

ПИТАНИЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

На основе гигиенической оценки фактического питания студентов, проведенной анкетным методом, установлены нарушения питания, преимущественно у девушек. Соматометрически у 18% из них выявлены признаки белковой и белково-энергетической недостаточности. Вероятной причиной соматической формы белковой недостаточности является недостаточное потребление белков, а белково-энергетической недостаточности – белков, жиров и углеводов. У юношей достоверных нарушений фактического питания, как и соматометрических признаков нутриционального дефицита, не обнаружено. Установлена корреляционная зависимость между соматометрическими показателями нутриционального статуса и химическим составом рациона питания

Проблемам изучения физического развития уделяется достаточно много внимания в научной литературе. Вместе с тем, до настоящего времени не достаточно изученными остаются показатели нормального физического развития лиц юношеского возраста [1, 5].

Наряду с этим, необходимо подчеркнуть, что современный этап развития соматометрии позволяет не только объективно оценивать физическое развитие, но и определять соматические формы нарушения питания: белковой и белково-энергетической недостаточности (БН и БЭН) [8, 14]. Данный подход позволяет направленно устранять нарушения физического развития.

Алиментарный фактор является ведущим в формировании антропометрических признаков [4]. Однако, влияние фактического питания на соматометрические признаки нутриционального статуса в отдельные возрастные периоды, в том числе в юношеском возрасте, остается исследованным недостаточно.

Материалы и методы

Изучение параметров физического развития проводилось у студентов 1-3 курсов различных факультетов Липецкого государственного педагогического университета. Обследовано 200 человек: 100 девушек и 100 юношей в возрасте $18,6 \pm 0,14$ и $19,2 \pm 0,18$ лет, соответственно.

Изучались стандартные показатели соматометрического и физиометрического развития, питания и компонентов тканей [8]. Антропометрические исследования проводились по общепринятой методике. Дополнительными антропометрическими показателями были: рост (м), масса тела (кг), окружность грудной клетки (см), площадь поверхности тела S (см^2). В качестве верифицирующих признаков физического развития использовали расчетные индексы: индекс массы тела (ИМТ, $\text{кг}/\text{м}^2$) и индекс Кетле (ИК, $\text{г}/\text{см}$). Кроме того, физическое развитие оценивалось по физиометрическим показателям: жизненной емкости

легких (ЖЕЛ, мл), жизненному индексу (мл/кг), мышечной силе рук, силовому индексу. Оценка состава тканей включала определение величины тощей массы тела (ТМТ, кг), абсолютной мышечной массы (М, кг), жировой (Д, кг) и их доли в общей массе тела: % ТМТ, % М, % Д. При соматометрической оценке питания выделяли синдром белковой недостаточности (СБН) и синдром белково-энергетической недостаточности (СБЭН). СБН диагностировали по соматометрическому показателю: окружность мышц плеча (ОМП, см), СБЭН – по ИМТ. Степень соматических форм белковой и белково-энергетической недостаточности классифицировалась по уровню уменьшения данных показателей [14].

За нормальные значения ИМТ принимали величины 20-25 $\text{кг}/\text{м}^2$; показатель 16-19 $\text{кг}/\text{м}^2$ свидетельствовал о наличии белково-энергетической недостаточности, менее 16 $\text{кг}/\text{м}^2$ – указывал на выраженную недостаточность питания. При ИМТ от 26 до 30 $\text{кг}/\text{м}^2$ устанавливали избыточную массу тела, а свыше 30 $\text{кг}/\text{м}^2$ – ожирение.

Гигиеническая оценка фактического питания проводилась анкетно-опросным методом с помощью специально разработанных анкет, которые заполнялись обследуемыми студентами [2]. Нутриентный состав потребляемых рационов оценивался по таблицам химического состава продуктов и блюд.

Результаты оценки фактического питания сравнивались с нормативными показателями [10].

Статистические расчеты, а также графическое представление данных проведены с помощью стандартных программ Microsoft Excell. Доверительный интервал устанавливали по формуле $x \pm 2m$ (m – стандартная ошибка среднего значения) [3].

Результаты и их обсуждение

Определены средние значения показателей физического развития студентов юношеского возраста (табл. 1). У 17% обследуемых отмечено снижение веса по сравнению с величинами индекса

Брока-Бруша и силы кистей рук (нижняя граница нормы – 50 кг), мышечной и жировой массы у юношей показатели составляют 49,1% и 14,2%, соответственно, что свидетельствует о возрастном пропорциональном изменении этих тканей (табл. 1).

В группе девушек основные показатели и индексы физического развития укладывались в границы нормы для данной возрастной группы (табл. 2).

В проведенном исследовании выявлено, что жировая масса у девушек составила 19,2%, а у юношей – 14,4%. У взрослых женщин, по данным разных авторов, этот показатель составляет от 15 до 28%, а у девочек подросткового возраста – 26% [9, 10].

Результаты сомато- и физиометрической оценки контрольной группы настоящего исследования

не выявили отклонений в нутрициональном статусе юношей, тогда как у 10% девушек обнаружена белково-энергетическая недостаточность, выявленная по снижению ИМТ (табл. 3). Она проявлялась уменьшением массы тела, ИК, площади поверхности тела, ЖЕЛ, содержания абсолютной мышечной, жировой и тощей тканей. Белковая недостаточность, обнаруженная по снижению ОМП, наблюдалась у 11% девушек, иногда эти дефициты совпадали, и встречались только легкие степени нарушения питания.

Как показано выше, БЭН характеризуется равномерным уменьшением величины всех изученных тканей организма. В то же время при белковой недостаточности масса тела уменьшалась, преимущественно за счет мышечной и тощей мас-

Таблица 1. Показатели физического развития юношей (n=100)

Показатели	$X \pm S_x$	Доверительный интервал
Рост (см)	178,4±0,66	177,1-179,7
Масса тела (кг)	71,6±0,94	69,8-73,5
ИМТ (кг/м ²)	22,4±0,24	21,9-22,9
ИК (г/см)	400,8±4,51	392,0-409,7
Площадь поверхности тела (м ²)	1,8±0,15	1,75-1,8
ОМП (см)	27,9±0,29	27,3-28,4
Сила правой кисти (кг)	49,6±0,83	48,0-51,3
Сила левой кисти (кг)	45,9±0,86	44,3-47,7
Силовой индекс правой кисти (%)	69,3±1,11	67,1-71,5
Силовой индекс левой кисти (%)	64,6±1,18	62,2-66,9
ЖЕЛ (л)	4,2±0,07	4,1-4,4
Жизненный индекс (мл/кг)	59,6±1,017	57,6-61,7
М (кг)	35,2±0,59	34,1-36,4
Д (кг)	10,3±0,41	9,6-11,1
ТМТ (кг)	61,3±0,67	60,0-62,6
%М	49,1±0,43	48,3-50,0
%Д	14,2±0,41	13,4-14,9
%ТМТ	85,8±0,41	85,1-86,6

Таблица 2. Показатели физического развития девушек (n=100)

Показатели	$X \pm S_x$	Доверительный интервал
Рост (см)	166,7±0,69	165,3-168,0
Масса тела (кг)	57,9±0,76	56,5-59,5
ИМТ (кг/м ²)	20,8±0,20	20,4-21,2
ИК (г/см)	347,1±3,72	339,9-354,4
S (м ²)	1,5±0,13	1,5-1,6
ОМП (см)	23,9±0,28	23,3-24,5
Сила правой кисти (кг)	27,7±0,58	26,5-28,8
Сила левой кисти (кг)	25,5±0,57	24,4-26,6
Силовой индекс правой кисти (%)	47,7±1,03	45,6-49,7
Силовой индекс левой кисти (%)	44,0±0,95	42,2-45,9
ЖЕЛ (л)	2,95±0,06	2,8-3,07
Жизненный индекс (мл/кг)	51,3±0,99	49,4-53,2
М (кг)	27,7±0,49	26,7-28,6
Д (кг)	11,2±0,25	10,7-11,6
ТМТ (кг)	46,8±0,67	45,5-48,1
%М	47,8±0,50	46,8-48,8
%Д	19,2±0,34	18,6-19,9
%ТМТ	80,7±0,34	80,1-81,4

сы, тогда как величина жировой ткани достоверно не изменялась.

Расчет потребности в энергии и макронутриентах за счёт питания, исходя из массы тела, не выявил существенных различий с нормативными величинами у юношей (табл. 4). Установлено, что фактическое питание студентов, в основном, сбалансировано по макронутриентному составу.

Сопоставление этих результатов с соматометрической оценкой физического развития позволяет констатировать, что сбалансированное питание соответствует нормальному физическому развитию юношей.

У девушек расчетные величины, характеризующие рациональное питание, отличались от рекомендуемых норм. Обращает на себя внимание дефицит энергии (85,7%) и основных нутриентов: белков (81,4%), жиров (93,4%) и углеводов

(81,6%), что явилось наиболее вероятной причиной снижения некоторых показателей физического развития (табл. 5).

Изучение витаминного компонента рационов питания у юношей обнаружило недостаточное потребление ретинола и тиамина, недостаток микроэлементов не выявлен. В то же время у девушек отмечено недостаточное потребление практически всех изученных витаминов и минеральных элементов (табл. 6). Известно, что для максимального усвоения кальция необходимо его определенное соотношение с фосфором – 1: 1,5. В рационах обследуемых юношей соотношение Са: Р было 1: 1,4, а у девушек – 1:1,67. Полученные результаты указывают на то, что, с одной стороны, нарушения развития организма студентов зависят от несбалансированности питания, а, с другой стороны, указывают на изменение потребности в нут-

Таблица 3. Показатели физического развития девушек СБН и СБЭН

Показатели	Девушки СБН (n = 11)	Девушки СБЭН (n = 10)
Рост (см)	167,1±1,27	165,9±0,59
Масса тела (кг)	52,6±1,58***	49,5±0,37***
ИМТ (кг/м ²)	18,8±0,46***	17,9±0,18***
ИК (г/см)	314,3±8,26***	298,4±2,47***
S (м ²)	1,48±0,03*	1,43±0,02***
ОМП (см)	19,9 ±0,32	22,7± 0,69
Сила правой кисти (кг)	25,6±0,91*	24,7±1,28*
Сила левой кисти (кг)	22,8±0,98**	22,0±0,97***
Силовой индекс правой кисти (%)	47,8±3,09	49,9±2,58
Силовой индекс левой кисти (%)	43,4±2,57	44,5±2,06
ЖЕЛ (л)	2,8±0,18	2,6±0,2
Жизненный индекс (мл/кг)	52,3±2,88	52,0±3,91
М (кг)	23,4±0,89***	23,2± 0,55***
Д (кг)	10±0,75	9,4±0,46**
ТМТ (кг)	42,6±1,11***	40,1±0,34***
%М	44,5±1,63*	46,9±1,74
%Д	18,8±1,08	18,9±0,88
%ТМТ	81,1±0,34	81±0,87
Д/М	0,4±0,03	0,4±0,02
Д/ТМТ	0,2±0,02	0,2±0,02

Таблица 4. Энергоценность и содержание макронутриентов в рационе питания юношей (n=100)

Показатели	Потребность	Фактическое потребление	%
Белки (г)	91 ± 0,68	87,1 ± 2,5	95,7
Жиры (г)	102,9 ± 0,72	101,2 ± 3,11	98,3
Углеводы (г)	378,8 ± 2,63	381,9 ± 6,39	100,8
Е (ккал)	2805,2 ± 19,5	2769,2 ± 42,7	98,7

Таблица 5. Энергоценность и содержание макронутриентов в рационе питания девушек (n=100)

Показатели	Потребность	Фактическое потребление	%
Е (ккал)	2545,2 ± 18,8	2181,6 ± 31,7	85,7**
Белки (г)	82,7 ± 0,61	67,3 ± 1,76	81,4**
Жиры (г)	93,2 ± 0,69	87,0 ± 2,45	93,4*
Углеводы (г)	344,9 ± 2,65	281,3 ± 5,17	81,6**

риентах, обусловленном нарушенным физическим развитием.

Изучение индивидуальных особенностей фактического питания у девушек с БН выявило значительный дефицит содержания белков (75,6%), углеводов (85,6%) и энергии (88,5%) в суточном рационе к нормативной физиологической норме, при этом недостаточность потребления жиров (96,9%) была менее выражена. При сравнении макронутриентного состава рациона этой группы с питанием студенток контроля без признаков недостаточного питания (с ИМТ > 18,5 кг/м²) отмечено достоверное увеличение жиров (103,4%), углеводов (108,4%) и энергоценности рациона (102,7%)

У девушек с БЭН дефицит белка стал еще заметнее (69,5% по отношению к потребности), причем снижение его потребления достоверно отличалось от его содержания в рационе студенток без признаков нарушения питания. Также сниженным оказалось содержание жиров (91,2%) и углеводов (73%) и, как следствие, достоверно уменьшалась энергоценность рациона (78,7% к потребности).

Обращает на себя внимание пониженная обеспеченность девушек с нарушениями пищевого статуса отдельными витаминами и микроэлементами. Дефицит витаминов в рационах этих групп был выражен заметнее по сравнению с девушками без признаков БН и БЭН, причем достоверно

сниженным оказалось содержание витаминов В₁ и С (табл. 7).

Таким образом, влияние фактического питания на физическое развитие отчетливо прослеживается при его изучении у девушек с соматической формой синдромов белковой и белково-энергетической недостаточности, отличающихся уменьшением основных показателей соматометрии и тканевых компонентов. Обращает внимание резко сниженная обеспеченность обследуемых с БН белком, пищевыми волокнами, отдельными витаминами и минеральными элементами. В то же время недостаточность потребления жиров и углеводов у них не выявлена. У девушек с БЭН дефицит указанных нутриентов включал жиры и углеводы, и был заметнее. Полученные результаты указывают на важное значение питания для физического развития лиц юношеского возраста. Показано, что антропометрическая оценка состояния питания является важным дополнением к характеристике физического развития и должна быть включена в программу соматометрической оценки физического развития.

С помощью корреляционного анализа были охарактеризованы отношения между химическим составом рациона и соматометрическими показателями пищевого статуса. Установлена степень корреляции между содержанием белков, жиров,

Таблица 6. Содержание витаминов и минеральных веществ в рационе питания юношей и девушек контрольной группы

Показатели	Юноши (n=100)	Девушки (n=100)
A (1,5-2,5 мг)	0,8±0,09	0,7±0,09
B ₁ (1,4-2,4 мг)	1,3±0,09	0,9±0,05
B ₂ (1,5-3 мг)	1,7±0,19	1,0±0,06
PP (15-25 мг)	16,1±0,74	12,3±0,89
C (50-100 мг)	85,7±10,2	64,1±3,52
Na (4,4 г)	4,7±0,18	3,2±0,13
K (3,3 г)	3,1±0,15	2,2±0,09
Ca (0,8-1,1 г)	1,0±0,09	0,6±0,05
Mg (0,34-0,4 г)	0,4±0,02	0,3±0,01
P (1,2-1,4 г)	1,4±0,05	1,0±0,01
Fe (10-19 мг)	17,3±0,69	11,0±0,39

Таблица 7. Содержание минеральных веществ и витаминов в суточных рационах у девушек с БН и БЭН

Показатели	Девушки с БН (n = 11)	Девушки с БЭН (n = 10)
A (1,5-2,5 мг)	0,4±0,09	0,6±0,15
B ₁ (1,4-2,4 мг)	0,8±0,13	0,7±0,05
B ₂ (1,5-3 мг)	1,0±0,09	0,9±0,09
PP (15-25 мг)	13,9±1,42	10,9±1,19
C (50-100 мг)	59±1,42	46,4±1,19
Na (4,4 г)	3,4±0,44	3,5±0,42
K (3,3 г)	2,1±0,29	1,8±0,22
Ca (0,8-1,1 г)	0,6±0,09	0,6±0,13
Mg (0,3-0,4 г)	0,3±0,03	0,2±0,02
P (1,2-1,4 г)	1,0±0,08	0,9±0,095
Fe (10-19 мг)	13,0±0,92	11,8±1,11

углеводов, клетчатки, калия, витамина РР, энергетической ценностью рациона и некоторыми антропометрическими показателями: массой тела, массо-ростовым индексом, индексом Кетле. Некоторые из взаимосвязей отражены в уравнениях регрессии для юношей и девушек, представленных в таблицах 8 и 9, соответственно.

Приведенные уравнения регрессии позволяют предварительно оценивать химический состав рационов питания и энергоценность по данным соматометрического обследования до гигиенического исследования фактического питания, а также рационализировать индивидуальное питание лиц юношеского возраста.

Выводы:

Полученные результаты показывают, что физическое развитие юношей приближается к уровню взрослых, при этом в их рационах питания нет недостаточности макронутриентов, но отмечен дефицит ретинола и тиамин. В то же время у некоторых девушек отмечено появление нарушений физического развития, обусловленное отклонениями в фактическом питании. Эти результаты совпадают с данными ранее проведенных исследований питания студентов [7, 13]. В настоящем исследовании показана зависимость физического развития от фактического питания в юношеском возрасте.

Таблица 8. Уравнения регрессии между антропометрическими показателями и содержанием нутриентов в рационе у юношей контроля

X \ Y	Белки (г)	Жиры (г)	Углеводы (г)	B ₁ (мг)	E (ккал)
x – масса тела (кг)	Y=1,5x-21,48 R=0,57	Y=1,3x+7,50 R=0,39	Y=2,25x+220,77 R=0,33	Y=0,03x-0,68 R=0,29	Y=27,8x+777,41 R=0,61
x – массо-ростовой индекс	Y=5,3x-32,71 R=0,5	Y=4,8x-7,18 R=0,37	Y=8,6x+189,92 R=0,32	–	Y=104,7x+418,94 R=0,58
x – индекс Кетле	Y=0,3x-40,57 R=0,567	Y=0,3x-10,59 R=0,41	Y=0,5x+186,9 R=0,34	Y=0,01x-0,39 R=0,31	Y=5,6x+368,3 R=0,63

Таблица 9. Уравнение регрессии между антропометрическими показателями и содержанием нутриентов в рационе у девушек контроля

X \ Y	Белки (г)	Жиры (г)	Углеводы (г)	B ₁ (мг)	E (ккал)
x – масса тела (кг)	Y=0,9x+15,15 R=0,35	–	Y=2,6x+134,96 R=0,33	Y=0,4x-9,85 R=0,29	Y=18,7x+1125 R=0,4
x – массо-ростовой индекс	Y=3,1x+3,73 R=0,36	–	Y=8,1x+115,08 R=0,32	Y=1,3x-14,14 R=0,29	Y=59,5x+954,69 R=0,39
x – индекс Кетле	Y=0,2x+5,40 R=0,36	–	Y=0,5x+111,94 R=0,34	Y=0,1x-13,78 R=0,3	Y=3,6x+951,19 R=0,41

Список использованной литературы:

1. Баранов А.А. Состояние здоровья детей и подростков в современных условиях, пути решения / А.А. Баранов // Рос. педиатр. журнал. – 1998. – №1. – С. 5-8.
2. Бондарев Г.И. Методические подходы к изучению фактического питания населения и состояния его здоровья в связи с характером питания / Г.И. Бондарев, В.Я. Виссарионова // Вопр. питания. – 1983. – №3. – С. 9-15.
3. Власов В.В. Введение в доказательную медицину // М., «Медицина». – 2001. – С. 118
4. Воронцов И.М. Современное состояние, тенденции и проблемы оценки физического развития детей из разных экологических и экономических районов России / И.М. Воронцов, Н.А. Матвеева, Т.М. Максимова // Педиатрия. – 1995. – №4. – С. 50-51.
5. Гигиена детей и подростков: руководство для сан. врачей / под ред. Г.Н. Сердюковой, А.Г. Сухарева. – М.: Медицина, 1986. – 439 с.
6. Грошева Т.Н., Боровкова Е.В. Состояние здоровья студентов медицинских институтов // Здравоохранение Российской Федерации. – 1988. – №1. – С. 32-35.
7. Кресога Г.А. Влияние режима питания на уровень работоспособности студентов. // Вопросы питания. – 1978. – №4. – с. 63-66.
8. Луфт В.М. Причины, распространенность и клинические аспекты недостаточности питания / В.М. Луфт // Военно-мед. журнал. – 1994. – №4. – С. 59-63.
9. Мартинчик А.Н., Королев А.А., Трофименко Л.С. Физиология питания, санитария и гигиена. // М. «Мастерство». – 2000. – С. 52.
10. Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для разных групп населения СССР. // Вопросы питания. – 1992. – №2. – С. 6-15.
11. Спортивная медицина. Под ред. Карпмана В.Л. // М. «Физкультура и спорт». – 1987. – С. 51.
12. Сухарев А.Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков / А.Г. Сухарев. – М.: Медицина, 1991. – 272 с.
13. Уркевич В.С., Абдулелишвили Г.В. Энергетические затраты и фактическое питание студентов высших учебных заведений // Вопросы питания. – 1986. – №4. – с. 31-33.
14. Хорошилов И.Е. современные возможности энтерального питания в медицине и спорте / Хорошилов И.Е., Тиканадзе А.Д. – Петрозаводск: «Интел-Тек», 2002. – 7 с.