоциировано с более низким уровнем интеллекта, чем у контрольных лиц с нормальной массой тела [18, 19]; высказывались предположения, что ожирение может вызвать изменение в регионах и функциях головного мозга, влияющих на IQ [20]. У лиц, имеющих ожирение в среднем возрасте, существует более высокая вероятность когнитивного снижения и деменции в последующие годы, чем у людей с нормальной массой тела [21, 22, 23]. Была даже выдвинута теория, что профилактика и лечение ожирения могут оказывать защитный эффект в отношении когнитивного снижения в пожилом возрасте [24, 25, 26]. Однако подобные предположения никогда не были доказаны: в исследовании продольного типа оказалось, что у тучных лиц, даже имеющих признаки метаболического синдрома, избыточного снижения IQ не наблюдается, а вероятность ожирения была выше только у тех, кто имел низкий IQ уже с 3 лет [27].

Объективное исследование интеллекта с помощью шкалы Векслера [28] у пациентов с морбидным ожирением, обратившихся для проведения бариатрической операции, также не выявило значимых ассоциаций между IQ и индексом массы тела (ИМТ) и окружностью талии (ОТ); уровень интеллекта в целом у всех обследуемых соответствовал средней возрастной норме и не отличался от такового у здоровых лиц.

Тем не менее гипотеза о влиянии интеллекта на эффективность лечения СД, коррекцию массы тела и других факторов риска у больных СД остается привлекательной с точки зрения здравого смысла. Интеллект во многом определяется социумом, следовательно, ассоциации между интеллектом и показателями эффективности лечения СД могут различаться в зависимости от культурных особенностей. В связи с этим цель данной работы заключалась в оценке возможных связей между уровнем интеллекта, компенсацией углеводного обмена, контролем артериального давления (АД) и степенью ожирения у больных СД 2-го типа (СД 2 типа).

## Материал и методы

Исследование проводилось в отделении терапевтической эндокринологии ГБУЗ МО «Московский



областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» (г. Москва). В него был включен 161 больной СД 2 типа, последовательно набранный в соответствии со следующими критериями включения: наличие СД 2 типа, возраст старше 40 лет, письменное информированное согласие больного на участие, в том числе на заполнение тестов и консультацию психиатра. Критериями исключения были снижение остроты зрения, препятствовавшее заполнению опросников, психозы любой этиологии. Среди обследованных пациентов было 28 (17,4%) мужчин и 133 (82,6%) женщины в возрасте от 37 до 79 лет ( $58,6 \pm 8,1$  года) с длительностью СД 2 типа от 0,5 до 30 лет ( $10,7 \pm 6,8$  года).

В обследованной группе были представлены лица с разным уровнем образования: начальное (4 класса общеобразовательной школы) – 1 (0,6%) больной, неполное среднее (5–8 классов общеобразовательной школы) – 8 (5,0%), полное среднее – 43 (26,7%), среднее специальное – 68 (42,2%), высшее – 41 (25,5%). По занятости пациенты распределились следующим образом: не работали/вели домашнее хозяйство – 3 (1,9%), работали с полной занятостью – 52 (32,3%), работали с частичной занятостью (20–40 часов в неделю) – 3 (1,9%), работали с частичной занятостью (менее 20 часов в неделю) – 2 (1,2%), безработные – 16 (9,9%), пенсионеры – 85 (52,8%). Все пациенты проходили стандартное клинико-лабораторное обследование, включая измерение АД, ОТ, массы тела, расчет ИМТ, определение уровня гликированного гемоглобина ( $HbA_{1c}$ ) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (норма < 6,2%), холестерина, триглицеридов, консультации специалистов для диагностики осложнений СД, а также консультацию психиатра для диагностики имеющих аффективных (депрессивных) и когнитивных расстройств по критериям Международной классификации болезней 10-го пересмотра. Каждый участник прошел психометрическое обследование, включая шкалу депрессии CES-D (The Center for Epidemiologic Studies Depression Scale) и шкалу депрессии Гамильтона для подтверждения диагноза депрессивных расстройств, шкалу Хачинского для оценки церебральной ишемии и когнитивные тесты для подтверждения когнитивных расстройств – краткая шкала оценки психического статуса MMSE (Minimal State Examination), тест «рисование часов», экспресс-методика оценки мнестико-интеллектуальной сферы Балашовой, Корсаковой, Рощиной. Уровень интеллекта оценивали по шкале интеллекта взрослых Векслера (Wechsler Adult Intelligence

Scale – WAIS) – набору наиболее известных и широко используемых тестов интеллекта, адаптированному и стандартизированному на отечественной выборке [3, 29] со следующими степенями оценки по общему стандартизованному баллу IQ: 130 и выше – самый высокий интеллект, 120–129 – очень высокий интеллект, 110–119 – «хорошая норма» (высокий интеллект), 90–109 – средний уровень интеллекта, 80–89 – «сниженная норма» (низкий интеллект), 70–79 – очень низкий интеллект (пограничный уровень) и 69 и менее – умеренный интеллектуальный дефект (слабоумие).

Полученные данные обрабатывали методами описательной статистики (среднее, стандартное отклонение, медиана, минимальное и максимальное значение). Сравнение количественных показателей в подгруппах проводили методом Манна – Уитни. За уровень статистической значимости принимали  $\alpha = 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

Средний показатель IQ у обследованных больных СД 2 типа составил  $100,6 \pm 14,9$  балла, что соответствует среднему уровню интеллекта. По уровню интеллектуального развития больные разделились следующим образом: в группе весьма высокого интеллекта с балльной оценкой 130 и выше пациентов не было, пациентов с высоким интеллектом (120–129 баллов) было 9 (5,6%), с «хорошей нормой» интеллекта (110–119 баллов) – 41 (25,5%). Самую большую подгруппу составили пациенты со средним уровнем интеллекта (90–109) – их было 78 (48,4%). Больных со «сниженной нормой» интеллекта (80–89) было 23 (14,3%), с пограничным уровнем (70–79) – 8 (5,0%), с умеренным интеллектуальным дефектом (69 и менее) – 2 (1,2%).

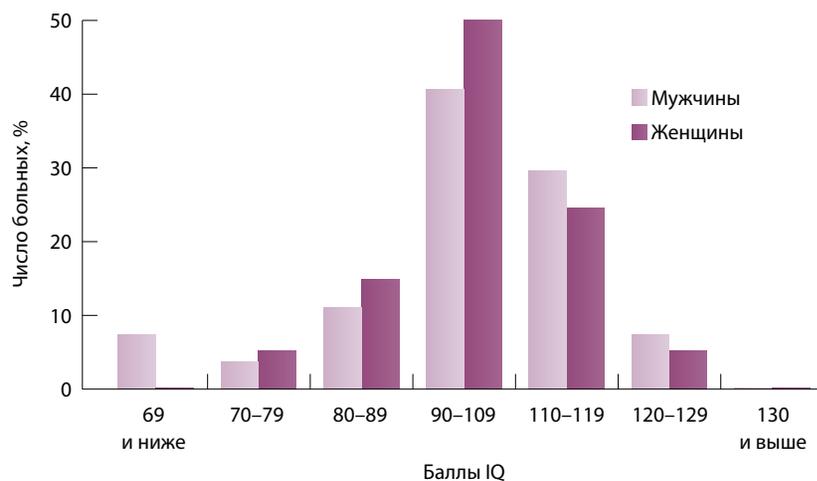


Рис. 1. Частотное распределение больных СД 2 типа с разным уровнем интеллекта по группам в зависимости от пола

**Таблица 1.** Основные клинические, антропометрические и лабораторные показатели у больных СД 2 типа в зависимости от массы тела

Показатель	Нормальная масса тела (ИМТ 18,5–24,9), n = 20			Избыточная масса тела (ИМТ 25–29,9), n = 33	Ожирение (ИМТ ≥ 30), n = 108	Величины p для попарных сравнений*
	1	2	3			
<b>АД, мм рт. ст.</b>						
систолическое	129,9 ± 22,9	139,5 ± 19,2	141,6 ± 16,8			p <sub>1-2</sub> < 0,05 p <sub>1-3</sub> < 0,05 p <sub>2-3</sub> < 0,05
диастолическое	76,7 ± 12,0	78,4 ± 9,8	85,9 ± 10,6			
Окружность талии, см	81,2 ± 5,0	91,5 ± 9,7	107,2 ± 13,8			p <sub>1-2</sub> < 0,05 p <sub>1-3</sub> < 0,05 p <sub>2-3</sub> < 0,05
Общий холестерин сыворотки, ммоль/л	5,1 ± 1,4	6,1 ± 1,4	6,1 ± 1,6			p <sub>1-2</sub> < 0,05 p <sub>1-3</sub> < 0,05
Триглицериды сыворотки, ммоль/л	1,3 ± 1,0	1,7 ± 1,1	2,3 ± 1,4			p <sub>1-2</sub> < 0,05 p <sub>1-3</sub> < 0,05 p <sub>2-3</sub> < 0,05
HbA <sub>1c</sub> , %	8,8 ± 2,7	8,3 ± 1,6	8,8 ± 2,1			HЗ

ИМТ – индекс массы тела, n – число больных, АД – артериальное давление, HbA<sub>1c</sub> – гликированный гемоглобин, HЗ – незначимая статистическая разница между группами

Данные представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (± SD)

\* По данным теста Манна – Уитни

Таким образом, большую часть выборки (79,5%) составили пациенты со средним уровнем интеллекта и выше. Больных с интеллектом ниже среднего, то есть теоретически способных иметь серьезные проблемы с обучением самостоятельному ведению СД или с выполнением врачебных рекомендаций, было 20,5%.

Обращает на себя внимание, что частотное распределение уровня интеллекта выглядит несколько смещенным относительно нормального лишь из-за отсутствия лиц с очень высоким уровнем интеллекта. Последнее, вероятно, можно объяснить относительно зрелым возрастом всей выборки, что

обусловлено основным диагнозом – СД 2 типа. За этим небольшим исключением частотное распределение уровней интеллекта носит нормальный характер, что подтверждает репрезентативность выборки.

Средний IQ у мужчин и женщин с СД 2 типа не различался (99,5 ± 17,1 и 100,8 ± 12,4), частотное распределение различных категорий IQ у мужчин и женщин было сходным (рис. 1). Корреляции между уровнем IQ и возрастом больных выявлено не было.

Как и можно было ожидать, большая часть обследованных имели избыточную массу тела и ожирение. Нормальная масса тела (ИМТ от 18,5 до 24,9 кг/м<sup>2</sup>) наблюдалась у 20 пациентов (12,4%), избыточный вес (ИМТ 25–29,9 кг/м<sup>2</sup>) – у 33 (20,5%) и ожирение (ИМТ от 30 до 40 кг/м<sup>2</sup>) – у 108 (67,1%).

Между всеми весовыми подгруппами были найдены различия по уровню триглицеридов и ОТ, между подгруппами с избыточной массой тела и ожирением и нормальной массой тела и ожирением – по систолическому и диастолическому АД, между подгруппами с нормальной массой тела и ожирением и нормальной массой тела и избыточной массой тела – по уровню общего холестерина. Компенсация углеводного обмена (HbA<sub>1c</sub>) не зависела от массы тела (табл. 1).

Значения IQ у больных СД 2 типа из разных весовых категорий не различались: 98,0 ± 13,2 у лиц с нормальной массой тела, 100,2 ± 13,4 – с избыточной массой тела и 101,1 ± 13,3 – с ожирением. Корреляция между IQ и ИМТ отсутствовала.

**Таблица 2.** Сопоставление контроля гликемии, массы тела и артериального давления у больных СД 2 типа с уровнем интеллекта ниже среднего, средним и выше среднего

Показатель	IQ			Величины p для попарных сравнений*
	< 90, n = 33	90–109, n = 78	≥ 110, n = 50	
	1	2	3	
HbA <sub>1c</sub> , %	8,9 ± 2,3	8,9 ± 1,9	8,1 ± 2,4	p <sub>2-3</sub> < 0,05
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	31,7 ± 7,2	32,9 ± 7,0	33,1 ± 6,3	HЗ
САД, мм рт. ст.	144,4 ± 21,6	139,2 ± 17,5	137,4 ± 17,3	HЗ
ДАД, мм рт. ст.	83,8 ± 11,8	84,0 ± 11,5	82,0 ± 10	HЗ
Балл шкалы ишемии Хачинского	6,1 ± 2,3	5,2 ± 2,8	3,9 ± 2	p <sub>1-3</sub> < 0,05 p <sub>2-3</sub> < 0,05

IQ – уровень интеллекта, n – число больных, HbA<sub>1c</sub> – гликированный гемоглобин, ИМТ – индекс массы тела, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, HЗ – незначимая статистическая разница между группами

Данные представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (± SD)

\* По данным теста Манна – Уитни



Данные рис. 2 позволяют предположить, что у больных СД 2 типа из двух подгрупп с более высоким уровнем интеллекта компенсация углеводного обмена лучше, чем у пациентов из двух подгрупп с более низким уровнем интеллекта (7,9 и 7,9% против 9,7 и 9,6% соответственно). Разница  $HbA_{1c}$  между крайними подгруппами составляет 1,7–1,8%, то есть является высоко клинически значимой. Коэффициент корреляции между уровнем  $HbA_{1c}$  и IQ по группе в целом указывал на гипотетическое наличие обратной корреляции, но не достигал статистической значимости ( $r = -0,13$ ), несмотря на довольно большой размер группы. Это означало, что зависимости между уровнем  $HbA_{1c}$  и IQ по группе в целом не было, однако не исключало наличия разницы между какими-либо отдельными или объединенными подгруппами интеллекта. В поисках этой разницы мы сравнили уровни  $HbA_{1c}$  (а заодно и степени ожирения и АД как еще одного фактора риска) у всех пациентов с интеллектом ниже среднего, средним и выше среднего (табл. 2). При этом удалось подтвердить клинически и статистически значимо лучший контроль гликемии (более низкий  $HbA_{1c}$ ) у больных с интеллектом выше среднего ( $IQ \geq 110$ ) при отсутствии каких-либо различий в степени ожирения и контроле АД.

В поисках других возможных различий мы повторили сравнение указанных клинических и лабораторных показателей, выбрав другие отрезные точки IQ – 80 (табл. 3) и 90 (табл. 4). При этом никаких различий изучаемых показателей выявлено не было.

Данные таблиц 2–4 указывают на то, что влияние уровня интеллекта на  $HbA_{1c}$  проявляется только у пациентов с высоким и очень высоким уровнем интеллекта («хорошая норма» и выше, или  $IQ \geq 110$ ), которые составили треть больных СД 2 типа в нашей выборке. У остальных  $\frac{2}{3}$  пациентов контроль гликемии не зависел от уровня интеллекта. Разумеется, в исследовании поперечного типа можно говорить лишь об ассоциации, но не о направлении связи, то есть о причинно-следственных отношениях. Тем не менее поскольку IQ частично детерминирован генетически и частично формируется под влиянием социума преимущественно в первые два десятилетия жизни, оставаясь затем на более или менее стабильном уровне вплоть до пожилого и старческого возраста, а  $HbA_{1c}$ , напротив, может меняться каждые 6–8 недель, можно почти с уверенностью утверждать, что в данном случае именно высокий интеллект определяет лучший контроль гликемии, а не наоборот.

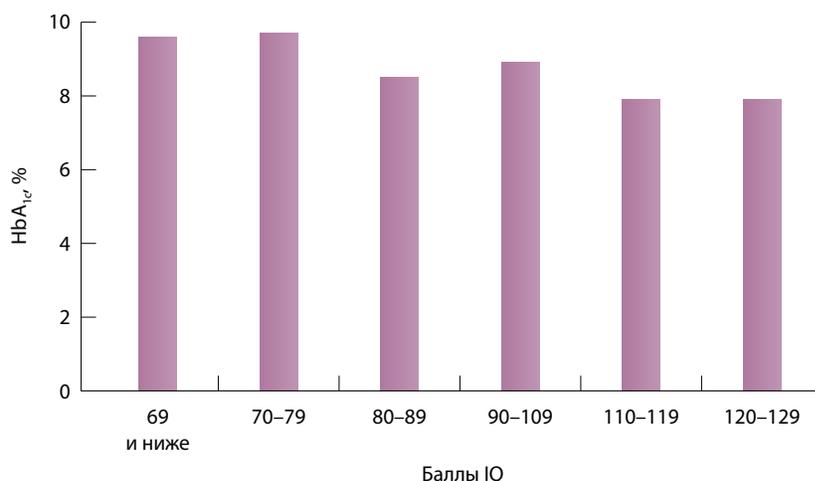


Рис. 2. Компенсация углеводного обмена у больных СД 2 типа с разным уровнем интеллекта

Таблица 3. Сопоставление контроля гликемии, массы тела и артериального давления у больных СД 2 типа с очень низким уровнем интеллекта и интеллектуальным дефектом и у всех остальных пациентов («сниженная норма» и выше)

Показатель	IQ		p*
	< 80, n = 10	≥ 80, n = 151	
$HbA_{1c}$ , %	9,7 ± 1,8	8,6 ± 2,1	НЗ
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	35,6 ± 9,8	32,5 ± 6,6	НЗ
САД, мм рт. ст.	142,8 ± 19,3	139,5 ± 18,4	НЗ
ДАД, мм рт. ст.	91,7 ± 10,2	82,7 ± 11,2	0,01

IQ – уровень интеллекта, n – число больных,  $HbA_{1c}$  – гликированный гемоглобин, ИМТ – индекс массы тела, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, НЗ – незначимая статистическая разница между группами

Данные представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (± SD)

\* По данным теста Манна – Уитни

Таблица 4. Сопоставление контроля гликемии, массы тела и артериального давления у больных СД 2 типа с уровнем интеллекта ниже среднего и со средним и более высоким интеллектом

Показатель	IQ		p*
	< 90, n = 33	≥ 90, n = 128	
$HbA_{1c}$ , %	8,9 ± 2,3	8,6 ± 2,02	НЗ
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	31,7 ± 7,2	33,0 ± 6,7	НЗ
САД, мм рт. ст.	144,4 ± 21,6	138,5 ± 17,3	НЗ
ДАД, мм рт. ст.	83,8 ± 11,8	83,1 ± 11,2	НЗ

IQ – уровень интеллекта, n – число больных,  $HbA_{1c}$  – гликированный гемоглобин, ИМТ – индекс массы тела, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, НЗ – незначимая статистическая разница между группами

Данные представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (± SD)

\* По данным теста Манна – Уитни

**Таблица 5.** Уровень интеллекта и клиничко-лабораторные показатели у больных СД 2 типа в зависимости от образования

Показатель	Уровень образования				Величины <i>p</i> для попарных сравнений*
	начальное	среднее	среднее специальное	высшее	
	1	2	3	4	
HbA <sub>1c</sub> , %	8,5 ± 1,7	9,0 ± 1,9	8,7 ± 1,9	8,4 ± 2,5	<i>p</i> <sub>2-4</sub> < 0,05
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	30,9 ± 6,9	33,7 ± 7	32,3 ± 7	32,9 ± 6,3	все <i>p</i> НЗ
САД, мм рт. ст.	135,1 ± 22,2	146,5 ± 18,2	140,0 ± 17,8	133,2 ± 16,8	<i>p</i> <sub>2-4</sub> < 0,05
ДАД, мм рт. ст.	81,1 ± 11	87,2 ± 12,1	81,9 ± 10,7	81,9 ± 10,6	<i>p</i> <sub>2-3</sub> < 0,05 <i>p</i> <sub>2-4</sub> < 0,05
IQ	85,8 ± 11,2	94,6 ± 11,5	100,0 ± 12,5	110,9 ± 10,5	<i>p</i> <sub>2-3</sub> < 0,05 <i>p</i> <sub>3-4</sub> < 0,05 <i>p</i> <sub>1-4</sub> < 0,05

HbA<sub>1c</sub> – гликированный гемоглобин, ИМТ – индекс массы тела, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, IQ – уровень интеллекта, НЗ – незначимая статистическая разница между группами

Данные представлены в виде среднего значения (М) и стандартного отклонения (± SD)

\* По данным теста Манна – Уитни

Интересно отметить, что другие суррогатные маркеры эффективности лечения СД и факторов риска совсем не зависят (ИМТ) или почти совсем не зависят (АД) от уровня интеллекта (см. табл. 2–4).

Для подтверждения полученных данных о том, что интеллект пациента не играет решающей роли в эффективности лечения большинства больных СД 2 типа, мы проанализировали показатели компенсации углеводного обмена, ИМТ и АД в подгруппах больных СД 2 с разным уровнем образования. Из табл. 5 видно, что с повышением уровня образования закономерно увеличивается и IQ, что отражает суть IQ как показателя, характеризующего способность к обучению, с одной стороны, и отчасти формируемого процессом образования – с другой. Однако, несмотря на ряд значимых различий в показателях HbA<sub>1c</sub>, ИМТ и АД у больных с разным уровнем образования, никакой единой закономерности в этих различиях не просматривается: наихудший контроль гликемии и АД, а также наибольшая степень ожирения отмечаются у лиц не с начальным, а со средним образованием. Более того, значения HbA<sub>1c</sub>, ИМТ и АД у пациентов с начальным и высшим образованием практически одинаковые.

В табл. 2 приводится еще один показатель – балл церебральной ишемии по шкале Хачинского. Ранее мы уже публиковали результаты исследования, в котором на той же выборке пациентов показали, что как когнитивные, так и депрессивные расстройства у больных СД 2 типа коррелируют с церебральной ишемией, но не с HbA<sub>1c</sub>. Это

позволило предположить, что при СД 2 типа данные психические расстройства имеют преимущественно сосудистый, но не метаболический генез [30]. В настоящем исследовании подтвердилось влияние хронической церебральной ишемии и на интегральный показатель когнитивной сферы – интеллект: из табл. 2 ясно видно, что высокий уровень IQ (≥ 110) сохраняется лишь у пациентов, не имеющих клинически значимой ишемии (≤ 4 баллов по шкале Хачинского). Предположение о том, что именно хроническая ишемия головного мозга, а не сам процесс старения, имеет значение в снижении интеллекта, подтверждается упомянутым выше отсутствием корреляции между IQ и возрастом больных СД 2 типа.

По заключениям психиатра, в обследованной группе пациентов 39 человек не страдали ни депрессивными, ни когнитивными расстройствами («условная норма»), 32 имели депрессию, 43 – когнитивные нарушения (мягкое когнитивное расстройство или деменция) и 47 – сочетанные депрессивные и когнитивные нарушения. При сравнении величин IQ в данных подгруппах оказалось, что его значения в подгруппе «условной нормы» и депрессии значимо не различались (109,9 ± 10,1 и 107,8 ± 10,2), в то время как в группе когнитивных и сочетанных расстройств они были значимо (*p* < 0,05) ниже (93,9 ± 10,9 и 93,9 ± 12,4 соответственно). Таким образом, интеллектуальное снижение отмечается именно при когнитивных расстройствах, но не депрессивных состояниях, и, с учетом наших предыдущих [30] и настоящих данных, оно обусловлено именно хронической



ишемией головного мозга. Средние значения ИМТ в подгруппах когнитивных, депрессивных, сочетанных расстройств и «условной нормы» значимо не различались.

Таким образом, настоящее исследование показало отсутствие различий массы тела в зависимости от уровня интеллекта, а также в подгруппах больных, страдающих депрессией, когнитивными нарушениями и их сочетаниями, и не имеющих этих расстройств. Это говорит о том, что уровень интеллекта, когнитивных функций, а также эмоциональный фон не являются определяющими в формировании ожирения. Не найдено также связи между степенью ожирения и компенсацией СД, что не согласуется с общепринятой точкой зрения.

Как показали полученные данные, уровень образования больных СД 2 типа не влияет на контроль гликемии, а тесно ассоциированный с уровнем образования IQ также не находится в значимой ассоциации с компенсацией углеводного обмена, и лишь у пациентов с высоким уровнем интеллекта он играет роль в улучшении контроля гликемии. Следует подчеркнуть, что включенные в исследование больные не проходили структурированного обучения по СД, поэтому

выявленная разница отражает ситуацию лишь у необученных больных.

Результаты этого исследования следует интерпретировать с известной осторожностью, помня об ограничениях, присущих исследованиям поперечного (не проспективного) типа. Тем не менее нам представляется, что их можно трактовать с оптимистичной точки зрения: усилия врача по обучению больных и улучшению компенсации СД должны быть практически в равной степени направлены на всех пациентов, независимо от уровня их интеллекта и образования.

## Выводы

1. Уровень интеллекта больных СД 2 типа не играет роли в контроле таких факторов риска, как масса тела и артериальное давление.
2. Качество компенсации углеводного обмена у большинства больных СД 2 типа не зависит от уровня их интеллекта и образования; значимо лучшего контроля гликемии достигают лишь пациенты с высоким уровнем IQ.
3. Важнейшим фактором снижения уровня интеллекта у больных СД 2 типа является не возраст, а хроническая ишемия головного мозга, то есть цереброваскулярная болезнь. ©

## Литература (References)

1. Anastazi A. Intelligence as a quality of behavior. In: Sternberg RJ, Detterman DK, editors. What is intelligence? Contemporary viewpoints on its nature and definition. Norwood, NJ: Ablex; 1986. p. 19–21.
2. Анастаси А, Урбина С. Психологическое тестирование. 7-е изд. СПб.: Питер; 2003. 688 с. (Anastazi A., Urbina S. Psychological testing. 7<sup>th</sup> ed. Saint Petersburg: Piter; 2003. 688 p. Russian).
3. Бурлачук ЛФ, Морозов СМ. Словарь-справочник по психологической диагностике. Киев: Наукова думка; 1989. 200 с. (Burlachuk LF, Morozov SM. The Guide and Dictionary on diagnostics in psychology. Kiev: Naukova dumka; 1989. 200 p. Russian).
4. Martínez-Leal R, Salvador-Carulla L, Gutiérrez-Colosía MR, Nadal M, Novell-Alsina R, Martorell A, González-Gordón RG, Mérida-Gutiérrez MR, Ángel S, Milagrosa-Tejoneiro L, Rodríguez A, García-Gutiérrez JC, Pérez-Vicente A, García-Ibáñez J, Aguilera-Inés F. Health among persons with intellectual disability in Spain: the European POMONA-II study. *Rev Neurol*. 2011;53(7):406–14.
5. Taggart L, Coates V, Truesdale-Kennedy M. Management and quality indicators of diabetes mellitus in people with intellectual disabilities. *J Intellect Disabil Res*. 2013;57(12):1152–63.
6. Dysch C, Chung MC, Fox J. How do people with intellectual disabilities and diabetes experience and perceive their illness? *J Appl Res Intellect Disabil*. 2012;25(1):39–49.
7. Cardol M, Rijken M, van Schroyen Lantman-de Valk H. People with mild to moderate intellectual disability talking about their diabetes and how they manage. *J Intellect Disabil Res*. 2012;56(4):351–60.
8. Reichard A, Stolze H. Diabetes among adults with cognitive limitations compared to individuals with no cognitive disabilities. *Intellect Dev Disabil*. 2011;49(3):141–54.
9. Rimmer JH, Yamaki K, Lowry BM, Wang E, Vogel LC. Obesity and obesity-related secondary conditions in adolescents with intellectual/developmental disabilities. *J Intellect Disabil Res*. 2010;54(9):787–94.
10. de Winter CF, Magilsen KW, van Alfen JC, Penning C, Evenhuis HM. Prevalence of cardiovascular risk factors in older people with intellectual disability. *Am J Intellect Dev Disabil*. 2009;114(6):427–36.
11. Deary IJ, Crawford JR, Hepburn DA, Langan SJ, Blackmore LM, Frier BM. Severe hypoglycemia and intelligence in adult patients with insulin-treated diabetes. *Diabetes*. 1993;42(2):341–4.
12. Волчегорский ИА, Местер НВ, Зотова ОГ. Предиоры диабетической энцефалопатии. Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. 2006;106(9):12–6. (Volchegorskiy IA, Mester NV, Zotova OG. [Predictors of diabetic encephalopathy]. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2006;106(9):12–6. Russian).
13. Hsieh K, Rimmer JH, Heller T. Obesity and associated factors in adults with intellectual disability. *J Intellect Disabil Res*. 2014;58(9):851–63.
14. Ordóñez FJ, Rosety MA, Camacho A, Rosety I, Diaz AJ, Fornieles G, Garcia N, Rosety-Rodriguez M. Aerobic training improved low-grade inflammation in obese women with intellectual disability. *J Intellect Disabil Res*. 2014;58(6):583–90.
15. Pett M, Clark L, Eldredge A, Cardell B, Jordan K, Chambless C, Burley J. Effecting healthy lifestyle changes in overweight and obese young adults with intellectual disability. *Am J Intellect Dev Disabil*. 2013;118(3):224–43.
16. de Winter CF, Hermans H, Evenhuis HM, Ehteld MA. Associations of symptoms of anxiety and depression with diabetes and cardiovascular risk factors in older people with



- intellectual disability. *J Intellect Disabil Res.* 2015;59(2):176–85.
17. Grondhuis SN, Aman MG. Overweight and obesity in youth with developmental disabilities: a call to action. *J Intellect Disabil Res.* 2014;58(9):787–99.
  18. Miller J, Kranzler J, Liu Y, Schmalfluss I, Theriaque DW, Shuster JJ, Hatfield A, Mueller OT, Goldstone AP, Sahoo T, Beaudet AL, Driscoll DJ. Neurocognitive findings in Prader-Willi syndrome and early-onset morbid obesity. *J Pediatr.* 2006;149(2):192–8.
  19. Cournot M, Marquié JC, Ansiau D, Martinaud C, Fonds H, Ferrières J, Ruidavets JB. Relation between body mass index and cognitive function in healthy middle-aged men and women. *Neurology.* 2006;67(7):1208–14.
  20. Yu ZB, Han SP, Cao XG, Guo XR. Intelligence in relation to obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2010;11(9):656–70.
  21. Singh-Manoux A, Czernichow S, Elbaz A, Dugravot A, Sabia S, Hagger-Johnson G, Kaffashian S, Zins M, Brunner EJ, Nabi H, Kivimäki M. Obesity phenotypes in midlife and cognition in early old age: the Whitehall II cohort study. *Neurology.* 2012;79(8):755–62.
  22. Debette S, Seshadri S, Beiser A, Au R, Himali JJ, Palumbo C, Wolf PA, DeCarli C. Midlife vascular risk factor exposure accelerates structural brain aging and cognitive decline. *Neurology.* 2011;77(5):461–8.
  23. Anstey KJ, Cherbuin N, Budge M, Young J. Body mass index in midlife and late-life as a risk factor for dementia: a meta-analysis of prospective studies. *Obes Rev.* 2011;12(5):e426–37.
  24. Fotuhi M, Do D, Jack C. Modifiable factors that alter the size of the hippocampus with ageing. *Nat Rev Neurol.* 2012;8(4):189–202.
  25. Mirowsky J. Cognitive decline and the default American lifestyle. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2011;66 Suppl 1:i50–8.
  26. Burkhalter TM, Hillman CH. A narrative review of physical activity, nutrition, and obesity to cognition and scholastic performance across the human lifespan. *Adv Nutr.* 2011;2(2):2015–65.
  27. Belsky DW, Caspi A, Goldman-Mellor S, Meier MH, Ramrakha S, Poulton R, Moffitt TE. Is obesity associated with a decline in intelligence quotient during the first half of the life course? *Am J Epidemiol.* 2013;178(9):1461–8.
  28. Phan TL, Curran JL, Datto GA. Evaluation of intelligence in an adolescent bariatric population. *Surg Obes Relat Dis.* 2013;9(4):574–9.
  29. Панасюк АЮ. Адаптированный вариант методики Д. Векслера. М.: НИИ психиатрии МЗ РСФСР; 1973. 79 с. (Panasyuk AYU. Adapted Wechsler's methods. Moscow: NII psikiatrii MZ RSFSR; 1973. 79 p. Russian).
  30. Старостина ЕГ, Володина МН. Церебральная ишемия как маркер депрессии и когнитивных нарушений при сахарном диабете 2 типа. Сахарный диабет. 2010;(4):117–8. (Starostina EG, Volodina MN. [Cerebral ischemia as a marker of depression and cognitive disorders in patients with type 2 diabetes mellitus]. *Sakharnyy diabet.* 2010;(4):117–8. Russian).

## Clinical and laboratory correlates of intelligence level (IQ) in patients with type 2 diabetes and obesity

Starostina E.G. • Volodina M.N. • Bobrov A.E.

**Background:** Level of intelligence influences compliance of diabetic patients and their active and conscious participation in self-care. A potential association between IQ and surrogate efficacy markers of type 2 diabetes mellitus (T2DM) treatment has not been studied in Russia.

**Aim:** To assess potential association between level of intelligence, glucose control, blood pressure (BP) control and obesity in T2DM patients.

**Materials and methods:** This cross-sectional study included 161 T2DM patients (28 males, 133 females) aged from 37 to 79 years with diabetes duration from 0,5 to 30 years. All patients underwent standard clinical and laboratory assessment, including glycated hemoglobin (HbA<sub>1c</sub>) measurement and were seen by a psychiatrist to diagnose possible depressive and cognitive disorders according to International Classification of Diseases-10 criteria. Each participant underwent psychometrical assessment, including Hachinski Ischemia Scale and a battery of cognitive tests. IQ was measured with Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS).

**Results:** Mean ( $\pm$  SD) IQ was 100,6  $\pm$  14,9, which corresponds to average IQ. There was no correlation between IQ and patients age. There were no differences in IQ in T2DM patients from various bodyweight categories. Correlation between HbA<sub>1c</sub> and IQ in the whole group was non-significant ( $r = -0,13$ ). Only patients with high and very high IQ ( $\geq 110$ ) had lower HbA<sub>1c</sub> than the rest of the group (with IQ < 110): 8,1  $\pm$  2,4 и 8,9  $\pm$  1,9%, respectively ( $p < 0,05$ ). Level of education did not influence glucose control, BP and body mass index (BMI); HbA<sub>1c</sub>, BMI and BP values in patients with primary and higher education was virtually similar.

**Conclusion:** Level of intelligence of T2DM patients does not contribute to risk factor control, such as bodyweight and BP. In majority of T2DM patients, glycemic control does not depend on their IQ and educational level; significantly better glucose control is achieved only by patients with higher IQs. The most important contributor to decrease of IQ in T2DM patients is not their age but rather chronic brain ischemia, i.e. cerebrovascular disease.

**Key words:** diabetes mellitus, obesity, cognitive functions, level of intelligence.

**Starostina Elena Georgievna** – MD, PhD, Professor, Chair of Endocrinology, Postgraduate Training Faculty<sup>1</sup>

✉ 61/2–9 Shchepkina ul., Moscow, 129110, Russian Federation.

Tel.: +7 (903) 797 84 88.

E-mail: elena.starostina59@yandex.ru

**Volodina Marina Nikolaevna** – Research Fellow, Department of Therapeutic Endocrinology<sup>1</sup>

**Bobrov Alexey Evgen'evich** – MD, PhD, Professor, Head of Department of Consultative and Telemedical Psychiatry<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI); 61/2 Shchepkina ul., Moscow, 129110, Russian Federation

<sup>2</sup> Moscow Research Institute of Psychiatry – Affiliate of Federal Medical Research Centre for Psychiatry and Narcology; 3 Potesnaya ul., Moscow, 107076, Russian Federation