

## ВЫПИСКИ из клинических испытаний по ЙОД-АКТИВУ

Всего были обследованы 234 ребенка, проживающих в городе Ярославле. В марте - апреле 2001 в г. Ярославле проведено первичное обследование 191 учащейся начальных классов двух школ одного из жилых районов г. Ярославля с умеренным прессингом техногенных нагрузок. Для исследования были выбраны территориально близкие школы, что обеспечивало идентичность экологических воздействий на организм детей. Тестовую группу составили 105 девочек (1990-1995 года рождения), обучающихся в начальной школе Дзержинского района. В качестве контрольной группы были обследованы 86 девочек (1988-1994 года рождения), обучающихся в соседней школе Дзержинского района. Средний возраст обследованных детей  $9,1 \pm 0,86$  года. При этом в возрасте 8-10 лет было 150 детей. Исследования проводились бригадами специалистов в 2 этапа: 1 этап - тестовая группа (март), 2 этап - контрольная группа (апрель).

Одной из задач исследования было определения влияния йодного дефицита на интеллектуальные способности и умственную работоспособность детей, а также изучение коррекции нарушений в данной сфере под влиянием массовой и групповой (йодказеин) йодной профилактики. В соответствии с целями исследования психологами было выполнено анкетирование, направленное на определение параметров нервно-психического здоровья обследованных детей, а также психологическое тестирование. Психологическое тестирование проводилось у 191 ребенка.

Для определения уровня невербального интеллекта была использована методика Р. Кетелла CF 2А с расчетом коэффициента интеллекта IQ.

### Суть метода

*Методика CF 2А предназначена для определения природного невербального интеллекта, обусловленного преимущественно структурными и функциональными свойствами головного мозга и несвязанного с онтогенетическим развитием личности, особенностями его воспитания и образования.*

*По мнению большинства психологов, IQ является показателем наследственной одаренности, остающимся неизменным на протяжении всей жизни человека. Выбор природного интеллекта в качестве объекта исследования дает возможность отследить влияние йодного дефицита и йодной профилактики на интеллектуальное развитие детей в чистом виде без факторов обучения, социального опыта и культуры.*

*Несомненно, влияние окружающей среды на особенности познавательного развития. Поэтому содержание понятия "интеллект" необходимо рассматривать более широко, не только как врожденно сформированные познавательные функции (показатель IQ), но и на основе уровня усвоения социального опыта: осведомленности, владения социальными навыками, моральным оценкам и т.д. Согласно подходу Р.Кеттелла (1949), общий фактор интеллекта складывается из двух компонентов, которые получили*

название "жидкий" (чистый, природный) интеллект и "кристаллизованный" интеллект (зависящий от культуры). "Жидкий" интеллект обусловлен наследственными и природными способностями и относительно свободен от влияния социально-культурных факторов. Это основа природного интеллекта. Использование индивидом "жидкого" интеллекта для разрешения возникающих проблем приводит в результате обучения к формированию "кристаллизованного" интеллекта, представляющего собой жизненный опыт личности. "Кристаллизованный" интеллект изменяется в зависимости от культурного окружения и особенностей обучения личности. Для его диагностики используют традиционные вербальные тесты интеллекта.

Р. Кеттелл выделяет три уровня интеллектуальных способностей. Уровень общих способностей обусловлен структурными и функциональными свойствами головного мозга и оказывает влияние на все познавательные процессы, он является основой «жидкого» интеллекта. Уровень локальных способностей связан как с врожденной, так и приобретенной организацией когнитивных процессов, он в большей степени связан с онтогенетическим развитием личности и особенностями его общего воспитания и образования. Третий уровень способностей- операций связан, прежде всего, с культурным опытом индивида и его специальным и профессиональным обучением.

Тесты свободные от влияния культуры (по Р. Кеттеллу) диагностируют природную компоненту интеллектуальных способностей, так называемую «толковость», разумность человека, данную ему от природы. Результаты по двум группам тестов связаны друг с другом, так как, чем выше природный интеллектуальный потенциал личности, тем успешнее идет обучение и освоение умственных действий свойственных данной культуре. Основываясь на этом, был выполнено исследование, в ходе которого были проведены расширенные исследования интеллектуальной сферы у детей на фоне проведения массовой и групповой йодной профилактики.

Форма CF 2A «Теста интеллекта свободного от влияния культуры» Р. Кетгелла предназначена для тестирования детей в возрасте от 8 до 16 лет и включает в себя четыре теста, представляющих собой группы заданий, направленных на измерение различных аспектов умственной деятельности человека. В зависимости от этого каждый тест имеет свое название.

Тест 1. "Серии" - распознавание и продолжение закономерных изменений в серии фигур. Выбор завершающего серию элемента. Количество заданий -12.

Тест 2. "Классификация" - определение общих черт, особенностей фигур. В каждом ряду необходимо отметить не относящийся к ряду элемент. Количество заданий - 14.

Тест 3. "Матрицы" - дополнения к комплектам фигур. Необходимо отметить элемент, который правильно завершает данную матрицу или модель. Количество заданий- 12.

Тест 4. "Условия" - перестановка фигур, первоначально расположенных в определенном порядке. Выбрать правильно одну фигуру, в которой возможно соблюсти условие, заданное в образце. Количество заданий - 8.

Тестирование проводилось в отдельном помещении, в атмосфере психо-эмоционального комфорта (тишина, хорошая освещенность, отдельные рабочие столы) по стандартной методике. Общее время выполнения теста составляло 12,5 минут, на выполнение первого теста отводилось 3 мин, второго теста - 4 минуты, третьего теста - 3 минуты, четвертого теста - 2,5 минуты. Использовалась методика, адаптированная для применения в г. Ярославле (Рукавишников А.А., 1995).

По итогам тестирования находится суммарный балл по всем четырем тестам (каждое правильно решенное задание оценивается в 1 балл), который затем переводится в стандартный коэффициент IQ по стандартным таблицам.

Оценка результатов тестирования проводилась с использованием критериев Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, МКБ X, Том 1,2 (ВОЗ,Женева, 1995г.). Изучение внимания методом корректурной пробы по Б.Бурдону, изучение слуховой и зрительной памяти методом удержанных числовых рядов.

Для оценки эффективности различных способов йодной профилактики обследованные дети были разделены на 2 группы. Первую группу составили дети, которые ежедневно в ходе исследования (05.2001 г. — 04.2002 г.) получали йодказеин: 1) хлебобулочные изделия по рецептуре МРНЦ РАМН:

белый хлеб по 75 г в сутки + 2) сдобная булочка весом 50 г (рецептура МРНЦ РАМН), что в соответствии с ТУ и ТИ суммарно составляло 57 мкг йода в сутки. Белая булочка была добавлена для расширения ассортимента хлебо-булочных изделий. Для достижения адекватного поступления йода дополнительно давалась 1 таблетка йодактива (50 мкг йода). Таким образом **дополнительное количество поступления йода к стандартной диете при массовой профилактике составило 107 мкг йода**, что гарантировало устранение йодного дефицита и перекрывало возможный сезонный дефицит, особенно в летнее и весеннее время.

Вторая группа детей - контрольная, находилась на обычном режиме питания с использованием в качестве средства массовой профилактики йодированной соли дома и в школе.

При изучении показателей интеллектуального развития детей установлено, что усредненный показатель коэффициента интеллекта составил  $92,32 \pm 0,74$ , у детей 1 группы он составил  $92,93 \pm 7,79$ , у детей 2 группы -  $91,23 \pm 8,78$  ( $p > 0,05$ ).

При исследовании интеллектуальных способностей детей обратил на себя внимание тот факт, что, несмотря на то, что различия по коэффициенту интеллекта в сравниваемых группах были недостоверными, и что количество детей в обеих группах с IQ менее 80 (низкий показатель) и более 109 (выше среднего) было практически одинаковым, **в первой группе количество детей со «средним» интеллектом (IQ - 90-109) оказалось большим, чем во второй группе на 14,8%.**

При анализе зависимости IQ и показателей работоспособности было

установлено, что между большинством показателей существует тесная коррелятивная связь, в частности между коэффициентом интеллекта и коэффициентом успешности выполнения тестовых заданий "k" ( $r = 0,86$ ,  $p < 0,05$ ), качеством внимания "Q" ( $r = 0,28$ ,  $p < 0,05$ ), точностью внимания "K" ( $r = 0,29$ ,  $p < 0,05$ ), устойчивостью внимания "У" ( $r = 0,26$ ,  $p < 0,05$ ), продуктивностью внимания "М" ( $r = 0,26$ ,  $p < 0,05$ ), коэффициентами запоминания, характеризующими зрительную ( $r = 0,30$ ,  $p < 0,05$ ) и слуховую память ( $r = 0,19$ ,  $p < 0,05$ ).

При оценке зависимости выше перечисленных параметров от показателей, характеризующих тяжесть йодного дефицита, достоверных коррелятивных связей не установлено. В частности, ни медиана йодурии, ни уровень ТТГ, ни объем щитовидной железы не имели существенной корреляции с показателями интеллектуального развития детей. Объяснение данному факту, скорее всего, заключается в том, что в обследованной группе не было детей с выраженными гормональными сдвигами. Незначительные отличия касались точности выполнения тестовых заданий. **Дети с уровнем йодурии менее 100 мкг/л совершали ошибки чаще, что сказывалось в конечном итоге на выполнении тестов.**

**Тщательный анализ показал, что при низком уровне йодурии (менее 50 мкг/л) отмечается низкий показатель IQ, который выравнивается при показателе более 70 мкг/л и в дальнейшем практически не меняется.**

При дальнейшем анализе было установлено, что у детей 1 группы, имевших оценку интеллекта «низкий» и «ниже среднего», медиана йодурии составила около 85 мкг/л, в то время, как у детей с оценками «средний» и «выше среднего» она составила более 100 мкг/л. В то же время у детей с более «высоким» интеллектом выявлялся больший объем щитовидной железы  $4,33 \pm 0,15$  мл (в группе с «низким» IQ -  $4,04 \pm 0,18$  мл,  $p > 0,05$ ) и чаще регистрировалось увеличение щитовидной железы. Значимого отличия в содержании в сыворотке крови ТТГ и свободного Т4 установлено не было. У детей 2 группы сравнительное исследование групп в «низком» и «средним» интеллектом сколь либо значимых отличий в объеме щитовидной железы, медиане йодурии, уровнях ТТГ и свободного Т4 не установило.

Родителям детей тестовой группы рекомендовано в каникулярное время (июнь-август) на фоне йодобогащенной диеты давать детям йодказеин в таблетированной форме (2 таблетки йодактива в день).

## 2 этап

При оценке интеллектуального развития детей учитывалось то, что в группу обследованных детей первой группы дополнительно были включены 43 учащихся 1 классов взамен выбывших 34 учениц 3 классов. Всем им проводилась массовая и групповая профилактика, как и учащимся 2-3 классов. Суммарный показатель коэффициента интеллекта составил  $94,74 \pm 0,89$ . Данный показатель практически идентичен результатам начального этапа исследований ( $p > 0,05$ ). **В то же время было установлено, что число де-**

тей с коэффициентом интеллекта «средним» и «выше среднего» увеличилось с 63,6% до 71,7%, количество же детей с оценкой IQ «низкий» осталось прежним (11,2% и 12,3% соответственно).

Изучение других показателей интеллектуального развития детей показало, что **устранение йодного дефицита мало влияло на такие показатели, как точность внимания** (правильно вычеркнутые знаки по отношению к знакам, необходимым для вычеркивания), **продуктивность внимания** (количество просмотренных знаков) при выполнении тестовых заданий.

Вместе с тем, **изменения таких параметров, как успешность выполнения интеллектуальных тестов** (правильно выполненные задания по отношению к общему количеству заданий), **качество внимания** (просмотренные знаки по отношению к ошибкам) и **устойчивость внимания** (продуктивность + точность) **были значимыми.**

Таким образом, **общая тенденция такова, что устранение йодного дефицита приводит, в целом, к тому, что повышается общая работоспособность** (увеличивается общий объем выполненной работы при уменьшении ошибок).

При попытке установить корреляционные связи между уровнем йодурии, объемом щитовидной железы, уровнем ТТГ и показателями интеллектуального развития детей, так же как и на предварительном этапе, таковые установлены не были. В то же время **корреляционные взаимоотношения между коэффициентом интеллекта и другими показателями интеллектуального статуса (показателями работоспособности) стали более выраженными.**

Наибольший интерес для изучения изменения интеллектуального статуса в условиях/или без йодного дефицита представляло собой сравнение одних и тех же детей в обеих группах. Такими одинаковыми выборками были первые и вторые классы в обеих группах до- и после проведения исследования, аналогично вторые и третьи классы (таблица 1).

Анализ результатов показывает, что **при проведении йодной профилактики у тех же детей (перешедших из первых классов во вторые) в тестовой группе статистически значимо возросли показатели качества и точности внимания, уменьшилось количество ошибок, у тех же детей без проведения йодной профилактики в контрольной группе даже по сравнению с собственными исходными во втором классе снизился показатель точности внимания и увеличилось практически на всех минутах (4-я минута осталась такой же) количество ошибок** (таблица 1).

Аналогично анализ результатов показывает, что **при проведении йодной профилактики у тех же детей (перешедших из вторых в третьи классы) в 1 группе статистически значимо возросли показатели качества, точности, продуктивности и устойчивости внимания, уменьшилось количество ошибок, у тех же детей без проведения йодной профилактики во 2 группе те же самые показатели снизились по сравнению с собственными исходными данными во втором классе и увеличилось количество ошибок на 1 и 4 минутах** (таблица 2).

Интерес также представляет анализ сравнения интеллектуальных показателей детей одинакового возраста (класса) в обеих группах на первом и втором этапах.

Анализ результатов сравнения показателей в тестовой и контрольной группах (вторые классы в разные годы) дает возможность сравнить влияние профилактических мер на детей одинакового возраста в одних и тех же условиях обучения (таблица 3). Результаты показывают следующее: без профилактики (1 этап) вторые классы в 1 группе имели исходные результаты по всем показателям ниже, чем вторые во 2 группе; при профилактике (2 этап) вторые классы в 1 группе имеют все показатели работоспособности выше, чем вторые классы во 2 группе. Даже если учесть, что во второй год исследования вторые классы в обеих школах оказались в целом слабее, общая тенденция увеличения работоспособности при проведении йодной профилактики очевидна.

Аналогично анализ результатов сравнения показателей в обеих школах (третьи классы в разные годы) дает возможность сравнить влияние профилактических мер на детей одинакового возраста в одних и тех же условиях обучения. Результаты показывают следующее: при профилактике (2 этап) третьи классы в тестовой группе имеют все показатели работоспособности выше (за исключением ошибок на второй и пятой минутах), чем третьи классы в контрольной группе (таблица 4).

**Итак, общая тенденция увеличения работоспособности при проведении йодной профилактики очевидна.**

В целом отмечено, что при сравнительном изучении результатов обследования учащихся обеих школ были получены данные, прежде всего, свидетельствующие о том, что существенных отличий в показателях интеллектуального развития у детей не отмечается. Таким образом, ликвидация йодного дефицита на протяжении нескольких месяцев не устраняет его длительного влияния на состояние центральной нервной системы ребенка.

При дальнейшем анализе **обращало на себя внимание значительное уменьшение количества ошибок на протяжении всего тестирования у детей, получавших йодказеин, как средство групповой профилактики.**

Анализ результатов также показал, что **при проведении йодной профилактики у детей младшего школьного возраста отмечается положительная динамика основных интеллектуальных показателей** (таблица 5).

Анализ общих результатов продемонстрировал увеличение как показателей «природного» интеллекта, так и интеллектуальной работоспособности в целом в гимназии по сравнению со школой на фоне проведения йодной профилактики. Кроме того, был отмечен эффект «опережения», который заключался том, что у детей, проживающих длительное время в условиях йодного дефицита, при проведении комбинированной массовой и групповой йодной профилактики положительные изменения показателей интеллектуального статуса более выражены и

динамичны.

## ВЫВОДЫ

1. Для регионов с умеренно выраженным йодным дефицитом характерно снижение показателей интеллектуального статуса у детей. Проведение массовой профилактики частично устраняет проявления йодного дефицита. Однако изменения у детей младшего школьного возраста в интеллектуальной сфере на фоне массовой йодной профилактики незначительны и связаны в значительной степени с возрастным фактором.

2. Наиболее стабильным показателем при оценке эффективности йодной профилактики в йоддефицитном регионе является коэффициент интеллекта (IQ). Это, с одной стороны, затрудняет его использование в качестве краткосрочного критерия оценки эффективности проводимой профилактики, с другой стороны, стабильность показателя позволяет использовать его в качестве критерия йоддефицитности региона и эффективности долгосрочных программ по устранению йодной недостаточности.

3. Более лабильными в условиях сбалансированного йодного статуса являются показатели, отражающие работоспособность (восприятие, внимание и память). Как показали исследования, динамика данных показателей у детей с нормальным уровнем йодурии превосходит параметры детей с йодной недостаточностью.

4. При контролируемой йодной профилактике (массовая + групповая профилактика с использованием йодказеина) в течение 12 месяцев эффект «опережения» реализовался по большинству интеллектуальных показателей (успешность, точность, качество внимания, слуховая и зрительная память). Несмотря на то, что изменения в группах детей с йодным дефицитом и без него происходят в пределах возрастных нормативов, дети с нормальным йодным балансом «догоняют и перегоняют» по большинству параметров детей с йодным дефицитом, что, несомненно, реализуется в будущем за счет более успешного приобретения профессиональных навыков и умений.