

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ
ИНТЕЛЛЕКТА ДЕТЕЙ
С НОРМАЛЬНЫМ
ВЕСОМ И ЛИШНИМ
ВЕСОМ**

Рост распространенности ожирения, наблюдаемый в последние десятилетия, и его негативное влияние на практически все органы и системы ставят вопросы контроля и профилактики избыточной массы тела в число первоочередных задач здравоохранения. Более половины населения Казахстана страдают избыточной массой тела и ожирением. Что касается детей, то каждый пятый ребенок в Казахстане в возрасте от 1 до 14 лет (21,5%) страдает избыточной массой тела и ожирением, причем половина из них – ожирением. Распространённость ожирения среди детей и подростков на сегодняшний день в 10 раз выше, чем в 1970-х годах [1]. Следствием детского ожирения могут быть как краткосрочные, так и долгосрочные неблагоприятные влияния на физическое и психосоциальное здоровье. Одним из неблагоприятных последствий ожирения является ослабление умственной сферы, особенно у детей и подростков. В странах дальнего зарубежья проводится много исследований по изучению нарушений познавательных функций головного мозга у взрослых, страдающих ожирением. Известно, что тучные люди сталкиваются с относительно быстрой возрастной регрессией когнитивных функций. Предполагалось, что если нормальный метаболический статус (МС) пациентов сохранен или достигнут с помощью фармакотерапии, то они могут избежать неблагоприятных последствий для своего здоровья. Это утверждение оказалось неверным, по крайней мере, по отношению к когнитивным процессам. В исследовании французского Национального института здоровья и медицинских исследований было показано, что даже при нормальном МС лица с ожирением склонны к более быстрой деградации таких познавательных функций, как память и логическое мышление.

Также известно, что люди с даже незначительным повышением уровня сахара в крови имеют риск более быстрой потери когнитивных способностей, а также более выраженные признаки уменьшения объема мозга в районе гиппокампа и миндалины (тех частей мозга, которые ответственны за мышление и память, формирование эмоций, а также консолидацию памяти из краткосрочной в долговременную с вычлениением основных значимых компонентов), чем у людей с нормальным уровнем сахара в крови. Нарушение режима питания, а

также несоблюдение норм правильного питания на протяжении всей жизни ослабляют функцию мозга, связанную с регулированием аппетита. В эксперименте было показано уменьшение объема фронтальной части мозга у лиц с ожирением и, как следствие, дефицит познавательных способностей по сравнению с теми, кто не страдал избыточным весом.

Ожирение в раннем возрасте и сопутствующие ему биохимические нарушения отрицательно влияют на детский мозг. На общий уровень интеллектуального развития детей оказывает влияние социокультурная среда, дошкольное и школьное образование, усилия родителей и самих детей для развития различных сфер интеллекта, а также физическое здоровье детей, которое неизбежно сказывается на функциях головного мозга. Незрелая центральная нервная система более подвержена влиянию вредных воздействий, что негативно сказывается на познавательных процессах у детей. Дети со слабым здоровьем отличаются пониженной работоспособностью, повышенной утомляемостью, истощаемостью ресурсов, что может служить одним из объяснений отставания в умственном развитии детей с ожирением от здоровых детей-сверстников. Кроме того, известно, что жировая ткань при избыточном разрастании вырабатывает гормон стресса кортизол, непосредственно влияющий на клетки головного мозга (нейроны). Особенно чувствительными к действию кортизола являются клетки гиппокампа – структуры головного мозга, участвующей в обучении и усвоении новой информации, играющей ключевую роль в процессах памяти. Предполагается, что длительное присутствие в крови несколько повышенных доз кортизола может оказать токсичное влияние на нейроны гиппокампа и, соответственно, вызвать ухудшение его функций. Исследования, проведенные за рубежом, показывают, что дети с МС гораздо хуже выполняли математические задачи и задания на правописание, а также показали снижение концентрации внимания. Кроме того, наблюдается негативное влияние ожирения у детей и подростков на различные аспекты нейрокогнитивных функций. В частности, выявлены сниженный уровень выполнения тестов на когнитивные способности, а также более низкая обучаемость в сравнении со здоровыми сверстниками. Установлена обратная корреляционная связь индекса массы тела, окружности живота, содержания жира в организме детей с показателями тестов на внимание и познавательные способности.

Вместе с тем в зарубежной литературе приводятся данные, свидетельствующие о том, что ожирение избирательно влияет на различные области мозга, отвечающие за управляющие функции головного мозга, такие как планирование, рабочая память, внимание, решение проблем, словесное рассуждение, торможение, ментальная гибкость и др. Настоящее исследование запланировано с целью изучить, на какие именно когнитивные функции в первую очередь влияет ожирение у детей. Сравнительный анализ особенностей базовых психофизиологических функций у детей с нормальным весом и ожирением позволит выявить влияние ожирения на различные аспекты познавательной сферы детей.

Чтобы избежать искусственного характера корреляций, закономерно возникающих при сравнительном изучении различных параметров здоровья, физического, умственного и психологического развития детей разного возраста, целесообразно проводить исследование на детях одного возраста. Выбор возрастного периода 9-10 лет был связан с тем, что приблизительно в 12 лет у детей начинается пубертатный возраст. Начинающиеся на этом этапе жизни ребенка быстрый рост и гормональная перестройка вызывают интенсивные психологические и физиологические изменения, причем темпы физического и психологического развития отдельных биологических систем организма у разных детей могут созреть в разное время и сильно отличаться. Учитывая эти особенности пубертатного периода, было решено отобрать для исследования детей, находящихся в предпубертатном периоде развития.

Методы исследования

Количественные показатели когнитивных функций обследуемых детей определялись с помощью валидной стандартизированной методики – теста Векслера.

1. Тест Векслера (или Шкала Векслера), разработанный Дэвидом Векслером, является одним из самых известных тестов для измерения уровня интеллектуального развития. Тест основан на иерархической модели интеллекта Д. Векслера и диагностирует общий интеллект и его составляющие – вербальный и невербальный виды интеллекта, тем самым позволяет выявить количественные (коэффициент интеллекта IQ) и качественные (структура интеллекта) характеристики интеллекта.

Вербальный интеллект – подструктура общего интеллекта, функционирование которого осуществляется в вербальной (словесно-рече-

вой) логической форме с опорой на знания. Уровень вербального интеллекта связан с полученным образованием, с полученными знаниями, жизненным опытом, с условиями социализации человека (обучение и воспитание). Вербальные субтесты наиболее тесно коррелируют (связаны) с критериями общей культуры и академической успеваемостью.

Невербальный интеллект – это подструктура общего интеллекта, деятельность которого связана не столько со знаниями, но и со сформированными на их основе когнитивными (познавательными) умениями человека и особенностями его психофизических, сенсомоторных, перцептивных характеристик.

Для оценки степени развития так называемого вербального интеллекта были использованы следующие *субтесты*, разработанные Векслером:

Субтест № 1 «Осведомленность». Направлен на выявление и измерение общего объема и уровня относительно простых знаний и, тем самым, направленности и широты познавательных процессов, степени развития основных интеллектуальных функций (памяти и мышления). Успешность выполнения субтеста напрямую зависит от образования испытуемого, его общей культуры. Оценка за «Осведомленность» характеризует испытуемого с точки зрения его образованности и является особенно прогностичной в отношении вербального и общего IQ.

Субтест № 3 «Арифметический». Требует от испытуемого продемонстрировать высокую концентрированность произвольного внимания, сообразительность, четкость оперирования числовым материалом. Задачи такого типа имеются во всех интеллектуальных тестах.

Субтест № 4 «Сходство». Направлен на выявление и измерение способностей к логическому обобщению и степени развития этих способностей. Фактически «Сходство» является упрощенным вариантом методики сравнения понятий, в котором задача испытуемого ограничивается лишь установлением сходства. Отыскание общих существенных признаков понятий требует высокой степени абстрагирования, способностей к классификации, сравнению и упорядочиванию развитого понятийного мышления. Оценки по «Сходству» информативны в отношении вербального и невербального интеллекта.

Субтест № 5 «Словарный». Предполагает свободное оперирование словами родного языка. Успешность ответов зависит от образования и культуры мышления испытуемого и предполагает достаточно большой словесный запас,

хорошее чувство меры и адекватность при определении необходимого и достаточного при раскрытии смысла слова. По характеру актуализируемых интеллектуальных процессов этот субтест наиболее близок к «Осведомленности».

Для оценки степени развития так называемого невербального интеллекта были использованы следующие субтесты, разработанные Векслером:

Субтест № 7 «Недостающие детали». Направлен на выявление и измерение перцептивных способностей, включенных в зрительное узнавание знакомых объектов, умение дифференцировать существенное от второстепенного в зрительных образах. Успешность выполнения заданий субтеста зависит от объема перцептивного внимания, наблюдательности и сосредоточенности испытуемого.

Субтест № 8 «Последовательные картинки». Требует умения организовать отдельные части смыслового сюжета в единое целое. Существенную роль играют здесь перцептивное внимание и зрительное «схватывание» материала и предвосхищение событий. Участие моторики в данном субтесте несущественно. Дополнительным параметром, выявленным субтестом, служит чувство юмора испытуемого, умение видеть забавные стороны событий.

Субтест № 9 «Кубики Кооса». Наиболее информативен в структуре невербального интеллекта. Задания субтеста направлены на выявление аналитико-синтетических способностей, нарушений пространственной ориентации и конструктивного праксиса у детей, интеллектуальных потенциалов. Поскольку выполнение заданий методики предполагает, во-первых, анализ образца (который усложняется от задания к заданию), а во-вторых, осуществление последовательности операций при конструировании фигур по образцу (число которых возрастает), то методику можно использовать и для диагностики уровня сформированности произвольной сферы ребенка. Успешность выполнения определяется способностью анализировать целое через составляющие его части, пространственным воображением.

Субтест № 10 «Складывание фигур». По аналогии с «Кубиками Косса» обнаруживает умение соотносить части и целое. Решение субтеста связано с формированием идеального эталона. Однако идеальный образ фигуры не является достаточным для успеха. Образ необходимо воссоздать практически, адекватно соотнося отдельные части в структуре целого. В выпол-

нение субтеста включены эвристические компоненты мышления.

Субтест № 11 «Шифровка». По числу включенных в него интеллектуальных функций является наиболее комплексным. Успешность работы с субтестом зависит от свойств внимания (концентрация, распределение, переключение), восприятия,

зрительно-моторной координации, скорости формирования новых навыков, способности к интеграции зрительно-двигательных стимулов.

На основе проведения теста для каждого обследованного ребенка был вычислен и категоризирован коэффициент интеллекта (табл. 1) в соответствии со шкалой Д. Векслера.

Таблица 1 – Классификация IQ-показателей (коэффициент интеллекта) по Векслеру

Количество баллов	Степень IQ	Частота встречаемости у населения земного шара
130 баллов	очень высокий	2,2% населения
120-129 баллов	высокий	6,7% населения
110-119 баллов	выше среднего	16,1% населения
90-109 баллов	средний	50% населения
80-89 баллов	ниже среднего	16,1% населения
70-79 баллов	пограничная зона	6,7% населения
69 баллов и ниже	умственный дефект	2,2% населения

На основе количественных результатов теста Векслера производится качественный анализ структуры интеллекта, который предполагает построение интеллектуального профиля развития личности и позволяет увидеть общую картину развития интеллекта ребенка по отдельным показателям. Данные качественного анализа предоставлялись родителям обследованных детей с рекомендациями по дальнейшему развитию интеллекта ребенка.

Характеристики интеллекта

Результаты изучения интеллекта детей с помощью теста Векслера представлены в табл. 1. Средние значения коэффициента общего интеллекта были высокими, не различались между группами и составили 122,8 среди детей с нормальным весом и 122,9 среди детей с ожирением. Коэффициент вербального интеллекта также значимо не различался между группами (124,1 и 125,7, соответственно) и находился в категории высокого уровня интеллекта. Что касается коэффициента невербального интеллекта, то здесь обнаружили интересные данные: он был выше среднего в обеих группах, при этом выше у здоровых детей (статистически незначимо) и составил 117,8 по сравнению с 114,9 среди тучных детей. При этом внутри группы детей с ожирением выявлены статистически

значимые различия коэффициентов вербального и невербального интеллекта. То есть высокий коэффициент общего интеллекта у тучных детей в основном обеспечивается за счет вербальной компоненты. В соответствии с современным представлениям, вербальная составляющая общего интеллекта имеет главным образом социокультурную обусловленность, невербальная в большей степени природно-детерминирована. По литературным данным, вербальный интеллект может претерпевать существенные прогрессивные изменения за счет собственных усилий человека, направленных на саморазвитие и познание окружающей действительности. В то же время невербальная составляющая интеллекта, хотя и развивается благодаря обучению и накоплению опыта, тем не менее, находится в гораздо большей зависимости от природных возможностей мозга человека, чем вербальная компонента. В эволюционном становлении вербальный интеллект является более поздним по отношению к невербальному и непосредственно проявляется во взаимодействии с окружающим миром. Мы предполагаем, что выявленное у мальчиков с ожирением преобладание вербального интеллекта над невербальным является отражением компенсаторных процессов, призванных обеспечить эффективную жизнь

недеятельность в условиях некоторого упадка функционального состояния мозга тучных детей и связанного с ним снижения эффективности внимания.

В настоящее время работ, посвященных изучению влияния ожирения на интеллек-

туальный потенциал детей и подростков, не так много. Выявленный нами феномен преобладания вербального интеллекта над невербальным у тучных детей требует дальнейшего изучения при расширении направления исследований.

Таблица 2 – Коэффициенты интеллекта у стройных и тучных детей

Средние значения коэффициента интеллекта по Векслеру	Дети с избыточным весом (1 группа)	Дети с нормальным весом (2 группа)
Коэффициент вербального интеллекта	125,7	124,1
Коэффициент невербального интеллекта	114,9	117,8
Общий коэффициент интеллекта	122,9	122,8

Обозначенное выше предположение подтверждается в ходе анализа распределения детей по разным уровням вербального и невербального интеллекта внутри каждой группы. Так, хотя усредненный по группам коэффициент вербального интеллекта между тучными мальчиками и мальчиками с нормальным весом значимо не от-

личался, тем не менее, среди детей с ожирением очень высокий уровень вербального интеллекта обнаружился у 59,3% процентов детей, а в группе стройных мальчиков – у 40,7%, то есть на 18% меньше (табл. 2). Таким образом, высокий уровень вербального интеллекта среди тучных детей встречается чаще.

Таблица 3 – Процентное распределение детей по уровням вербального интеллекта

Уровень вербального интеллекта	Дети с избыточным весом (1 группа)	Дети с нормальным весом (2 группа)
Умственный дефект	0	0
Пограничная зона	3,7%	7,4%
Норма «ниже среднего»	3,7%	0%
Средний	11,1%	18,5%
Вышесреднего	18,5%	11,1%
Высокий	3,7%	22,2%
Очень высокий	59,3%	40,7%

Примечание: достоверность распределения по критерию хи-квадрат, $p < 0,01$

Чтобы выявить, насколько статистически значима разница в частоте встречаемости высокого вербального интеллекта среди детей с лишним весом и нормальным весом, мы применили критерий Фишера.

Полученное эмпирическое значение ϕ^* (2.56) находится в зоне значимости. Таким образом,

можно утверждать, что в группе детей с избыточным весом очень высокий уровень вербального интеллекта встречается чаще, чем в группе детей с нормальным весом.

Представим процентное распределение детей по уровню вербального интеллекта в виде рисунка.

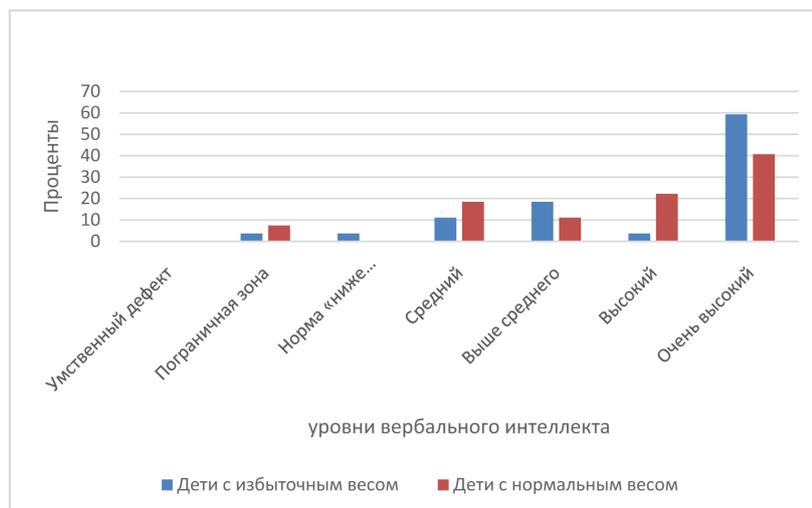


Рисунок 1 – Процентное распределение детей по уровню вербального интеллекта

Распределение детей по уровням невербального интеллекта (таб.4) также подтверждает наше предположение о подключении компенсаторных механизмов за счет «нагрузки» именно вербальной компоненты интеллекта во имя восполнения сниженных возможностей внимания у тучных детей. Ведь речь, как известно, наряду с вниманием, волевыми и эмоционально-мотивационными системами выполняет также функцию регуляции деятельности человека. В частности, среди детей с ожирением пограничный невербальный интеллект и интел-

лект ниже среднего имели 14,8% детей, а среди детей с нормой веса такие дети встречались в два раза реже (7,4%). Интеллекты средний и выше среднего обнаружили у 27,0% и 48,1% детей соответственно. Наиболее показательными оказались различия на уровне высокого и очень высокого интеллекта: среди детей с нормой веса они встречались у 55,5%, а у тучных детей в – 1,5 раза реже. Таким образом, в группе детей с нормальным весом чаще встречается высокий и очень высокий уровни невербального интеллекта, чем в группе с избыточным весом.

Таблица 4 – Процентное распределение детей по уровням невербального интеллекта

Уровень невербального интеллекта	Дети с избыточным весом (1 группа)	Дети с нормальным весом (2 группа)
Умственный дефект	0	0
Пограничная зона	11,1	3,7
Норма «ниже среднего»	3,7	3,7
Средний	18,5	14,8
Выше среднего	29,6	22,2
Высокий	7,4	29,6
Очень высокий	29,6	25,9

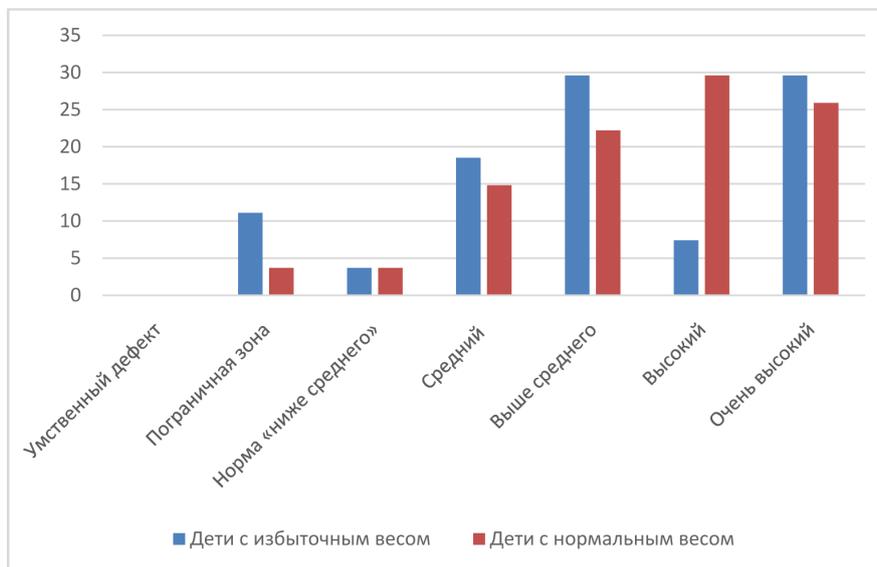
Примечание: достоверность распределения по критерию хи-квадрат, $p < 0,05$

Чтобы выявить, насколько статистически значима разница в частоте встречаемости вы-

сокого невербального интеллекта среди детей с лишним весом и нормальным весом, мы приме-

нили критерий Фишера. Полученное эмпирическое значение $F^*(4.405)$ находится в зоне значимости. Таким образом, можно утверждать, что в группе детей с нормальным весом статистичес-

ки значимо чаще встречаются высокий и очень высокий уровни невербального интеллекта, чем в группе детей с избыточным весом. Представим полученные результаты в виде рисунка:



Выводы

Статистически значимых различий в уровне успеваемости между двумя группами не обнаружено.

Среди детей с избыточной массой тела чаще встречается очень высокий уровень вербального интеллекта, чем в группе детей с нормальным весом.

Среди детей с нормальным весом чаще встречается высокий уровень невербального интеллекта, чем среди детей с лишним весом.

Выявленный нами феномен преобладания вербального интеллекта над невербальным у тучных детей требует дальнейшего изучения при расширении направления исследований.

Литература

- 1 Мульти-индикаторное кластерное обследование в Казахстане, 2006 / Агентство по статистике РК, Казахская академия питания, ЮНИСЕФ. – Алматы, 2007. – 307 с.
- 2 Комплексная профилактика эпидемии избыточной массы тела и ожирения в Казахстан. Окончательный отчет / МОН РК, Казахская академия питания. – Алматы, 2014. – 119 с. (неопубликован).
- 3 Anderson P. Healthy obesity a myth when it comes to cognition. – Medscape, 2012 (www.medscape.com/viewarticle/769460).
- 4 Singh-Manoux A., Czernichow S., Elbaz A. et al. Obesity phenotypes in midlife and cognition in early old age: The Whitehall II cohort study // *Neurology*. – 2012. – № 8(79). – P. 755 – 762.
- 5 Cherbuin N., Sachdev P., Anstey K.J. Higher normal fasting plasma glucose is associated with hippocampal atrophy: The PATH Study // *Neurology*. – 2012. – №79(10). – P. 1019–1026.
- 6 Безруких М.М., Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А. Психофизиология ребенка: учебное пособие. – М.: Изд-во МПСИ, 2005. – 496 с.

References

- 1 Mul'ti-indikatornoe klasternoe obsledovanie v Kazahstane, 2006 / Agentstvo po statistike RK, Kazahskaja akademija pitaniya, JuNISEF. – Almaty, 2007. – 307 s.
- 2 Kompleksnaja profilaktika jepidemii izbytochnoj massy tela i ozhireniya v Kazahstan. Okonchatel'nyj otchet / MON RK, Kazahskaja akademija pitaniya. – Almaty, 2014. – 119 s. (neopublikovan).
- 3 Anderson P. Healthy obesity a myth when it comes to cognition. – Medscape, 2012 (www.medscape.com/viewarticle/769460).
- 4 Singh-Manoux A., Czernichow S., Elbaz A. et al. Obesity phenotypes in midlife and cognition in early old age: The Whitehall II cohort study // *Neurology*. – 2012. – № 8(79). – R. 755 – 762.
- 5 Cherbuin N., Sachdev P., Anstey K.J. Higher normal fasting plasma glucose is associated with hippocampal atrophy: The PATH Study // *Neurology*. – 2012. – №79(10). – R. 1019–1026.
- 6 Bezrukih M.M., Dubrovinskaja N.V., Farber D.A. Psihofiziologija rebenka: uchebnoe posobie. – M.: Izd-vo MPSI, 2005. – 496 s.