

PECULIARITIES OF FAT METABOLISM, THEIR ACTUAL CONTENT IN NUTRITION OF THE CHILDREN RESIDING IN THE TERRITORIES OF RADIOLOGICAL MONITORING AND IN THE CITY OF KYIV

Matasar I.T., Lutsenko A.G., Petryshchenko L.M., Matasar V.I.

ОСОБЛИВОСТІ ОБМІНУ ЖИРІВ, ЇХНІЙ ФАКТИЧНИЙ ВМІСТ У РАЦІОНАХ ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ, ЯКІ МЕШКАЮТЬ НА ТЕРИТОРІЯХ РАДІОЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ТА У М. КИЄВІ

**МАТАСАР І.Т., ЛУЦЕНКО О.Г.,
ПЕТРИЩЕНКО Л.М.,
МАТАСАР В.І.**
ДУ "Національний науковий
центр радіаційної медицини
Національної академії
медичних наук України",
м. Київ

УДК: 613.22 : 616-036-053.7 :
504.064.3 : 574(477.25)

Ключові слова: харчування,
жири, жирні кислоти,
холестерин, діти середнього
шкільного віку, алиментарні
захворювання, території
радіоекологічного контролю.

Необхідною складовою харчового раціону людини є жири. Однак багато вітчизняних і зарубіжних фахівців у сфері нутріціології та дієтології [1, 3, 11, 16] неоднозначно трактують потреби людини у жирах, посилаючись на те, що деякі з них у шлунково-кишковому тракті (ШКТ) у процесі перетравлення та розщеплення утворюють метаболіти. Окрім того, жири, які ми споживаємо, можуть містити шкідливі для людини сполуки (антропогени, шлаки тощо). Усе це, накопичуючись, може негативно впливати на перебіг фізіологічних процесів, сприяти утворенню токсинів, що погіршує процеси обміну і негативно позначається на тривалості життя та якості функціонування органів чи систем організму.

При цьому задоволення фізіологічних потреб у жирах,

як і у решті незамінних нутрієнтів, є основною умовою здійснення пластичних, каталітичних та енергетичних процесів.

У людини існує депо жирів, кількість яких є індивідуальною особливістю кожного живого організму. За нормального індексу маси тіла дорослої людини запаси жиру в організмі коливаються від 7 до 9 кг. Такі резерви можуть задовольнити енергетичні потреби навіть у разі повного голодування протягом місяця [1, 3].

Однак організму людини для нормального перебігу обмінних процесів потрібні також такі жиророзчинні та жирові речовини, як вітаміни (A₁, A₂, D₂, D₃, E, K), фосфатиди, холін, холестерин, полієнові та ненасичені кислоти тощо [1, 3].

Такі високомолекулярні жирні кислоти, як олеїнова, ліноле-

**ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ЖИРОВ,
ИХ ФАКТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ В РАЦИОНАХ
ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ
НА ТЕРРИТОРИЯХ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО
КОНТРОЛЯ И В Г. КИЕВЕ**

**Матасар И.Т., Луценко А.Г.,
Петрищенко Л.М., Матасар В.И.**
ГУ "Национальный научный центр радиационной
медицины НАМН Украины", г. Киев

Цель: оценить с гигиенической точки зрения содержание жиров в рационах питания детей среднего школьного возраста, постоянно проживающих на радиоактивно загрязненных в результате аварии на ЧАЭС территориях и с. Петропавловская Борщаговка Киевской области, а также в г. Киеве.

Материалы и методы. Объектом исследования были пищевые рационы и пищевой статус детей среднего школьного возраста, постоянно проживающих на радиоактивно загрязненных вследствие аварии на ЧАЭС территориях пгт. Иванков Иванковского района Киевской области (плотность загрязнения грунта изотопами ¹³⁷Cs – от 185 до 555 кБк/м², средняя паспортная доза внутреннего облучения населения составляла (0,24±0,04) мЗв/час⁻¹), в с. Петропавловская Борщаговка (П. Борщаговка) Киево-Святошинского района Киевской области, а также учащих СШ № 209 г. Киева. Используются гигиенические, аналитические, математико-статистические и программно-

технологические методы исследований.

Результаты и их обсуждение. Изучение состояния фактического питания детского населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях, свидетельствует о нарушении пищевого статуса, росте алиментарных и алиментарно-зависимых заболеваний, прежде всего среди детей препубертатного возраста, что вызвано дефицитом ряда незаменимых нутриентов и разбалансированностью рационов. Динамические натурные наблюдения, проведенные в 2013-2015 годах, свидетельствуют о том, что мальчики 10-летнего возраста употребляли избыток ряда нутриентов, в том числе жиров животного происхождения, что, по нашему мнению, может способствовать формированию признаков раннего полового созревания. Так, содержание холестерина в рационах питания обследованных детей на протяжении всего периода исследований приближалось к рекомендованным величинам. При этом нами установлен избыток холестерина в рационах питания мальчиков 10-летнего возраста и недостаточность его содержания в рационах мальчиков 11-ти лет с. П. Борщаговка и г. Киева на 36% и 32%, у девочек за зимне-весенний период 2015 г. (с. П. Борщаговка) – на 31%.

Ключевые слова: питание, жиры, жирные кислоты, холестерин, дети среднего школьного возраста, алиментарные заболевания, территории радиоэкологического контроля.

© Матасар І.Т., Луценко О.Г., Петрищенко Л.М., Матасар В.І.

СТАТТЯ, 2016.

ва, ліноленова, арахідонова та клупанодонова мають вільні валентності або подвійні зв'язки між атомами вуглецю у молекулі, що забезпечує їхню рідку консистенцію. Завдяки цим хімічним властивостям зазначені складні речовини здатні до реакцій приєднання та високого окислення. Ліноленова та арахідонова жирні кислоти є біологічно цінними (в організмі синтезуються в обмеженій кількості). Незамінна лінолева кислота надходить до організму лише з їжею, її вміст у рослинних оліях сягає 50% від загального вмісту жиру і більше порівняно з іншими жирними кислотами [11].

Рівень вмісту жирних кислот в організмі впливає на ріст клітин, стан шкіри, засвоєння насичених жирів, обмін холестерину тощо.

У разі повного виключення жирів з їжі певна його кількість може синтезуватися в організмі (переважно з вуглеводів, меншою мірою з білків), проте такий ендогенний жир містить лише високомолекулярні жирні кислоти.

Жири, потрапляючи до організму, виконують різні функції, серед яких найбільш життєво необхідною є не терморегуляторна, а дихальна. Так, жири, потрапивши з їжею і всмоктавшись у кишківнику, через лімфатичні судини із загального лімфатичного протоку потрапляють до лівої підключичної вени. Далі з венозною кров'ю, насиченою CO_2 , потрапляють до альвеол, де жирні кислоти (родини омега-3) та фосфоліпиди, що містяться в венозній крові, використовуються пневмоцитами для синтезу сурфактанта, а вже потім решта жирів використовується на інші потреби організму [1, 11].

Сурфактант приблизно на 90-99% складається з жирів і на 1-10% – з білків. Ця полі-

функціональна речовина не дає можливості альвеолам сплющуватися та сприяє переходу кисню із повітря у капіляри, CO_2 із капілярів – у повітря, а також бере участь у водному обміні, регулює мікроциркуляцію у легенях тощо [1].

Виходячи із зазначеного, найважливішою функцією жирів є дихальна, а основним органом жирового обміну вважаються легені, оскільки у них передусім вилучаються жири, необхідні для синтезу сурфактанта. Якість сурфактанта в альвеолах визначає рівень насичення крові киснем. Низький рівень кисню у тканинах організму викликає гіпоксію (кисневе голодування). Під час кисневого синтезу молекули глюкози утворюються 36 молекул $\text{ATP} + \text{H}_2\text{O}$ і CO_2 , а при безкисневому утворенні ATP із молекули глюкози утворюються лише 6 молекул ATP та 30 молекул молочної кислоти, а також молекула води та вуглекислого газу.

Для безкисневого отримання енергії витрачається більше глюкози, ніж при кисневому. Окрім того, при безкисневому утворенні енергії організм потрапляє у стан ацидозу, тому що для отримання однієї молекули ATP утворюються шість молекул молочної кислоти.

Найчутливіші до енергетичної недостатності процес розщеплення їжі, синтез білка, клітини центральної нервової системи (ЦНС), м'язи серця, судини, тканини нирок, печінки тощо.

Для подолання гіпоксії необхідно нормалізувати надходження до організму якісних жирів з високим вмістом жирних кислот родини омега-3, які забезпечують синтез сурфактанта, що сприяє насиченню гемоглобіну киснем. Найвищий рівень сурфактанта – у жирах морських ссавців (особливо китів) [18].

Алкоголь та інші жиророзчинники (ацетон тощо), а також дим цигарок знищують сурфактант [18].

Друга важлива для життя людини функція, яку виконують жири та жирові фракції, зокрема холестерин, це участь у синтезі клітинних мембран. Тваринні жири забезпечують міцність мембран, а також їхню стабільність у широкому інтервалі температур.

Мембрани – це подвійний шар жирів, які утримують органели клітин у певному утворенні. Найбільше холестерином покриті мембрани еритроцитів (до 23%), клітини печінки (17%), а вміст ліпідів у внутрішньоклітинних структурах, наприклад мітохондрій, не перевищує 3%. У клітині білої речовини мозку міститься 14% холестерину, тоді як у сірій речовині – не більше 6%.

Мембрани клітини ізолюють її від дії біоелектрики інших структур. Мієлінове багатопшарове покриття нервових волокон на 22% складається з холестерину.

Фосфоліпиди є важливою фракцією ліпідів, які окрім участі в утворенні сурфактанта (основного компонента клітинних структур) також відіграють важливу роль у проникливості мембран при внутрішньоклітинному обміні.

Найважливіший з фосфоліпідів є фосфатидилхолін, або лецитин, який проявляє ліпотропну дію, перешкоджає ожирінню печінки і покращує засвоєння жирів [3].

Для повноцінного функціонування організму необхідні гормони, у синтезі яких беруть участь стерини – сітостерол, холестерин та ергостерол. Зокрема, холестерин у статевих залозах перетворюється на стероїдні гормони – тестостерон та прогестерон. Тестостерон – найпотужніший стероїдний гормон. Він синтезується клітинами Лейдига шляхом послідовного перетворення ліпопротеїдів низької щільності (фракція холестерину) на прегненолон, дегідроепіандростерон і андростендіон [13, 14]. Тестостерон обумовлює формування відповідного морфотипу, стимулює ріст м'язів, впливає на тембр голосу, агресію (бажані заняття спортом), лідерство [2, 14].

Початок синтезу стероїдних гормонів свідчить про статеве дозрівання. У цей період ріст організму уповільнюється, активізується формування статевих ознак. Ці гормони орієнтують поведінку людини на процеси розмноження. Низький рівень тестостерону викликає страх імпотенції [14].

У хлопчиків віком 10–18 років підвищена потреба у жирах. За рекомендаціями експертів національної освітньої програми з

PECULIARITIES OF FAT METABOLISM, THEIR ACTUAL CONTENT IN NUTRITION OF THE CHILDREN RESIDING IN THE TERRITORIES OF RADIOLOGICAL MONITORING AND IN THE CITY OF KYIV

Matasar I.T., Lutsenko A.G., Petryshchenko L.M., Matasar V.I.

SI "National Research Centre for Radiation Medicine of National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv.

Objective. We evaluated from a hygienic point of view a fat content in the nutrition of secondary school age children permanently residing in the radioactively contaminated territories as a result of the accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant (ChNPP) and in the territories of the village of Petropavlivska Borshchahivka of the Region of Kyiv and in the city of Kyiv.

Materials and methods. Food rations and nutritional status of secondary school age children permanently residing on the radioactively contaminated territories of the urban-type settlement Ivankiv, District of Ivankiv, Region of Kyiv as a result of the accident at the ChNPP (density of soil contamination with isotopes ^{137}Cs – 185 to 555 kBq/m², the average passport internal exposure dose of the population constituted (0.24 ± 0.04) mSv/year⁻¹), and of the Village of Petropavlivska Borshcha-hivka (P. Borshchahivka) of Kyiv-Sviatoshynskiy District of Kyiv Region, as well as of the pupils of the secondary school No. 209 of the city of

Kyiv were the object of the studies. We used hygienic, analytical, mathematical and statistical, software and technological research methods.

Results and discussion. The study of actual nutrition of the children's population residing on the radioactively contaminated territories is the evidence of the violation of nutritional status, increase of alimentary and alimentary-dependent diseases, especially among pre-pubertal children, which is caused by the deficiency of the range of essential food ingredients and imbalanced rations. Dynamic field observations, conducted in 2013-2015, demonstrated that 10-years-old boys were taking the excessive amount of a number of nutrients, including animal fats, which, in our opinion, may promote a development of the signs of early puberty. Thus, cholesterol content in the rations of the examined children during the whole study period was close to the recommended values. At the same time, we had found the excessive amount of cholesterol in the nutrition rations of 10-years-old boys and its lack in the nutrition rations of 11-years-old boys from the village of P. Borshchahivka and the city of Kyiv (by 36% and 32%); in the nutrition ration of girls during the winter and spring period of 2015 (village of P. Borshchahivka) – by 31%.

Key words: nutrition, fats, fatty acids, cholesterol, children of secondary school age, alimentary diseases, territories of radiological monitoring.

холестерину (США), за помірного ступеня гіперхолестеринемії (6,5-8,0 ммоль/л) кількість холестерину у раціоні не повинна перевищувати 300 мг/добу, а при вираженій (понад 8,0 ммоль/л) – 200 мг/добу. Хворі на ішемічну хворобу серця мають споживати не більше 200 мг холестерину на добу.

Споживання таких продуктів, як сир, яйця, морська риба, морепродукти, які багаті на жировмісні сполуки, забезпечить оптимальне надходження холестерину. Цілком виключати із раціону холестеринвмісну їжу недоцільно, оскільки майже 80% холестерину синтезуються самим організмом. Однак обмеження у харчуванні холестеринвмісної їжі може призвести до дефіциту інших сполук, насамперед есенціальних нутрієнтів, таких як жиророзчинні вітаміни.

Для чоловіків репродуктивного віку важливим є не рівень холестерину у раціоні харчування, а рівень тестостерону у крові.

Мета: оцінити з гігієнічної точки зору рівні споживання жирів у раціонах харчування дітьми середнього шкільного віку, які постійно проживають на радіоактивно забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС територіях та с. Петропавлівська Борщагівка Київської області, а також у м. Києві.

Матеріали і методи. Об'єктом досліджень були харчові

раціони та харчовий статус дітей середнього шкільного віку, які постійно проживають на радіоактивно забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС територіях смт. Іванків Іванківського району Київської області (щільність забруднення ґрунту ізотопами ^{137}Cs – від 185 до 555 кБк/м², середня паспортна доза внутрішнього опромінення населення становила ($0,24 \pm 0,04$) мЗв/рік⁻¹), у с. Петропавлівська Борщагівка (П. Борщагівка) Києво-Святошинського району Київської області, а також учнів школи № 209 м. Києва.

Дослідження проводили у відповідності з розпорядженнями МОЗ України № 7.03-21/170/10386 від 10.04.2013 р. та Департаменту освіти і науки Київської обласної державної адміністрації № 12-01-10-1398 від 17.05.2013 р. на базі загальноосвітніх шкіл I-III ступенів

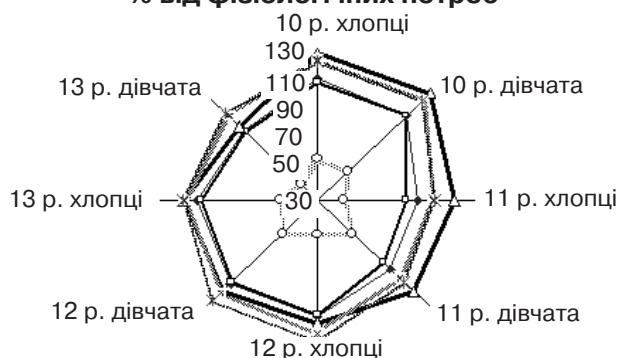
(ЗОШ) № 1 та № 2 смт. Іванків Іванківського району Київської області, ЗОШ с. П. Борщагівка Києво-Святошинського району Київської області та середньої школи № 209 м. Києва при виконанні НДР № держреєстрації 0113U002331 "Оцінка стану фактичного харчування, харчового статусу, ступеня мотивації до функціонального харчування та до фізичної активності дітей середнього шкільного віку, які проживають на радіоактивно забруднених територіях".

Використано гігієнічні, аналітичні, математико-статистичні та програмно-технологічні методи досліджень.

Результати та їх обговорення. Вивчення стану фактичного харчування дитячого населення, яке мешкає на радіоактивно забруднених територіях, свідчить про порушення харчового статусу, зро-

Рисунок 1

Забезпеченість жирами обстежених дітей смт. Іванків, % від фізіологічних потреб



◆ Жири □ Тваринні ▲ Рослинні × НЖК ○ МНЖК ∙ ПНЖК

стання аліментарних та аліментарнозалежних захворювань, передусім серед дітей препубертатного віку, що викликано дефіцитом низки незамінних інгредієнтів їжі і розбалансованістю раціонів.

Серед обстежених дітей віком 10 років спостерігався надлишок вмісту у раціоні харчування загальних жирів за зимово-весняний період 2013 року. Так, діти смт. Іванків мали надлишок зазначеного нутрієнта на 15% (рис. 1), с. П. Борщагівка – на 19% (рис. 2), м. Києва – на 21% (рис. 3), за інші періоди – у межах норми.

Спостерігався недостатній вміст жирів у раціонах дівчат 11-13 років практично в усіх населених пунктах, що коливався від 12% до 24% від норм фізіологічних потреб (рис. 1-3). За літньо-осінній період 2014 року та зимово-весняний період 2015 р. вміст жирів у раціонах був у межах норми. Найглибший дефіцит виявлено серед дівчаток, які навчаються у ЗОШ № 1 та № 2 смт. Іванків, найменший – у дівчаток СШ № 209 м. Києва.

Раціони хлопчиків 11-13 років містили недостатню кількість загального жиру. Дефіцит ста-

новив від 15% (с. П. Борщагівка) до 30% (смт. Іванків). Хлопчики 11 років, які навчаються у СШ № 209 м. Києва, у ЗОШ № 1 і № 2 смт. Іванків, та 12 і 13 років, які навчаються у ЗОШ с. П. Борщагівка, були достатньо забезпечені жирами.

Недостатній вміст тваринних жирів спостерігався у раціонах харчування хлопчиків та дівчат 11-13 років. Дефіцит коливався у межах 15-38% та 14-30% від норм фізіологічних потреб для хлопчиків та дівчаток відповідно. Для дітей 10 років було характерним надмірне споживання тваринного жиру у середньому на 18%, що зумовило надлишок холестерину.

Нераціональне харчування, споживання рафінованих продуктів з порушенням термінів зберігання, нераціональна кулінарна обробка, ендogenous чинники тощо призводять до розвитку патологічних станів [5, 7]. Обмеження харчових жирів (у т.ч. і холестерину) у раціоні дітей та підлітків є однією з причин виникнення ускладнень, що призводять до розвитку низки захворювань. Процес значно прискорюється, коли знежирена їжа поєдну-

ється з ліками. У дітей, які страждають на гіповітамінози, частіше діагностуються хвороби крові, ендокринної системи, шкіри, органів чуттів та дихання, ШКТ, гепатобіліарної системи, опорно-рухового апарату тощо [58, 10].

Зокрема, за нестачі такого жиророзчинного вітаміну, як ретинол в організмі виникають блідість, сухість та лущення шкіри, зроговіння волосяних фолікулів, утворення вугрів, зроговіння шкіри на ліктях і колінах, сухість, тьмяність та смугастість нігтів, кон'юнктивіт, блефарит, поодинокі бляшки Біто, світлобоязнь або гемералопія. Тривалий дефіцит ретинолу у раціоні призводить до порушення імунологічних властивостей організму [8].

Характерними для нутрієнт-дефіцитних дітей є порушення розвитку кісткової тканини (викривлення кісток гомілки, неправильна постава, формування сколіозу тощо), причиною яких є, зокрема, недостатність вітаміну D [4, 9].

Кальциферол сприяє засвоєнню жирів, філохінону (вітамін К), забезпечує всмоктування кальцію із продуктів харчування у тонкому кишечнику, стимулює синтез низки гормонів, а також бере участь у регуляції розмноження клітин і обмінних процесів та в обміні білків, вуглеводів, впливає на функцію статевих та ендокринних залоз. Нестача кальциферолу викликає загальну слабкість, пітливість, спазмофілію, схильність до захворювань дихальних шляхів.

Разом з цим на біосинтез та реалізацію ефектів гормонально активної форми кальциферолу впливає достатність в організмі ретинолу, філохінону, α -токоферолу та комплексу низки водорозчинних вітамінів [4, 8].

Хронічні ентерити, ентероколіти, лікування антибіотиками призводять до ендogenous недостатності філохінону [5].

Таким чином, недоотримання дітьми вітамінів протягом тривалого часу може призвести до розвитку аліментарних та аліментарнозалежних патологічних станів, що ускладнює процеси росту і розвитку дитини, адаптацію її до умов життя, а також сприйняття нової інформації [10].

Натурні спостереження, про-

Забезпеченість жирами обстежених дітей с. П. Борщагівка, % від фізіологічних потреб

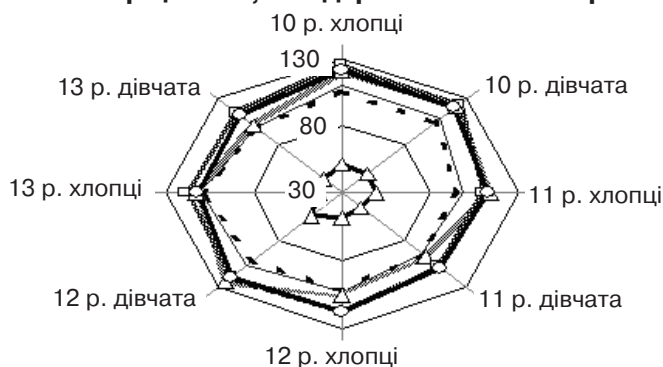
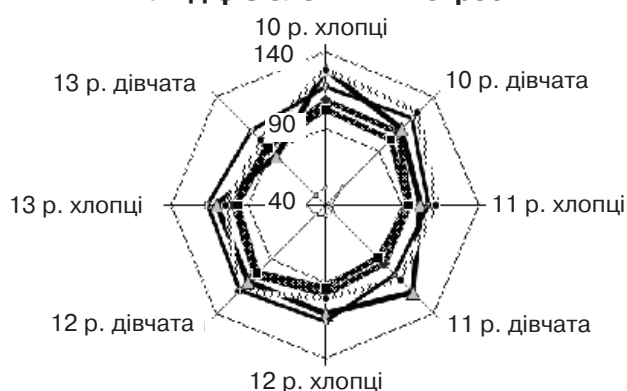


Рисунок 3

Забезпеченість жирами обстежених дітей м. Києва, % від фізіологічних потреб



ведені на радіоактивно забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС територіях у 2013-2015 роках, свідчать про те, що хлопчики 10-річного віку споживають надлишок низки нутрієнтів, у т.ч. жирів, що може стимулювати синтез стероїдних гормонів та формувати ознаки раннього статевого дозрівання.

Вміст холестерину у раціонах дітей усіх вікових груп за увесь період дослідження у середньому спостерігався у межах рекомендованих величин (рис. 4). При цьому відзначається недостатній вміст холестерину у раціонах хлопчиків 11 років с. П. Борщагівка та м. Києва на 36% і 32%, у дівчаток за зимо-во-весняний період 2015 р. (с. П. Борщагівка) – на 31%.

У розвинених країнах світу на хвороби обміну страждають до 15% дітей та підлітків, надлишок маси тіла мають 25%. Принципово важливим є те, що у 80% дітей віком 10–14 років з ожирінням та обтяженою спадковістю порушення жирового обміну зберігається і у дорослому віці [13, 16].

Як свідчить проведене нами вивчення антропометричних показників, 32,2% хлопчиків віком 11-13 років, які проживають на радіоактивно забруднених територіях, мають надлишкову вагу. При цьому варто враховувати те, що значний вплив на синтез тестостерону має зайва вага. Надлишок жиру в організмі з часом може призводити до призупинення синтезу тестостерону [14, 16]. За даними літератури, перевищення ідеальної маси тіла на 30% призводить до зниження вироблення тестостерону на 10-20% з кожним прожитим роком. При цьому жирова тканина є депо і генератором іншого гормону – жіночого

естрогену. За їхнього впливу чоловіча фігура набуває жінко-подібних форм [12, 15, 17].

Гіперсексуальність у ранній період розвитку має негативні наслідки, які проявляються у передчасному закритті зон росту, підвищеній збудливості центральної нервової системи, послабленні процесів гальмування та зростанні латентного періоду умовних рефлексів. У таких дітей, з одного боку, спостерігаються дратівливість і неврівноваженість, а з іншого – загальмованість та неадекватна поведінка. Надмірна активність головного мозку у період передчасного статевого дозрівання спричиняє розлади психіки дитини [2].

У обстежених хлопчиків віком 12-13 років вміст холестерину у раціоні харчування не відповідає фізіологічним потребам, тоді як у 10-річному віці його споживання було надлишковим. Такі порушення можуть негативно впливати на формування вторинних статевих ознак, які проявляються симптомами гіпогонадізму (уповільнення приросту м'язової маси, втрата сили, зниження щільності кісток, порушуються процеси обміну та формуються ознаки інфантильності).

Зміни в організмі у підлітковий період впливають не лише на статеву функцію, але й діють на фізичний та психічний розвиток, що у подальшому може позначитися на сексуальній орієнтації дитини [2, 10, 13].

Функціональна перенапряга нейроендокринної системи та її недостатні резерви у препубертатному віці підвищують чутливість організму дитини до дії ушкоджуючих чинників, у т.ч. й іонізуючої радіації. Це може спричинити формування низки ендокриннообмінних захворю-

Рисунок 4

**Вміст холестерину у раціонах харчування хлопців,
% від рекомендованих величин**



вань, невпинне зростання яких за останні десятиріччя спостерігається серед дітей у період інтенсивного статевого розвитку [16].

Недоліки у харчуванні потребують корекції, передусім серед хлопчиків препубертатного віку, оскільки у цей період активізується робота ендокринних залоз, спрямованих на становлення статевих ознак.

Оптимізація надходження до організму нутрієнтів і енергії у межах фізіологічних потреб у відповідності з віком, фізичним та психологічним навантаженням в умовах дії на організм негативних чинників, передусім іонізуючого випромінювання, мають не лише медичне, але й велике соціальне значення, оскільки аліментарні дефіцити можуть призвести до нейрогормональних розладів та порушення формування зрілої особистості, особливо у період препубертатного розвитку дитини.

Дітям, які активно ростуть, необхідно споживати продукти, багаті на біологічно активні фракції жирів, що сприятиме повноцінному розвитку нервової та імунної систем, м'язів, кісткової тканини, а також функціонуванню мозку, позитивно впливатиме на метаболізм.

Хорошим джерелом корисних для організму тваринних жирів є м'ясо (жирних і пісних сортів), субпродукти, сало, печінка риби, креветки, краби тощо.

Споживання продуктів харчування, які містять стимулятори росту (гормон росту тощо), є небезпечним!!! Вони негативно впливають на процеси статевого дозрівання.

Висновки

1. Аналіз жирового компонента харчового раціону обстежених дітей свідчить, що протягом досліджень у середньому вміст загальних жирів пере-

бував у межах рекомендованих величин.

2. Встановлено, що співвідношення тваринних та рослинних жирів, а також насичених жирних кислот (НЖК), мононенасичених жирних кислот (МНЖК) та поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) було нераціональним, що потребує негайної корекції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Fatty acids as biocompounds: Their role in human metabolism, health and disease – A review. Part 2: fatty acid physiological roles and applications in human health and disease / L.S. Kremmyda, E. Tvrzicka, B. Stankova, A. Zak // *Biomedical Papers*. – 2011. – Vol. 155. – P. 195-218.
2. Дедов И.И. Половое развитие детей: норма и патология / И.И. Дедов, Т.В. Семичева, В.А. Петеркова. – М. : КолорИтСтудио, 2002. – 232 с.
3. The role of fats in human nutrition / A.J. Vergroesen, M.A. Crawford (eds.). London : Academic Press, 1989. 350 p.
4. Ших Е.В. «Витаминальная» недостаточность / Е.В. Ших // *Український медичний часопис*. – 2005. – № 1. – С. 88-91.
5. Белоусова О.Ю. Використання сучасних функціональних продуктів харчування при закрепах та дисбіозі кишечника / О.Ю. Белоусова // *Современная педиатрия*. – 2011. – № 6. – С. 118-122.
6. Возможности микронутриентной поддержки и фитокоррекции в повышении резистентности к простудным заболеваниям у детей / О.А. Громова, С.А. Галицкая, О.А. Лиманова, И.А. Кутузова // *Вопросы современной педиатрии*. – 2008. – Т. 7, № 6. – С. 156-160.
7. Дефицит витаминов и микроэлементов у детей и их коррекция / И.Н. Захарова, Е.В. Скоробогатова, Е.Г. Обычная, Н.А. Коровина // *Педиатрия*. – 2007. – Т. 86, № 3. – С. 112-118.
8. Десягин В.М. Дефицит витаминов и минералов у детей / В.М. Десягин // *Российский педиатрический журнал*. – 2006. – № 1. – С. 48-52.
9. Спиричев В.Б. О биологических эффектах витамина D /

В.Б. Спиричев // *Педиатрия*. – 2011. – Т. 90, № 6. – С. 113-119.

10. Ramakrishnan U. Do multiple micronutrient interventions improve child health, growth, and development? / U. Ramakrishnan, T. Goldenberg, L.H. Allen // *J. Nutr.* – 2011. – № 11. – P. 2066-2075.

11. Fatty acids as biocompounds: their role in human metabolism, health and disease – A review. Part 1: classification, dietary sources and biological functions / E. Tvrzicka, L.S. Kremmyda, B. Stankova, A. Zak // *Biomedical Papers*. – 2011. – Vol. 155. – P. 117-130.

12. Staels B. The PPAR system and regulation of lipoprotein metabolism / B. Staels // *Lipids and Vascular Disease / Betteridge J. (ed.)*. – London : Taylor & Francis Group, 2000. – P. 27-37.

13. Строев Ю.И. Эндокринология подростков / Ю.И. Строев, Л.П. Чурилов ; под ред. А.Ш. Зайчика. СПб. : ЭЛБИС СПб, 2004. – 384 с.

14. Каррузерс М. Революция тестостерона : пер. с англ. / М. Каррузерс. М. : Медпрактика, 2005. – 224 с.

15. Урбанович А.М. Рівень лептину у крові хворих на цукровий діабет 2 типу з різною тривалістю захворювання / А.М. Урбанович // *Проблеми ендокринної патології*. – 2013. – № 4. – С. 25-30.

16. Аверьянов А.П. Нейровегетативные нарушения у детей с ожирением в период пубертата и их коррекция / А.П. Аверьянов, Н.В. Болотова // *Педиатрия*. – 2009. – № 3. – С. 47-52.

17. Estrogen receptor alpha gene polymorphisms and bone mineral density in healthy children and young adults / A.M. Boot, I.M. van der Sluis, S.M. de Muinck Keizer Schrama et al. // *Calcif Tissue Int.* – 2004. – Vol. 74 (6). – P. 495-500.

18. Hygiene of children and adolescents : textbook for students of higher educational institutions / I.T. Matasar et al. – K. : Zadruga, 2015. – 352 p.

REFERENCES

1. Kremmyda L.S., Tvrzicka E., Stankova B., Zak A. *Biomedical Papers*. 2011 ; 155: 195-218.
2. Dedov I.I., Semicheva T.V., Peterkova V.A. *Polovoe razvitie detei: norma i patologiiia* [Sexual

Development of the Children: Norm and Pathology]. Moscow : KolorITStudio; 2002 : 232 p. (in Russian)

3. Vergroesen A.J., Crawford M.A. (eds.) *The Role of Fats in Human Nutrition*. London : Academic Press ; 1989 : 350 p.

4. Shikh E.V. *Ukrainskyi medychnyi chasopys*. 2005 ; 1 : 88-91 (in Russian).

5. Belousova O.Yu. *Sovremennaia pediatriia*. 2011 ; 6: 118-122 (in Ukrainian).

6. Gromova O.A., Galitskaia S.A., Limanova O.A., Kutuzova I.A. *Voprosy sovremennoi pediatrii*. 2008 ; 7 (6) : 156-160 (in Russian).

7. Zakharova I.N., Skorobogatova E.V., Obynochnaia E.G., Korovina N.A. *Pediatriia*. 2007 ; 86 (3) : 112-118 (in Russian).

8. Deliagin V.M. *Rossiiskii pediatricheskii zhurnal*. 2006 ; 1 : 48-52 (in Russian).

9. Spirichev V.B. *Pediatriia*. 2011 ; 90 (6) : 113-119 (in Russian).

10. Ramakrishnan U., Goldenberg T., Allen L.H. *J. Nutr.* 2011 ; 11 : 2066-2075.

11. Tvrzicka E., Kremmyda L.S., Stankova B., Zak A. *Biomedical Papers*. 2011 ; 155 : 117-130.

12. Staels B. (2000): The PPAR System and Regulation of Lipoprotein Metabolism. In: Betteridge J. (ed.) *Lipids and Vascular Disease*. London : Taylor & Francis Group ; 2000: 27-37.

13. Stroeв Yu.I., Churilov L.P. ; Zaichik A.Sh. (ed.) *Endokrinologiiia podrostkov* [Endocrinology of Teenagers]. SanktPeterburg : ELBISPB ; 2004 : 384 p. (in Russian)

14. Carruthers M. *The Testosterone Revolution* : transl. from Engl. Moscow : Medpraktika ; 2005 : 224 p. (in Russian).

15. Urbanovych A.M. *Problemy endokrynnoi patologii*. 2013 ; 4 : 25-30 (in Ukrainian).

16. Averianov A.P., Bolotova N.V. *Pediatriia*. 2009 ; 3 : 47-52 (in Russian).

17. Boot A.M., van der Sluis I.M., de Muinck Keizer-Schrama S.M., van Meurs J.B., Krenning E.P., Pols H.A. et al. *Calcif Tissue Int.* 2004 : 74 (6) : 495-500.

18. Matasar I.T. et al. *Hygiene of Children and Adolescents : Textbook for Students of Higher Educational Institutions*. Kiev : Zadruga ; 2015 : 352 p.

Надійшло до редакції 01.04.2016