

## **Критерии адекватности белкового питания детей дошкольного возраста**

*ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены», г. Минск,  
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

В ходе исследований установлено, что потребление белка детьми 1-3 лет в количествах от 48,5 г/сут до 60,8 г/сут, а детьми 4-6 лет – от 59,6 г/сут до 69,7 г/сут, следует считать соответствующими физиологическим потребностям организма ребенка, так как значения основных показателей белковой обеспеченности организма обследованных когорт детей 1-3 лет и 4-6 лет были оптимальными. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что критериями оценки адекватности белкового питания являются: показатели физического развития (масса тела, тощая масса тела, длина тела, индекс массы тела, окружность грудной клетки), состояние иммунитета, кожи и слизистых, показатели уровня экскреции азотсодержащих веществ с мочой.

**Ключевые слова:** белок, физиологическая потребность, критерии оценки

Рациональное питание, соответствующее физиологическим потребностям организма, является одним из ключевых факторов, определяющих темпы роста ребенка, его гармоничное развитие, способность к различным видам и формам обучения, устойчивость к действию неблагоприятных факторов внешней среды. Разработка и применение адекватных методов оценки питания детского населения является актуальным направлением современной гигиенической науки. К числу основных показателей статуса питания детей относится обеспеченность организма белком [11].

Количество потребляемого белка, в том числе белка животного происхождения, играет важную роль в обеспечении физического и умственного развития ребенка, иммунитета, состояния обмена веществ. Недостаточное поступление с рационами питания полноценных по аминокислотному составу животных белков влечет за собой нарушение баланса аминокислотного пула в организме детей, что, по мнению ряда авторов, может приводить к снижению ретенции пищевого белка, нарушению эндогенного синтеза белка и сопровождается снижением массы тела, задержкой роста и развития ребенка [2]. Белковый обмен, особенно в растущем организме, нарушается даже при незначительном недостатке белков в питании, если этот недостаток наблюдается длительное время.

Гигиеническая оценка обеспеченности организма белком базируется на изучении фактического питания, показателей физического развития, биохимического гомеостата и иммунитета [5].

В настоящей статье представлены результаты исследования, отражающие состояние обеспеченности белком рационов питания детей дошкольного возраста, отнесенных к 1-2 группам здоровья, посещающих детские дошкольные учреждения г. Минска и предлагаются критерии оценки адекватности белкового питания детского населения. Общая численность обследованных детей – 661 ребенок, из них 329 мальчиков и 332 девочки.

Результаты проведенных нами исследований использованы при подготовке инструкции «Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии

для различных групп детского населения Республики Беларусь (инструкция по применению)» (утверждена 31.12.2002г. рег. № 126-1102).

#### Материал и методы

Изучение фактического питания детей дошкольного возраста осуществлялось с использованием метода 24-часового воспроизведения питания (анкетно-опросного метода) при двукратном исследовании суточного рациона питания каждого ребенка [9].

Оценка физического развития проводилась с использованием региональных возрастно-половых стандартов антропометрических показателей, указанных в Методических рекомендациях «Таблицы оценки физического развития детей Беларуси» (утв. 14.02.2000 г., рег. № 118-9911) [8].

При анализе фактического питания и основных антропометрических показателей детей дошкольного возраста мы пользовались центильным методом. Центильный метод позволяет с помощью центильной шкалы выделить на индивидуальном уровне лиц со средними (P25 – P75), ниже среднего (P10-P25), низкими (P3 – P10), выше среднего (P75-P90) и высокими (P90 – P97) показателями [10].

При биохимическом исследовании проводили определение общего азота и его фракций в порции мочи, взятой утром натощак. Общеизвестно, что состояние организма рано утром натощак – это состояние основного обмена, в связи с чем уровни экскреции азотистых веществ с утренней порцией мочи адекватно отражают состояние белкового обмена. Это позволяет использовать показатели белкового обмена в утренней порции мочи в качестве критерия белковой обеспеченности рациона [1].

Для выявления степени нарушения неспецифической резистентности использовались иммунологические методы по определению поверхностной аутомикрофлоры кожи, маннитразлагающих штаммов стафилококка, E.coli, определение бактерицидной активности слюны, активности лизоцима слюны, титра гетерофильных антител [3].

#### Результаты и обсуждение

Результаты исследования фактического питания детей дошкольного возраста свидетельствуют, что количество белков в среднесуточных рационах питания детей 1-3 лет в среднем равно  $52,8 \pm 1,0$  г/сут, в рационах питания детей 4-6 лет -  $66,3 \pm 0,9$  г/сут. При анализе содержания белков в питании детей дошкольного возраста с использованием центильной шкалы установлено, что в области «средних величин» (центильный канал P25-P75) величины содержания белков в среднесуточных рационах детей 1-3 лет колеблются от 48,5 г/сут до 60,8 г/сут, в рационах питания детей 4-6 лет – от 59,6 г/сут до 69,7 г/сут. Доля белков животного происхождения в питании обследуемых детей дошкольного возраста несколько ниже рекомендуемых значений и составляет у детей 1-3 лет 62,1%, у детей 4-6 лет – 62,0% (рекомендуемое потребление – 65% от общего количества белка). Энергетическая ценность рациона, которая обеспечивается за счет потребления белка, у детей 1-3 лет составляет в среднем  $14,1 \pm 0,31\%$ , у детей 4-6 лет -  $13,9 \pm 0,12\%$  при рекомендуемой величине – 14%-15%.

Для оценки адекватности фактического потребления белков с рационами питания физиологическим потребностям организма дошкольников проведены исследования физического развития детей. Отклонение антропометрических показателей (которые характеризуют уровень достигнутого развития и степень его гармоничности)

обследуемых детей от стандартных показателей физического развития здоровых детей того же возраста и пола могут указывать, в комплексе с другими данными, на неадекватную обеспеченность энергией и нутриентами, в первую очередь белком.

При изучении физического развития детей дошкольного возраста установлено, что средние значения длины тела, массы тела, окружности грудной клетки обеих обследованных когорт дошкольников находятся в пределах физиологических норм. Центильное распределение основных антропометрических показателей у обследованных детей дошкольного возраста представлено в таблице 2.

Таблица 2

Центильное распределение значений основных антропометрических показателей у детей дошкольного возраста

Антропометрические показатели	Возраст	P3-P25		P25-P75		P75-P97	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
Длина тела	1-3 года	4	1,9	176	83,8	30	14,3
	4-6 лет	24	5,5	367	84,0	46	10,5
Масса тела	1-3 года	11	5,2	178	84,8	21	10,0
	4-6 лет	20	4,6	375	85,8	42	9,6
Индекс массы тела	1-3 года	5	2,4	170	80,9	35	16,7
	4-6 лет	28	6,4	362	82,8	47	10,8

Как видно из таблицы 2, 80,9-85,8% обследованных детей дошкольного возраста имеют антропометрические показатели в пределах региональных возрастно-половых стандартов.

Наиболее информативным антропометрическим индексом является Z-скор массы (роста) для возраста, а также Z-скор массы для роста. В стандартной популяции средняя величина Z-скора равна нулю при величине стандартного отклонения, равного единице. Чем больше величина Z-скора отличается от нуля, тем большие отличия исследуемой группы детей от эталонной популяции. Неблагоприятным показателем для популяции является частота наблюдения Z-скора менее -2, то есть доля детей, антропометрические показатели которых характеризуются Z-скором ниже -2. Так, величина Z-скора менее -2 при оценке роста указывает на долгосрочную задержку роста и свидетельствует о хроническом недоедании, а при оценке массы тела - об энергетической недостаточности питания, которая характеризуется отсутствием или задержкой прибавки массы тела. Следует отметить, что в стандартной популяции частота встречаемости Z-скора массы тела и роста для возраста со значением менее -2 не должна превышать 2,3% [8,11].

Результаты оценки белково-энергетической адекватности питания дошкольников по величине Z-скора представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты оценки белково-энергетической адекватности питания дошкольников по величине Z-скора

Возраст	Масса ниже стандартных величин (Z-скор < -2), %	Масса выше стандартных величин (Z-скор > +2), %	Рост ниже стандартных величин (Z-скор < -2), %	Рост выше стандартных величин (Z-скор > +2), %
1-3 года	0,5	1,4	0	1,4
4-6 лет	0	0,7	0	0,5

Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии в обследованных когортах детей долгосрочной задержки роста в результате белково-энергетической недостаточности питания.

Одним из основных показателей статуса питания является состав тела, который не только характеризует физическое развитие, обусловленное генетическими факторами, но и отражает долговременные изменения питания. Под составом тела понимается количественное соотношение метаболически активных (мышечная, костная, ткани внутренних органов) и малоактивных тканей (подкожный и внутренний жир) [8]. В качестве соматометрического показателя чаще всего используют отношение массы жира к общей массе тела, то есть процентное содержание жира в организме [10]. На рисунках 1 и 2 представлены результаты исследования содержания жира в теле обследованных когорт детей дошкольного возраста.

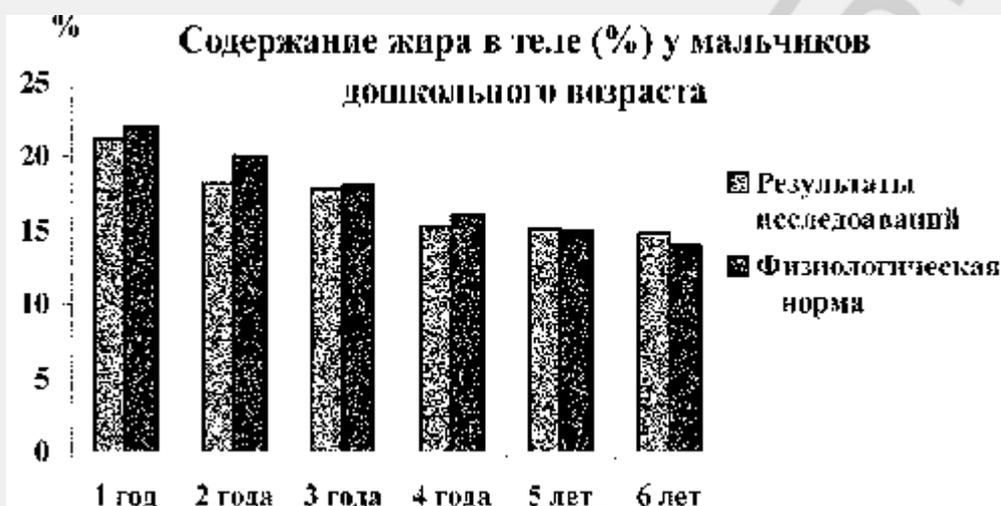


Рисунок 1.



Рисунок 2.

Для оценки адекватности питания дошкольников по белковому компоненту определяли уровень экскреции с мочой общего азота, мочевины, креатинина, свободного аминного азота. Результаты исследования уровней ренальной экскреции азотсодержащих продуктов у дошкольников представлены в таблице 4.

Таблица 4

Ренальная экскреция азотсодержащих веществ у детей дошкольного возраста (M±m)

Показатели	Физиологические значения	Возраст	
		1-3 года	4-6 лет
Общий азот, г/сут	4,5-8,0	6,88±0,18	7,25±0,22
Мочевина, моль/сут	83-183	185,14±6,46	181,18±6,90
Креатинин, моль/сут	2,4-3,7	3,79±0,23	4,01±0,20
Креатининовый коэффициент, мг/кг	22-25	25,4±2,13	29,43±2,13
Аминный азот, моль/сут	4,3-5,7	4,22±0,014	4,71±0,023
Показатель белкового питания, %	90 и более	88,3±2,31	89,7±4,02

Как видно из таблицы 4, величины суточной экскреции общего азота, мочевины, аминного азота с мочой у обследованных когорт дошкольников соответствует нормам биохимического гомеостата. Величина экскреции креатинина с мочой, а также значения креатининового коэффициента у детей 1-3 лет соответствовали физиологической норме. У детей 4-6 лет обнаружено умеренное увеличение ренальной экскреции креатинина. Поскольку креатинин-метаболит, в основном, мышечного происхождения, степень креатинурии пропорциональна мышечной массе, и для суждения о развитии мышечной системы и ее функциональном состоянии мы рассчитывали креатининовый коэффициент, представляющий собой отношение количества креатинина, выделенного с мочой за сутки, к массе тела. Одновременное увеличение массы тела и креатининового коэффициента или сохранение последнего на том же уровне свидетельствует об увеличении мышечной массы тела; снижение креатининового коэффициента при увеличении массы тела указывает на избыточное отложение жира [9].

Информативным критерием белковой адекватности питания детей дошкольного возраста является показатель белкового питания-это отношение величины экскреции азота мочевины к общему азоту мочи, выраженное в процентах. При оптимальном и адекватном уровне белкового питания ПБП равен 90%; при пониженном, однако полностью компенсированном белковом питании ПБП не ниже 80%, а при низком и недостаточном белковом питании ПБП снижается до 70% и ниже [4]. Как видно и таблицы 5, средние величины показателя белкового питания в обследованных когортах дошкольников составляют 88,3-89,7%, что близко к оптимальному и адекватному уровню белкового питания.

Изменения иммунологической реактивности являются одними из ранних и чувствительных проявлений воздействия неадекватного (в первую очередь по содержанию белка), несбалансированного питания, а состояние иммунитета рассматривается как один из значимых критериев здоровья подрастающего поколения. В связи с этим очевидна целесообразность использования иммунологических методов в системе оценки состояния здоровья детей на индивидуальном и коллективном уровнях [3,6]. Для выявления степени нарушения неспецифической резистентности использовались иммунологические методы по определению поверхностной аутомикрофлоры кожи, маннитразлагающих штаммов стафилококка, E.coli, определение бактерицидной активности слюны, активности лизоцима слюны, титра гетерофильных антител (17). При исследовании неспецифической резистентности организма дошкольников установлено, что частота

встречаемости детей, имеющих сверхнормативные показатели неспецифической резистентности кожи и слюны была невысокой (от 2,1% до 8,5%), что свидетельствует об устойчивости иммунного гомеостаза (таблица 5).

Таблица 5

Показатели неспецифической резистентности кожи и слюны у детей дошкольного возраста

Показатели	Статистические показатели	Дети 1-3 лет	Дети 4-6 лет
Аутофлора кожи, на 4 см <sup>2</sup> : -общая	M±m	5,85±1,15	8,81±1,16
	д	7,18	7,92
	M±2д	0-20,21	0-24,65
	> M±2д(%)	2 (5,1%)	1 (2,1%)
- содержание стафилококков	M±m	0,077±0,04	0,57±0,14
	д	0,25	0,96
	M±2д	0-0,58	0-2,49
	> M±2д	3 (7,7%)	4 (8,5%)
- содержание E.coli	M±m	0,27±0,08	0,81±0,24
	д	0,50	1,65
	M±2д	0-1,27	0-4,11
	> M±2д(%)	1 (2,6%)	3 (6,4%)
Слюна - БАС, %	M±m	-	19,70±1,12
	д	-	7,43
	M±2д	-	0-34,56
	> M±2д(%)	-	2 (4,5%)
- активности лизоцима, %	M±m	-	52,74±2,46
	д	-	16,32
	M±2д	-	0-85,38
	> M±2д(%)	-	0 (0%)
- титр гетерофильных антител	M±m	-	8,18±1,24
	д	-	7,87
	M±2д	-	0-23,92
	> M±2д(%)	-	3 (6,8%)

### Выводы

Таким образом, потребление белка детьми 1-3 лет в количествах от 48,5 г/сут до 60,8 г/сут, а детьми 4-6 лет-от 59,6 г/сут до 69,7 г/сут, следует считать соответствующими физиологическим потребностям организма ребенка, так как значения основных показателей белковой обеспеченности организма обследованных когорт детей 1-3 лет и 4-6 лет были оптимальными. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что критериями оценки адекватности белкового питания являются: показатели физического развития (масса тела, тощая масса тела, длина тела, индекс массы тела, окружность грудной клетки), состояние иммунитета, кожи и слизистых, показатели уровня экскреции азотсодержащих веществ с мочой.

### Литература

1. Береза В.Я., Тимошенко Ю.П. Об использовании азотистых показателей мочи для оценки и прогнозирования белкового питания человека // Вопр. питания – 1987. – № 4. – С. 40 – 43.
2. Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. Основы патохимии: Учебник для мед. ВУЗов. — СПб.: Элби-СПб, 2000. — 688 с

3. Информативность и прогностическая значимость неинвазивных тестов в оценке иммунной системы при массовых обследованиях населения / И.В. Петрова, Н.И. Шинкаренко, Г.М. Лещенко и др. // Гигиена и санитария. — 1994. — № 8. — С. 49 — 51.
4. Критерии адекватного питания / Под ред. М.Н. Логаткина. — Л., 1984. — 86 с.
5. Кулемин В.В., Перская Е.Л. К вопросу о диагностике белковой недостаточности // Первая Всесоюз. науч. конф.: Тез. докл.-М., 1976.-С. 131-132.
6. Лавинский Х.Х., Бацукова Н.Л., Замбрыцкий О. Н. Использование интегральных показателей иммунологической реактивности для массового иммуноскрининга и иммуномониторинга детских коллективов // Здоровье и окружающая среда: Сб. науч. тр. — Мн., 2001.-С. 204-207.
7. Ляликов С.А., Орехов С.Д. Физическое развитие детей Беларуси.-Гродно: Изд-во ГрГМИ, 1999. — 218 с.
8. Мазурин А.В., Воронцов И.М.. Пропедевтика детских болезней. — СПб.:ИКР Фолиант, 1999.-928 с.: ил
9. Методические рекомендации по вопросам изучения фактического питания и состояния здоровья населения в связи с характером питания / Сост. А.И. Заиченко-М., 1984.-43 с
10. Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге: Руководство для врачей / Под. ред. А.А. Баранова, В.Р. Кучмы. — М.: Союз педиатров России, 1999. — 226 с.
11. Руководство по детскому питанию / Под ред. В.А.Тутельяна, И.Я.Коня. — М.: Медицинское информационное агентство, 2004. — 662 с.: табл