

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(7)

2012 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в Перечень
научных изданий Республики
Беларусь для опубликования
диссертационных исследова-
ний по медицинской и био-
логической отраслям науки
(31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован

Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Компьютерная верстка
А.А. Гурин

Подписано в печать 12.04.12.
Формат 60×90/8. Бумага офсетная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 215 экз.
Усл. печ. л. 14,2. Уч.-изд. л. 8,33.
Зак. 1060.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и экологии
человека»
ЛИ № 0230/0131895 от 3.01.2007 г.

Отпечатано в Филиале БОРБИЦ
РНИУП «Институт радиологии».
220112, г. Минск,
ул. Шпилевского, 59, помещение 7Н

ISSN 2074-2088

Главный редактор

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), Ю.В. Висенберг (к.б.н., отв. секретарь), Н.Г. Власова (к.б.н., доцент), А.В. Величко (к.м.н., доцент), В.В. Евсеенко (к.п.с.н.), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаев (к.м.н.), Н.Б. Кривелевич (к.м.н.), А.Н. Лызигов (д.м.н., профессор), А.В. Макарович (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Ю.И. Рожко (к.м.н.), Г.Н. Романов (к.м.н.), А.М. Скрыбин (к.м.н.), А.Е. Силян (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), О.В. Черныш (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н.), А.Н. Цуканов (к.м.н.)

Редакционный совет

А.В. Аксеев (д.м.н., профессор, Челябинск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), Ю.Е. Демидчик (д.м.н., член-корреспондент НАН РБ, Минск), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), Я.Э. Кенигсберг (д.б.н., профессор, Минск), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Минск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), В.П. Сытый (д.м.н., профессор, Минск), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.П. Филонов (д.м.н., профессор), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), А.Ф. Цыб (д.м.н., академик РАМН, Обнинск), В.Е. Шевчук (к.м.н., Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Адрес редакции

246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический
центр радиационной медицины и
экологии человека», 2012

№ 1(7)

2012

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

- А.И. Муравьев, Г.М. Румянцева, Т.М. Левина* Принципы и формы реабилитации больных, страдающих умственной отсталостью и органическими психическими расстройствами 6

Медико-биологические проблемы

- В.Ф. Горобец* Заболеваемость тиреопатиями в допубертатный период детей из Калужской области, облученных вследствие инкорпорации техногенного ^{131}I на неонатальном и раннем грудном этапе развития 11

- О.А. Емельянова, В.А. Кириллов* Классификация тиреоидной опухоли фолликулярного строения с помощью морфометрии 18

- Б.О. Кабешев, Д.Н. Бонцевич, А.Ю. Васильков, Н.И. Шевченко, Э.А. Надыров* Антибактериальные и физические свойства шовного материала, на основе полиамида, модифицированного наночастицами серебра 25

- А.В. Рожко, В.Б. Масыкин, Э.А. Надыров, Н.Г. Власова, И.Г. Савастеева, А.Е. Океанов* Заболеваемость раком щитовидной железы населения, пострадавшего в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС 31

- А.Е. Силин, Ж.М. Козич, В.К. Шпудейко, И.Б. Тропашко, В.Н. Мартинков, А.А. Силина, С.М. Мартыненко, А.В. Воропаева* Молекулярно-генетическая характеристика миелодиспластического синдрома и острого нелимфобластного лейкоза у взрослых пациентов при первичном тестировании и в ходе лечения 38

- С.А. Ушков, В.В. Шевляков* Гигиеническая регламентация крупной пыли и обоснование единой предельно допустимой концентрации в воздухе рабочей зоны пыли зерно-растительного происхождения 47

Reviews and problem articles

- A. Muraviev, G. Roumyantseva, T. Levina* Principles and forms of patients' rehabilitation with mental retardation and organic mental disorders

Medical-biological problems

- V.F. Gorobets* Incidence of thyroid diseases in the period before puberty at the Kaluga oblast children irradiated owing to technogenic ^{131}I incorporation on neonatal and early breast-feeding stage

- O.A. Emeliyanova, V. A. Kirillov* Classification of thyroid follicular tumors by morphometry

- B.O. Kabeshev, D.N. Bontsevich, A.Iu. Vasil'kov, N.I. Shevchenko, E.A. Nadyrov* Antibacterial and physical properties of polyamide-based surgical suture material, modified by nanoparticles

- A.V. Rozhko, V.B. Masyakin, E.A. Nadyrov, N.G. Vlasova, I.G. Savasteeva, A.E. Okeanov* The thyroid cancer incidence in the population of the Republic of Belarus affected by the Chernobyl accident

- A.E. Silin, Zh.M. Kozich, V.K. Shpudeyko, I.B. Tropashko, V.N. Martinkov, A.A. Silina, S.M. Martynenko, A.V. Voropayeva* Molecular and genetic description of myelodysplastic syndrome and acute nonlymphoblastic leukemia in adult patients during primary testing and treatment

- S. Ushkov, V. Shevlaykov* Hygienic regulation of groats dust and justification of a unified maximum permissible concentration in the air of working area of a grain-vegetable origin dust

Клиническая медицина

И.А. Корбут Прогнозирование реализации врожденной инфекции у родильниц Гомельской области при повышенном перинатальном риске 54

Т.И. Ровбутъ, П. Гутковский, Н.В. Томчик Влияние социальных и экологических факторов на функцию внешнего дыхания у детей 62

Г.Н. Романов, Л.Е. Доморацкая, Т.И. Москвичева, Н.Ф. Чернова, Э.В. Руденко Оценка обеспеченности витамином Д у пациентов с остеопорозом в возрасте старше 50 лет, проживающих в Гомельской области 69

Т.В. Суворцева, Н.М. Калинина, В.Ю. Кравцов, Н.И. Давыдова, Л.В. Чиненова, Н.В. Ибрагимова, Ю.А. Грухин Интерлейкин-8 и фактор некроза опухолей- α в генитальном тракте у пациенток с HP-ассоциированными кислотозависимыми заболеваниями после антихеликобактерной терапии. Сообщение 1 76

Т.В. Суворцева, Н.М. Калинина, В.Ю. Кравцов, Н.И. Давыдова, Л.В. Чиненова, В.М. Пономаренко, Ю.А. Грухин Интерлейкин-8 и фактор некроза опухолей- α в генитальном тракте у пациенток с HP-ассоциированными кислотозависимыми заболеваниями после антихеликобактерной терапии. Сообщение 2 84

Ю.В. Сытый Предикторы риска развития интракраниального кровоизлияния аневризматического генеза по данным компьютерно-томографической ангиографии 90

А.Е. Филюстин, А.М. Юрковский, А.А. Гончар Дистрофические изменения межпозвонковых дисков и морфометрические параметры замыкающих пластинок поясничных позвонков 99

Clinical medicine

I.A. Korbut Prediction of realization of the congenital infection at high perinatal risk women of Gomel region

T. Rovbuts, P. Gutkowski, N. Tomchik Influence of social and adverse factors of the environment on function of external breath in children

G.N. Romanov, L.E. Domoratskaya, T.I. Moskvicheva, N.F. Chernova, E.V. Rudenko Evaluation of vitamin D status in osteoporotic patients over 50 years living in the Gomel region

T.V. Sourovvtseva, N.M. Kalinina, V.Iu. Kravtsov, N.V. Davydova, L.V. Tchinionova, N.V. Ibragimova, Iu.A. Groukhin IL-8 and TNF- α in female genital tract of patients with HP-associated acid-related diseases after helicobacter eradication therapy. Report 1

T.V. Sourovvtseva, N.M. Kalinina, V.Iu. Kravtsov, N.V. Davydova, L.V. Tchinionova, V.M. Ponomarenko, Iu.A. Groukhin IL-8 and TNF- α in peripheral blood of patients with HP-associated acid-related diseases after helicobacter eradication therapy. Report 2

Yu.V. Syty Predictors of development risk of intracranial haemorrhage aneurysmal genesis by data computed tomographic angiography

A.E. Filiustsin, A.M. Yurkovskiy, A.A. Gontshar The disc degeneration and vertebral endplate

И.М. Хмара, Н.А. Васильева, Ю.Н. Бойко, С.М. Чайковский Композиция тела детей с различным весом 104

Н.Б. Холодова, Л.А. Жаворонкова, Б.Н. Рыжов Неврологические, нейропсихологические и нейрофизиологические проявления преждевременного старения у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС 112

Обмен опытом

С.В. Лещёва, Р.И. Гракович, А.А. Валетко, Н.Г. Власова Государственный дозиметрический регистр: дозы облучения персонала Республики Беларусь в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующего излучения 121

I.M. Khmara, N.A. Vasileva, J.N. Bojko, S.M. Tchaikovsky Body composition of children with different weight

N.B. Kholodova, L.A. Zhavoronkova, B.N. Ryzhov Neurological, neuropsychological and neurophysiological manifestations of premature aging among participants of liquidation consequences of the Chernobyl accident

Experience exchange

S.V. Lescheva, R.I. Gracovich, A.A. Valetko, N.G. Vlasova The State Dosimetry Register: doses of personnel of Belarus in conditions of normal operation of antropogenic sources of ionized irradiation

КОМПОЗИЦИЯ ТЕЛА ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ ВЕСОМ

*«Республиканский центр медицинской реабилитации и бальнеолечения»
Министерства здравоохранения Республики Беларусь, г. Минск, Беларусь*

Методом двойной рентгеновской абсорбциометрии на аппарате Lunar Prodigy Advance компании General Electric Medical System (США) с использованием педиатрической программы «Body composition» проведено обследование 131 детей (63 девочки и 68 мальчиков) в возрасте 5-14 лет. Ожирение оценивали по величине индекса массы тела на основании рекомендаций ВОЗ. С высокой степенью статистической значимости как в случаях отсутствия признаков нарушения питания, так и при избытке массы тела, ожирении выявили ассоциированный с возрастом, а также коррелирующий между собой рост жировой, безжировой и костной массы. При наличии избыточной массы тела вне зависимости от возраста установили удвоение жировой массы, а в случае ожирения – ее превышение в 4 раза и более у детей 11-14 лет, а в возрасте 5-10 лет – в 5 раз и более. При избыточной массе тела возрастала доля жировой ткани за счет всех составляющих (в области рук, туловища и андроида), однако только соотношение андроида и гиноидного компонентов утрачивало возрастные различия, которое не превышало у детей 5-14 лет с нормальным весом 0,85. Также у детей с ожирением соотношение костной массы к сумме массы жировой и безжировой тканей не достигало нормальных значений при несколько большей минеральной плотности костной ткани.

Ключевые слова: дети, ожирение, композиция тела, двойная рентгеновская абсорбциометрия

Введение

К настоящему времени с высокой степенью достоверности доказано значение ожирения как фактора риска развития сахарного диабета, раннего атеросклероза и ассоциированных с ним заболеваний, бесплодия, недостаточно эффективного иммунного ответа при вакцинации, заболеваний печени и астмы [1, 3, 6, 8, 11]. Согласно популяционным исследованиям, проведенным в различных странах, у 6–30% детей и подростков выявляется ожирение [2, 4, 6, 13, 14]. Среди школьников г.Минска избыточную массу тела обнаружили у 18,2% детей и подростков, из них частота ожирения составила 5,2% [11]. У детей отсутствуют однозначные критерии абдоминального ожирения, имеющего связь с факторами риска избыточной массы тела [1, 3, 6, 8, 11]. Установление возрастных характеристик распределения жировой ткани и ее соотношение с безжировыми компонентами массы тела позволит уточнить морфометрические признаки и

особенности формирования симптомокомплекса ожирения у детей. В связи с этим морфометрическая оценка признаков ожирения у детей различного возраста методом двойной рентгеновской абсорбциометрии явилась целью исследования.

Материалы и методы исследования

Проведено обследование 131 детей (63 девочки и 68 мальчиков) в возрасте 5-14 лет. Из них: 45 детей в возрасте 5-10 лет и 86 детей – 11-14 лет.

Оценивали стадию полового развития по Таннеру (1968) у каждого ребенка. Дети с I-II стадией были младше 11 лет и вошли в возрастную группу 5-10 лет. В группе детей 11-14 лет половое развитие соответствовало III-IV стадии по Таннеру.

У всех детей выполняли антропометрические измерения, включавшие массу тела и рост с последующим расчетом индекса массы тела (ИМТ). Измерение массы тела проводили в утренние часы, после опорож-

нения мочевого пузыря. Дети были одеты в нижнее белье. Полученные величины ИМТ оценивали на основании рекомендаций ВОЗ с учетом пола и возраста ребенка (2007). Диагноз ожирения выставляли в случае превышения ИМТ более чем на 2 величины стандартного отклонения от среднего (SDS). Избыток массы тела определяли у детей в случаях величины ИМТ более 1 SDS, но менее 2 SDS. Отсутствие нарушений питания устанавливали при значениях ИМТ от -2 до +1 SDS.

Выполнена двойная рентгеновская абсорбциометрия на аппарате Lunar Prodigy Advance компании General Electric Medical System (США) с применением педиатрической программы «Body composition», которая позволяет определить в организме вес различных тканей (жировая, мышечная, соединительная, костный минеральный компонент) и их региональное распределение. Проводили оценку содержания жировой ткани, андроидного компонента, соотношение андроид/гиноид, а также соотношение центрального и периферического содержания жировой ткани (туловище/общее содержание жировой ткани и руки+ноги/общее содержание жировой ткани). Осуществляли определение минеральной плотности костной ткани (г/см^2). Получаемые величины сопоставлялись у девочек и мальчиков с возрастным Z-показателем.

Также обследование включало определение уровня тиреотропного гормона, свободной фракции тироксина, кортизола для исключения влияния дисгормональных сдвигов в получаемых результатах исследования. У всех детей в исследуемых гормональных параметрах установлены значения референтной нормы.

Описание данных проводили с помощью определения среднего по совокупности и стандартной ошибки среднего. В случаях асимметричного распределения значений выборки для описания использовали медиану (M_e), 25-й (нижний) и 75-й (верхний) квартиль (Q_{25} и Q_{75}). Проверку соответствия реального распределения рассматриваемых переменных нормальному распределению

осуществляли с использованием метода Колмогорова-Смирнова. Достоверность различий средних величин оценивали с помощью двустороннего t-критерия Стьюдента для независимых выборок при подчинении закону нормального распределения и в тесте Манна-Уитни (U) при отсутствии подчинения закону нормального распределения оцениваемых переменных. При сравнении между собой более 2 групп выполняли тесты множественных сравнений: критерий Стьюдента для множественных сравнений при условии нормального распределения признаков и критерий Краскела-Уоллиса (H) при отсутствии подчинения закону нормального распределения оцениваемых переменных. Статистическая обработка полученных результатов проведена с применением пакета программ Statistica 6.0, Excel 6.0.

Результаты исследования

У детей, не имевших избытка массы тела, методом двуфотонной абсорбциометрии установили статистически значимо больший вес жировой ткани в возрастной группе 11-14 лет по сравнению с обследованными детьми 5-10 лет (таблица 1). Возрастное увеличение массы жировой ткани отметили на всех участках тела (конечности, туловище, андроид, гиноид) ($F=60,2$; $\beta=0,76$; $p<0,001$).

При обследовании детей с признаками нарушения питания (избыток массы тела, ожирение и выраженное ожирение) определили те же возрастные различия.

Накопление жировой ткани у детей с признаками нарушения питания происходило на всех участках тела (конечности, туловище, андроид, гиноид). Наибольшую массу жировой ткани установили у детей в случае превышения их ИМТ более чем на 2,5 величины стандартного отклонения от среднего (SDS), особенно в группе детей 11-14 лет.

В ходе анализа полученных данных выявили, что у детей обеих возрастных групп избыток массы тела отмечается при удвоении веса жировой ткани.

При ожирении у детей 5-10 лет масса жировой ткани превышала таковую у об-

Таблица 1 – Масса жировой ткани (Ме [Q₂₅ и Q₇₅]) у детей с различным весом

Область измерения	Нет избытка массы тела	Избыток массы тела	Ожирение	Выраженное ожирение
	ИМТ от -2 до +1 SDS	ИМТ от +1 до +2 SDS	ИМТ $\geq +2$ SDS	ИМТ $\geq +2,5$ SDS
Возрастная группа 5-10 лет				
	n = 20	n = 7	n = 9	n = 9
Руки	341,0 [190,0; 723,0]	1064,0 * [899,5; 1211,5]	1914,0 *, ** [1494,0; 2460,5]	2498,0 *, ** [2217,0; 3239,0]
Ноги	2285,0 [1201,0; 3507,5]	4414,0 * [2978,5; 5660,0]	7964,0 *, ** [6826,0; 9216,5]	8461,0 *, ** [7648,0; 10391,0]
Туловище	1619,0 [700,5; 3356,5]	4831,5 * [3629,5; 6062,0]	8544,0 *, ** [7241,5; 11480,5]	11741,5 *, ** [9189,0; 14647,0]
Андроид	235,5 [142,5; 554,5]	892,0 [705,0; 1019,5]	1515,0 *, ** [1382,0; 2103,5]	1910,0 *, ** [1667,0; 2112,0]
Гиноид	1126,5 [674,5; 1593,0]	2066,0 * [1522,5; 2604,5]	3552,0 *, ** [3047,0; 3907,5]	4247,0 *, ** [3851,0; 4684,0]
Итого	4491,0 [2471,0; 8382,5]	9683,0 * [8011,0; 12290,0]	19015,0 *, ** [14964,0; 22301,0]	24368,5 *, **, *** [21492,0; 32519,0]
Возрастная группа 11-14 лет				
	n = 42	n = 12	n = 17	n = 15
Руки	864,0 ¹ [155,0; 619,0]	2119,0 * [1203,0; 2817,0]	3048,0 *, **, 1 [2572; 3475,0]	3699,5 *, **, 1 [2791,0; 4042,0]
Ноги	3808,0 ¹ [2502,0; 5688,0]	9067,5 *, ¹ [6415,5; 12811,5]	11708,0 *, ¹ [9134,0; 13427,0]	13487,0 *, **, 1 [9990,0; 18943,0]
Туловище	3776,0 ¹ [2313,0; 5628,0]	8648,5 *, ¹ [6912,0; 11798,0]	14468,0 *, **, 1 [12812,0; 18845,0]	20170,0 *, **, **, 1 [16495,0; 26135,0]
Андроид	542,0 ¹ [350,0; 906,0]	1451,5*, ¹ [991,0; 1869,5]	2339,0 *, **, 1 [2249,0; 3143,0]	3304,5 *, **, **, 1 [2832,0; 4781,0]
Гиноид	1886,0 ¹ [1369,0; 2878,0]	3910,0 *, ¹ [2967,5; 5324,0]	4986,0 *, ¹ [4401,0; 6298,0]	6434,0 *, **, **, 1 [4976,0; 8396,0]
Итого	8980,0 ¹ [6134,0; 14271,0]	21154,5 *, ¹ [15300,0; 27577,0]	30022,0 *, **, 1 [26285,0; 36290,0]	35409,0 *, **, **, 1 [19453,0; 45256,0]

Примечания. Значимость различий по сравнению с: * – группой детей без нарушения питания, $p_U < 0,05$; ** – группой детей, имеющих избыток массы тела, $p_U < 0,05$; *** – группой детей, имеющих ожирение, $p_U < 0,05$; ¹ – значимость различий между детьми 5-10 лет и 11-14 лет, $p_U < 0,05$.

следованных лиц без нарушения питания более чем в 4,5 раза. Так увеличение жировой массы по сравнению с таковой у детей без признаков нарушения питания составило $4,8 \pm 0,6$ раза, а у детей с выраженным ожирением – $5,9 \pm 0,8$ раза.

Вес жировой ткани у детей 11-14 лет в случаях ожирения превышал таковой в группе сравнения без нарушения питания в $3,4 \pm 0,2$ раза, а при выраженном ожирении – в $4,4 \pm 0,4$ раза.

Следовательно, при ожирении у детей 5-10 лет увеличение жировой массы по отношению к ее весу у детей соответствующего возраста без признаков нарушения питания достоверно выше, чем у детей 11-14 лет по отношению к ее массе у обследо-

ванных детей того же возраста без признаков нарушения питания.

Дальнейший анализ результатов двухфотонной абсорбциометрии выявил, что при отсутствии признаков нарушения питания масса безжировой ткани была статистически значимо больше у детей 11-14 лет, чем у обследованных 5-10 лет (таблица 2).

Зависимость увеличения безжировой ткани с возрастом определили во всех областях измерения ($F=6,7$; $\beta=0,83$; $p=0,002$). Методом многофакторного анализа также определили зависимое от возраста увеличение массы безжировой ткани как у детей с избытком массы тела ($\beta=0,78$; $p=0,002$), так и ожирением ($\beta=0,56$; $p=0,001$).

Таблица 2 – Масса безжировой ткани (Ме [Q₂₅ и Q₇₅]) у детей с различным весом

Область измерения	Нет избытка массы тела	Избыток массы тела	Ожирение	Выраженное ожирение
	ИМТ от -2 до +1 SDS	ИМТ от +1 до +2 SDS	ИМТ $\geq +2$ SDS	ИМТ $\geq +2,5$ SDS
Возрастная группа 5–10 лет				
	n = 20	n = 7	n = 9	n = 9
Руки	1672,5 [1282,0; 1930,5]	2269,5 [2084,5; 2546,5]	2443,0 * [2205,0; 3722,5]	2627,5 * [2496,0; 3327,0]
Ноги	5816,0 [5123,0; 6480,5]	7035,0 [5539,0; 8615,5]	8763,5 * [8009,5; 1014,5]	9045,5 * [8540,0; 11520,0]
Туловище	7846,0 [7613,0; 9346,5]	10297,0 [9075,0; 11808,5]	11320,0 * [10931,0; 15916,0]	12276,5 * [10976,0; 15111,0]
Андроид	1055,0* [982,0; 1265,5]	1251,0 [1184,5; 1492,5]	1495,0 * [1432,5; 2055,0]	1663,0 * [1317,0; 1974,0]
Гиноид	2035,0 [1740,0; 2344,0]	2521,5 [2053,0; 3291,0]	3313,0* [2968,5; 4292,0]	3543,0 * [3062,0; 4425,0]
Итого	18144,0 [16400,0; 19859,5]	22061,0 [20742,0; 24437,0]	24788,0 * [23251,0; 34048,0]	27117,5 * [256276,0; 33351,0]
Возрастная группа 11–14 лет				
	n = 42	n = 12	n = 17	n = 15
Руки	3101,0 ¹ [2475,0; 4437,0]	3989,5 ¹ [2830,5; 3919,5]	4467,5 * . ** ¹ [3748,5; 5249,0]	4482,5 * . ** ¹ [3330,0; 4756,0]
Ноги	10971,0 ¹ [9134,0; 14000,0]	12764,5 ¹ [9499,5; 14895,5]	14287,0 * ¹ [12385,5; 17719,5]	15008,0 * ¹ [11171,0; 17543,0]
Туловище	14708,0 ¹ [12324,0; 18564,0]	16271,5 ¹ [13215,0; 19435,5]	19073,0 * ¹ [16786,0; 21885,5]	21620,5 * . ** . *** ¹ [15935,0; 26214,0]
Андроид	1951,0 ¹ [1611,0; 2474,0]	2182,5 ¹ [1728,0; 2766,0]	2585,5 * ¹ [2181,5; 3042,0]	3004,0 * . ** . *** ¹ [2256,0; 3435,0]
Гиноид	4472,0 ¹ [3136,0; 5367,0]	4954,5 ¹ [3579,5; 41301,5]	5725,5 * ¹ [4690,5; 7090,5]	6994,0 * . ** . *** ¹ [4521,0; 8096,0]
Итого	31298,5 ¹ [25311,0; 41447,0]	35966,5 ¹ [27391,5; 41301,5]	42034,0 * ¹ [35723,5; 48595,0]	36801,5 * ¹ [28659,0; 51461,0]

Примечания: Значимость различий по сравнению с: * – группой детей без нарушения питания, $p_U < 0,05$; ** – группой детей, имеющих избыток массы тела, $p_U < 0,05$; *** – группой детей, имеющих ожирение, $p_U < 0,05$; ¹ – значимость различий между детьми 5-10 лет и 11-14 лет, $p_U < 0,05$.

Однако у детей с ожирением в обеих возрастных группах установили достоверно большие величины безжировой массы по сравнению с обследованными детьми, не имевшими признаков нарушения питания. Было обращено внимание, что масса безжировой ткани у детей 5-10 лет с выраженным ожирением не имела различий с таковой у здоровых детей следующей возрастной группы (11-14 лет). Наибольший вес безжировой ткани определили у детей с ожирением 11-14 лет.

Изучение массы костной ткани (таблица 3) выявило достоверное ее увеличение с возрастом во всех областях измерения (руки, ноги, туловище, андроид и гиноид) как у детей без признаков нарушения пи-

тания ($r_s=0,76$; $p=0,03$), так при избытке массы тела ($r_s=0,86$; $p=0,02$) и ожирении ($r_s=0,80$; $z=0,02$).

Помимо этого масса костной ткани была статистически значимо выше у детей с избытком массы тела и ожирением, чем у детей без признаков нарушения питания. В ходе корреляционного анализа с высокой статистической значимостью рассчитали коэффициенты корреляции между массой жировой ткани и весом безжировой, а также костной тканью (таблица 4).

Далее в ходе многофакторного анализа определили независимое влияние веса жировой ткани на костную массу ($F=3,7$; $\beta=0,31$; $p=0,04$). Ранее сообщалось об ускорении роста у детей с ожирением, что пре-

Таблица 3 – Масса костной ткани (Ме [Q₂₅ и Q₇₅]) у детей с различным весом

Область измерения	Нет избытка массы тела	Избыток массы тела	Ожирение	Выраженное ожирение
	ИМТ от -2 до +1 SDS	ИМТ от +1 до +2 SDS	ИМТ $\geq +2$ SDS	ИМТ $\geq +2,5$ SDS
Возрастная группа 5–10 лет				
	n = 20	n = 7	n = 9	n = 9
Руки	68,4 [48,2; 89,5]	93,7 [72,9; 114,5]	133,6 *,** [113,4; 180,9]	143,7 *,** [125,6; 158,8]
Ноги	233,8 [172,2; 343,6]	298,4 [134,1; 462,7]	524,6 *,** [473,9; 731,1]	545,6 *,** [465,3; 681,4]
Туловище	183,8 [148,2; 255,3]	261,2* [198,0; 324,3]	396,9 *,** [305,4; 585,5]	406,7 *,** [353,4; 497,3]
Андроид	13,3 [10,3; 16,5]	16,2 [10,8; 21,6]	26,3*,** [21,7; 29,6]	26,8 *,** [19,9; 34,2]
Гиноид	56,9 [43,2; 77,4]	68,7 [43,2; 94,3]	125,7*,** [106,2; 167,3]	129,2 *,** [101,3; 174,6]
Итого	768,0 [646,9; 1011,6]	789,4* [687,3; 1212,9]	1329,4 *,** [1263,4; 1673,3]	1429,3 *,** [1288,7; 1807,2]
Возрастная группа 11–14 лет				
	n = 42	n = 12	n = 17	n = 15
Руки	172,2 ¹ [145,3; 262,6]	220,2* ¹ [172,2; 324,2]	234,8 * ¹ [201,6; 316,5]	266,4 * ¹ [210,4; 355,1]
Ноги	649,7 ¹ [487,5; 797,3]	834,7 ¹ [671,2; 1119,3]	902,4 * ¹ [731,1; 1111,5]	1001,3 * , **, ***, ¹ [697,6; 1259,2]
Туловище	449,5 ¹ [325,0; 611,7]	610,7 * ¹ [493,9; 806,2]	731,6 * ¹ [533,4; 893,0]	785,1 * , **, ¹ [639,9; 890,6]
Андроид	29,5 ¹ [21,2; 39,5]	41,6 * ¹ [26,3; 55,5]	39,8 * ¹ [33,5; 52,8]	39,9 * ¹ [35,3; 55,7]
Гиноид	162,7 ¹ [125,7; 200,1]	210,1 ¹ [194,4; 264,5]	250,3 * ¹ [185,2; 296,1]	238,3 * , **, ¹ [189,5; 344,1]
Итого	1517,0 ¹ [1204,7; 2016,5]	2078,6* ¹ [1875,5; 2638,9]	2410,5 * ¹ [1887,8; 2879,4]	2065,2 * , **, ¹ [1262,7; 3050,3]

Примечания: Значимость различий по сравнению с: * – группой детей без нарушения питания, $p_U < 0,05$; ** – группой детей, имеющих избыток массы тела, $p_U < 0,05$; *** – группой детей, имеющих ожирение, $p_U < 0,05$; ¹ – значимость различий между детьми 5-10 лет и 11-14 лет, $p_U < 0,05$.

долагало увеличение веса костной ткани за счет длины тела. Однако не было получено значимых различий в росте обследованных детей в зависимости от выраженности признаков нарушения питания (N=2,1; p=0,35): медиана роста у детей, не имевших признаков нарушения питания, составила 1,39 м

[1,27; 1,47], у детей с избытком массы тела – 1,46 м [1,34; 1,60], у детей с ожирением – 1,48 м [1,38; 1,62] и также 1,44 м [1,37; 1,53] – у детей с выраженным ожирением.

В то же время минеральная плотность костной ткани у детей с различной массой тела имела статистически значимые раз-

Таблица 4 – Коэффициенты корреляции массы жировой, безжировой и костной ткани у детей с различной массой тела

Область измерения	Нет избытка массы тела	Избыток массы тела	Ожирение	Выраженное ожирение
	ИМТ от -2 до +1 SDS	ИМТ от +1 до +2 SDS	ИМТ $\geq +2$ SDS	ИМТ $\geq +2,5$ SDS
Безжировая ткань	R=0,56; R ² =0,31; p=0,001	R=0,52; R ² =0,27; p=0,08	R=0,88; R ² =0,77; p<0,001	R=0,96; R ² =0,81; p<0,001
Костная ткань	R=0,54; R=0,29; p=0,002	R=0,54; R ² =0,29; p=0,08	R=0,27; R ² =0,08; p=0,3	R=0,90; R ² =0,81; p=0,002

личия, обусловленные ее возрастом по мере увеличения индекса массы тела ($r_s=0,68$; $p<0,001$). Так у детей с ожирением минеральная плотность кости составила $1,02 \text{ г/см}^2$ [0,87; 1,28] и Z равно $1,0$ [0,90; 1,16], при избытке массы тела – $1,02 \text{ г/см}^2$ [0,82; 1,08] и Z равно $0,2$ [-0,1; 0,78] против $0,91 \text{ г/см}^2$ [0,81; 1,03] и Z равно $0,0$ [-0,41; 0,80] у детей, не имевших признаков нарушения питания ($N=23,4$; $p<0,001$). Полученные результаты косвенно подтверждали сведения исследователей о влиянии лептина на минерализацию костной ткани у детей с избытком массы тела [5, 8, 9, 12].

Вместе с тем, величина соотношения костной массы к сумме жировой и безжировой массы у детей с избыточным весом оказалась статистически значимо ниже, чем у детей без признаков нарушения питания ($N=40,1$; $p<0,001$). Значения соотношения обследованных лиц с нормальной массой тела составили $0,05$ [0,048; 0,052] против $0,04$ [0,031; 0,041] у детей с избытком массы тела и $0,03$ [0,028; 0,034] у детей с ожирением.

Следовательно, у детей с ожирением установили зависимое от возраста и ассоциированное с весом жировой ткани увеличение костной массы и ее минеральной плотности. Однако величина соотношения массы костной ткани к сумме веса жировой и безжировой тканей была статистически значимо ниже у детей с ожирением, чем у обследованных лиц без признаков нарушения питания, что предполагало снижение устойчивости к переломам при избыточной массе тела.

В связи с тем, что у детей с признаками нарушения питания отметили взаимозависимое возрастание всех составляющих массы тела, а также литературные сведения об отличиях в рисках возникновения переломов различных костей скелета при ожирении [10], то представлял интерес анализ удельного веса жировой ткани в каждой области измерения (таблица 5).

Как следует из данных таблицы 5, относительное содержание жировой ткани в каждой области измерения у детей без при-

знаков нарушения питания, так и при наличии избыточной массы тела и ожирения не имело различий в зависимости от возраста.

У детей, не имевших признаков нарушения питания, установили наибольший удельный вес жировой ткани относительно других составляющих в области ног (до 22,5%) и гиноида (32,2%).

Также среди детей 5-10 лет, не имевших признаков нарушения питания, определили статистически значимо более низкую величину отношения андроид/гиноид и туловище/общая жировая масса по сравнению с обследованными детьми 11-14 лет, не имевших избыточного веса. Отмеченные возрастные различия утрачивались у детей с избытком массы тела, а также с ожирением. Установили, что величина отношения андроида к гиноиду у детей с нормальным весом не превышала 0,85.

Среди обследованных детей с признаками нарушения питания выявили статистически значимый рост содержания жировой ткани во всех областях измерения. У детей 11-14 лет с выраженным ожирением установили наибольшее содержание жировой ткани в области туловища с медианой отношения туловище/общая жировая масса равной 0,53.

Выводы:

1. Методом двойной рентгеновской абсорбциометрии с высокой степенью статистической значимости у детей 5-14 лет как в случаях отсутствия признаков нарушения питания, так и при избытке массы тела, ожирении выявили ассоциированный с возрастом и коррелирующий между собой рост жировой, безжировой и костной массы. Однако у детей с ожирением при несколько большей минеральной плотности костной ткани соотношение костной массы к сумме веса жировой и безжировой тканей не достигало нормальных значений.

2. Установили, что при наличии избыточной массы тела вне зависимости от возраста происходит удвоение веса жировой ткани, а в случае ожирения – превы-

Таблица 5 – Относительное содержание жировой массы (Ме [Q₂₅ и Q₇₅] %) у детей с различным весом

Область измерения	Нет избытка массы тела	Избыток массы тела	Ожирение	Выраженное ожирение
	ИМТ от -2 до +1 SDS	ИМТ от +1 до +2 SDS	ИМТ ≥ +2 SDS	ИМТ ≥ +2,5 SDS
	Возрастная группа 5-10 лет			
	n = 13	n = 11	n = 14	n = 18
Руки	13,6 [11,1; 23,9]	30,2 * [27,8; 34,4]	39,7 *. [37,4; 46,2]	40,7 *. [37,0; 48,6]
Ноги	22,5 [19,9; 33,6]	37,2 * [27,8; 34,4]	45,1 *. [42,3; 47,9]	47,3 *. [45,7; 48,2]
Туловище	11,7 [8,2; 19,9]	31,8 * [26,6; 38,6]	42,1 *. [37,4; 46,2]	44,0 *. [38,1; 46,8]
Андроид	17,1 [9,8; 25,0]	33,7 * [32,7; 44,6]	50,5 *. [45,5; 50,7]	50,9 *. [49,7; 51,9]
Гиноид	30,4 [27,1; 40,9]	41,1* [40,6; 45,0]	49,8*. [45,7; 50,2]	50,8*. [48,6; 52,2]
Отношение андроид/гиноид	0,54 [0,43; 0,65]	0,84 * [0,80; 0,93]	1,01 *. [0,92; 1,03]	1,00 *. [0,95; 1,01]
Отношение туловище/общая жировая масса	0,38 [0,36; 0,48]	0,45 * [0,36; 0,46]	0,47 * [0,45; 0,49]	0,47 * [0,42; 0,50]
Отношение (руки+ноги)/общая жировая масса	1,77 [1,18; 2,13]	1,08 * [1,07; 1,14]	1,07* [0,96; 1,16]	1,15 * [0,96; 1,25]
Возрастная группа 11-14 лет				
	n = 42	n = 12	n = 17	n = 15
Руки	12,3 [10,9; 21,9]	37,1 * [20,0; 43,5]	40,1 * [37,4; 45,5]	45,1 *. [39,9; 46,2]
Ноги	21,8 [27,5; 35,4]	42,2 * [27,8; 49,1]	43,7 * [38,5; 49,3]	48,5 * [40,6; 54,8]
Туловище	14,0 [11,5; 23,6]	33,8 * [20,0; 45,4]	45,3 *. [39,7; 50,2]	50,5 *. [47,1; 54,3]
Андроид	23,7 [14,9; 30,5]	37,3 * [24,8; 49,4]	46,6*. [42,8; 50,7]	53,6 *. [49,9; 57,6]
Гиноид	32,2 [25,5; 41,0]	44,9* [32,1; 53,3]	49,8* [44,5; 54,5]	51,4* [48,3; 52,4]
Отношение андроид/гиноид	0,71 ¹ [0,60; 0,88]	0,85 * [0,75; 0,93]	1,02 *. [1,00; 1,11]	1,06 *. [0,95; 1,16]
Отношение туловище/общая жировая масса	0,42 ¹ [0,39; 0,43]	0,47 * [0,37; 0,49]	0,50 * [0,47; 0,51]	0,53 * [0,51; 0,56]
Отношение (руки+ноги)/общая жировая масса	1,24 [1,14; 1,56]	1,16 [1,09; 1,48]	1,01 * [0,81; 1,15]	0,83 *. [0,72; 1,02]

Примечания: Значимость различий по сравнению с: * – группой детей без нарушения питания, $p_U < 0,05$; ** – группой детей, имеющих избыток массы тела, $p_U < 0,05$; ¹ – значимость различий между детьми 5-10 лет и 11-14 лет, $p_U < 0,05$.

шение ее массы в 4 раз и более у детей 11–14 лет, а у детей 5–10 лет – более существенное увеличение жировой массы (в 5 раз и более).

3. Показано увеличение жировой массы одновременно за счет всех составляющих (андроидного, в области туловища и конечностей) с утратой возрастных различий величины отношения андроидного

и гиноидного компонентов, не превышавшего 0,85 у детей 5–14 лет с нормальной массой тела.

Библиографический список:

1. Association between dyslipidemia and anthropometric indicators in adolescents / S.C. Vieira Cunha Lima [et al.] // Nutr Hosp. – 2011. – V. 26, N 2. – P. 304-310.

2. Body mass index in 7-9-y-old French children: frequency of obesity, overweight and thinness / M.F. Rolland-Cachera [et al.] // *Int J Obes Relat Metab Disord.* – 2002. – Vol. 26, N 12. – P. 1610-1616.
3. Cohort study for monitoring cardiovascular risk factors in children using a primary health care service: methods and initial results / S.R. Gama [et al.] // *Cad Saude Publica.* – 2011. – V. 27, N 3. – P. 510-520.
4. Composition of the fat-free mass in obese and nonobese children: matched case-control analyses / D. Haroun [et al.] // *Int J Obes (Lond).* – 2005. – Vol. 25, N 1. – P. 29-36.
5. Effects of body composition, leptin and adiponectin on bone mineral density in pubertal girls / Y.J. Rhie [et al.] // *J Korean Med Sci.* – 2010. – Vol. 25, N 8. – P. 1187-1190.
6. Knight, J.A. Diseases and disorders associated with excess body weight / J.A. Knight // *Ann Clin Lab Sci.* – 2011. – Vol. 41, N 2. – P. 107-121.
7. Laurson, K.R. Body fat percentile curves for U.S. children and adolescents / K.R. Laurson, J.C. Eisenmann, G.J. Welk // *Am J Prev Med.* – 2011. – Vol. 41, N 4. – P. 87-92.
8. Obesity during childhood and adolescence augments bone mass and bone dimension // M.B. Leonard [et al.] / *Am J Clin Nutr.* – 2004. – Vol. 80, P. 2. – P. 514-523.
9. Obesity in school-aged children: Interpretation of the Body Mass Index in a sample of children and adolescents in Rome/ G. Ergasti [et al.] // *Clin Ter.* 2010. – Vol. 161, N 4. – P: 137-141.
10. Obesity is a risk factor for fracture in children but is protective against fracture in adults: a paradox / P. Dimitri [et al.] // *Bone.* – 2012. – Vol. 50, N 2. – P. 457-466.
11. Risk factors for cardiovascular disease in schoolchildren in Minsk / V. Stern [et al.] // *Journal of Medicine.* – 2000. – N3. – P. 57-58.
12. Serum leptin level and its association with bone mineral density in obese children / S.Q. Liu [et al.] // *Zhogguo dang Dai Er Ke Za Zhi.* – 2009. – Vol. 11, N 9. – P. 745-748.
13. Socioeconomic position, macroeconomic environment and overweight among adolescents in 35 countries / P. Due [et al.] // *Int J Obes (Lond).* – 2009. – V.33. – P. 1084-1093.
14. Tuan, N.T. Age, sex and ethnic differences in the prevalence of underweight and overweight, defined by using the CDC and IOTF cut points in Asian children / N.T. Tuan, T.A. Nicklas // *Eur J Clin Nutr.* – 2009. – V. 63, N 11. – P. 1305-1312.

I.M. Khmara, N.A. Vasileva, J.N. Bojko, S.M. Tchaikovsky

BODY COMPOSITION OF CHILDREN WITH DIFFERENT WEIGHT

One hundred and thirty one children (63 girls and 68 boys) aged 5 to 14 years were enrolled. Obesity was assessed based on the body mass index. Dual energy X-ray absorptiometry was used to determine body composition and bone mineral density. It have been determined that at the 5-14 years old children in both cases, the absence of signs of excess weight, as well as obesity found associated with age and correlate the growth of fat, lean and bone mass. Also it is founded that the presence of excess body weight is the dependence of the doubling of the weight of adipose tissue, and in case of obesity – the excess of its mass is more then 4 times in 11-14 years children and 5-10 years old children – 5 times or more. In the case of overweight, adipose tissue increased in the arms, torso and an android, but only the ratio of fat android mass to genoid of losing ages' difference. That ratio does not exceed 0,85 for 5-14 years old children with normal BMI.

Key words: *child, obesity, body composition, dual-energy X-ray*

Поступила 07.03.12