

Н. Г. Копчак, О. С. Покотило, М. Д. Кухтин, М. І. Коваль¹
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО¹

ВПЛИВ ЙОДУ НА ПОКАЗНИКИ ЛІПІДНОГО ПРОФІЛЮ КРОВІ ЩУРІВ РІЗНОГО ВІКУ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ОЖИРІННІ

Вступ. Ожиріння на сьогодні є надзвичайно поширеним явищем, яке негативно впливає на функціональний стан організму, метаболізм, і це все, у свою чергу, призводить до розвитку ряду захворювань, інвалідизації, скорочення тривалості життя. Великий вплив на порушення ліпідного обміну мають ендокринні залози, особливо щитоподібна, і найбільше при дефіциті йоду в раціоні, що призводить до гіпотиреозу. Перспективним вбачається порівняльне дослідження впливу різного за походженням йоду на обмін ліпідів при ожирінні.

Мета дослідження – вивчити порівняльний вплив біологічно активного йоду в складі препарату “Йодіс-концентрат” та неорганічного йоду (КJ) у складі препарату “Йодомарин” на показники ліпідного обміну в сироватці крові білих щурів-самців з експериментальним аліментарним ожирінням.

Методи дослідження. Об’єктом досліджень була сироватка крові білих щурів, предметом – окремі показники ліпідного обміну в ній. Дослідження проведено на 48 білих щурах-самцях. Тварин було поділено на 3 вікові групи по 16 щурів у кожній: 1-ша – 1,5-місячні; 2-га – 2,5-місячні; 3-тя – 5-місячні. Кожна вікова група складалась із 4-х підгруп по 4 тварини: 1-ша – контрольна, яка перебувала на основному раціоні віварію; 2-га, 3-тя і 4-та – тварини з експериментальним аліментарним ожирінням, яке формувалося через індуктор харчового потягу – натрієвої солі глутамінової кислоти у співвідношенні 0,6:100,0 та висококалорійної дієти, що включала стандартну їжу (47 %), солодке концентроване молоко (44 %), кукурудзяну олію (8 %) і рослинний крохмаль (1 %). Щоденно впродовж 45 днів тваринам 3-ї підгрупи внутрішньошлунково вводили біологічно активний йод у складі йодіс-концентрату в дозі 0,1 мл (0,4 мкг йоду) на 1 кг маси тіла тварини на добу, щурам 4-ї підгрупи – неорганічний йод у формі калію йодиду в складі йодомарину з розрахунку 0,4 мкг калію йодиду на 1 кг маси тіла тварини на добу. В сироватці крові визначали вміст загальних ліпідів, загального холестеролу, триацилгліцеролів, ліпопротеїнів високої та низької щільності.

Результати й обговорення. За допомогою біологічно активного йоду в складі йодіс-концентрату було отримано достовірне зниження вмісту загальних ліпідів, триацилгліцеролів, загального холестеролу, ліпопротеїнів низької щільності в сироватці крові самців різного віку, більшою мірою, ніж при введенні йодомарину.

Висновок. З огляду на ефективну, за результатами дослідження, гіполіпідемічну дію йодіс-концентрату, його доцільно використовувати як профілактичний та лікувальний засіб для зниження вмісту загальних ліпідів, триацилгліцеролів, загального холестеролу, ліпопротеїнів низької щільності у крові.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: сироватка крові; холестерол; триацилгліцероли; ліпопротеїни; йодіс-концентрат; йодомарин; ожиріння.

ВСТУП. Ожиріння на сьогодні є надзвичайно поширеним явищем, яке негативно впливає на функціональний стан організму, метаболізм, і це все, у свою чергу, призводить до розвитку ряду захворювань, інвалідизації, скорочення тривалості життя. Ожиріння – це не лише надлишок жирової тканини, який постійно накопичується за відсутності лікування, але і складний комплекс усіх обмінних процесів [1].

© Н. Г. Копчак, О. С. Покотило, М. Д. Кухтин, М. І. Коваль, 2017.

Великий вплив на порушення ліпідного обміну мають ендокринні залози, особливо щитоподібна, і найбільше при дефіциті йоду в раціоні, що призводить до гіпотиреозу [2]. Щитоподібна залоза має вирішальне значення для метаболізму, оскільки синтезує тироксин (T_4) і трийодтиронін (T_3), які впливають на швидкість біохімічних реакцій у всіх клітинах тканин та органів. Деякі науковці визнають їх як катаболічні [3]. Структурним компонентом цих гормонів є йод, сильна і тривала нестача якого зумовлює

зменшення секреції тироксину і трийодтироніну, що, у свою чергу, призводить до гіпотиреозу, який знижує функціональний стан організму [4].

Ендокринні патології можуть бути як наслідком, так і причиною ожиріння, часто супроводжують деякі захворювання щитоподібної залози і стають їх першим клінічним проявом [2]. Зазвичай гіпотиреоз відносять до патологій, що пов'язані зі збільшенням маси тіла [5, 6]. У жінок щитоподібні порушення проявляються частіше і їх поширеність з віком зростає, а маса тіла в жінок на 50 % більша, ніж у чоловіків [7]. Щодо України, то, за даними ВООЗ, надлишкову масу тіла мають 50,5 % чоловіків та 56 % жінок, з яких у 16 і 26 % відповідно діагностовано ожиріння. В осіб, старших 45 років, дане захворювання сягає 52 % [8].

Близько 80 % дітей з ожирінням у дорослому віці зберігають цю патологію. Надмірна маса тіла призводить до багатьох захворювань, а також підвищує ризик смертності [9]. Тому в людей, які хворіють на гіпотиреоз і ожиріння, розвиваються порушення в ліпідному спектрі: зростає вміст загального холестеролу, триацилгліцеролів, ліпопротеїнів низької щільності (ЛПНЩ), фосфоліпідів у сироватці крові. Такі відхилення простежуються на фоні нормального або зниженого вмісту ліпопротеїнів високої щільності (ЛПВЩ) [5, 10, 11].

Проблема ожиріння є важливою на сьогодні, адже соціальна значущість порушення метаболізму визначається інвалідністю працездатних людей, скороченням загальної тривалості життя, виникненням різних захворювань. Високий рівень захворюваності на цю патологію змушує підвищити інтерес дослідників до розробки експериментальних моделей ожиріння, пошуку причин виникнення захворювання, створення нових методів лікування [12].

З огляду на сказане вище, перспективним вбачається порівняльне дослідження впливу різного за походженням йоду на обмін ліпідів при ожирінні.

Мета дослідження – вивчити порівняльний вплив біологічно активного йоду в складі препарату “Йодіс-концентрат” та неорганічного йоду (KJ) у складі препарату “Йодомарин” на показники ліпідного обміну в сироватці крові білих щурів-самців з експериментальним аліментарним ожирінням.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Дослідження було проведено на 48 білих щурах-самцях лінії Вістар різного віку. Вони перебували у відповідних санітарно-гігієнічних умовах віварію Тернопільського державного медичного університету імені І. Я. Горбачевського й отримували стандартний збалансований раціон.

Тварини на початку експерименту були поділені на 3 вікові групи по 16 щурів у кожній: 1-ша – 1,5-місячні; 2-га – 2,5-місячні; 3-тя – 5-місячні. Кожна вікова група складалась із 4-х підгруп по 4 тварини в кожній: 1-ша – контрольна, яка перебувала на основному раціоні віварію; 2-га, 3-тя і 4-та – тварини з експериментальним аліментарним ожирінням (ЕАА), яке формувалося через індуктор харчового потягу – натрієвої солі глютамінової кислоти у співвідношенні 0,6:100,0 та висококалорійної дієти, що включала стандартну їжу (47 %), солодке концентроване молоко (44 %), кукурудзяну олію (8 %) і рослинний крохмаль (1 %) [13].

Щоденно тваринам 3-ї підгрупи внутрішньошлунково вводили біологічно активний йод у складі йодіс-концентрату в дозі 0,1 мл (0,4 мкг йоду) на 1 кг маси тіла тварини на добу, щурам 4-ї підгрупи – неорганічний йод у формі калію йодиду в складі йодомарину з розрахунку 0,4 мкг калію йодиду на 1 кг маси тіла тварини на добу.

Упродовж дослідю, який тривав 45 днів, здійснювали контроль за відтворенням аліментарного ожиріння шляхом зважування тварин, вимірювання назально-анальної довжини та розрахунку індексу маси тіла (ділення маси тіла в грамах на довжину в сантиметрах квадратних).

У кінці експерименту тварин знеживлювали шляхом декапітації під тіопенталовим наркозом. При проведенні експерименту дотримувалися вимог Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 1986) та Директиви Європейського Союзу 2010/10/63 ЕУ щодо експериментів на тваринах.

Кров відбирали з порожнини серця в пробірці і центрифугували для отримання сироватки крові, в якій визначали спектрофотометричним методом такі показники ліпідів: триацилгліцероли, загальний холестерол, ліпопротеїни високої та низької щільності [14]. Концентрацію холестеролу ліпопротеїнів низької щільності обраховували з концентрації загального холестеролу, холестеролу ліпопротеїнів високої щільності та триацилгліцеролів за формулою Фрідвальда:

$$\text{ХС (ЛПНЩ)} = 3\text{X} - \text{ХС (ЛПВЩ)} - \text{ТГ}/2,2.$$

Статистичну обробку одержаних результатів досліджень опрацьовували за допомогою програмного забезпечення Excel (“Microsoft”, США) і Statisticav.10.1. (“Statsoft”, США), методом варіаційної статистики з використанням U-критерію Манна-Уїтні та критерію Стьюдента. Статистично достовірними вважали зміни при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ. У результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що показники ліпідного обміну

сироватки крові білих щурів залежать від віку, раціону, впливу різних джерел йоду. Як видно з даних таблиць 1–3, вміст триацилгліцеролів у 4- та 6,5-місячних клінічно здорових білих щурів-самців контрольної підгрупи був, відповідно, на 11 і 24 % більшим, ніж у тварин 3-місячного віку, що свідчить про вікові особливості метаболізму триацилгліцеролів в організмі та їх зростання з віком. Внутрішньошлункове введення 3-місячним білим щурам-самцям йодіс-концентрату (3-тя підгрупа) та йодомарину (4-та підгрупа) на тлі ЕАО призводило до зменшення вмісту триацилгліцеролів, відповідно, на 17 та 15 % порівняно із самцями 2-ї підгрупи з ЕАО. У 4- і 6,5-місячних тварин з ЕАО, яким внутрішньошлунково вводили йодіс-концентрат (3-тя підгрупа), вміст триацилгліцеролів у сироватці крові був, відповідно, на 16,5 % ($p \leq 0,05$) та 11 % ($p \leq 0,05$), а в самців з ЕАО, яким вводили йодомарин (4-та підгрупа), – на 14,3 % ($p \leq 0,05$) і 6 % ($p \leq 0,05$) меншим, ніж у білих щурів-самців 2-ї підгрупи з ЕАО.

Як видно з даних таблиць 1–3, вміст холестеролу в 3-, 4- та 6,5-місячних білих щурів-сам-

ців контрольної групи був однаковим, тоді як у 3-місячних тварин з ЕАО (2-га підгрупа) зростав достовірно на 10 %, а в 4- та 6,5-місячних самців істотно не змінювався.

Вміст ЛПВЩ у сироватці крові самців достовірно не змінювався в жодній віковій групі та не залежав від ожиріння та внутрішньошлункового введення йоду біологічно активного у складі йодіс-концентрату та неорганічного у складі йодомарину.

Проте аналіз отриманих результатів показав зміни вмісту ЛПНЩ у сироватці крові білих щурів-самців (табл. 1–3). Так, вміст ЛПНЩ у сироватці крові тварин 4- та 6,5-місячного віку був достовірно на 9 та 11 % більшим, ніж у 3-місячних.

Вміст ЛПНЩ у сироватці крові білих щурів-самців з ЕАО 3-, 4- та 6,5-місячного віку був достовірно на 32, 17 та 10 % більшим, ніж у тварин відповідних вікових груп контрольної 1-ї підгрупи. Внутрішньошлункове введення впродовж експерименту білим щурам-самцям з ЕАО йодіс-концентрату призводило до зменшення

Таблиця 1 – Показники ліпідного профілю сироватки крові 3-місячних білих щурів-самців при експериментальному аліментарному ожирінні та введенні йоду ($M \pm m$, $n=4$)

Показник	Підгрупа			
	1-ша	2-га	3-тя	4-та
	контроль	ЕАО	ЕАО+йодіс-концентрат	ЕАО+йодомарин
Триацилгліцероли, ммоль/л	0,34±0,03	0,48±0,04*	0,38±0,03 [#]	0,41±0,03 [#]
Холестерол, ммоль/л	1,29±0,11	1,43±0,12	1,35±0,10	1,30±0,11
ЛПВЩ, ммоль/л	1,31±0,10	1,29±0,11	1,30±0,09	1,29±0,12
ЛПНЩ, ммоль/л	0,32±0,02	0,48±0,04*	0,39±0,03 [#]	0,37±0,04 [#]

Примітка. Тут і в наступних таблицях:

- * – достовірно порівняно з показниками щурів контрольної групи.
- [#] – достовірно порівняно з показниками тварин 2-ї підгрупи з ЕАО.

Таблиця 2 – Показники ліпідного профілю сироватки крові 4-місячних білих щурів-самців при експериментальному аліментарному ожирінні та введенні йоду ($M \pm m$, $n=4$)

Показник	Підгрупа			
	1-ша	2-га	3-тя	4-та
	контроль	ЕАО	ЕАО+йодіс-концентрат	ЕАО+йодомарин
Триацилгліцероли, ммоль/л	0,38±0,02	0,49±0,03*	0,41±0,03 [#]	0,42±0,02 [#]
Холестерол, ммоль/л	1,29±0,10	1,38±0,11	1,33±0,11	0,31±0,10
ЛПВЩ, ммоль/л	1,33±0,12	1,27±0,11	1,31±0,10	1,20±0,09
ЛПНЩ, ммоль/л	0,36±0,03	0,43±0,03*	0,36±0,02 [#]	0,37±0,03 [#]

Таблиця 3 – Показники ліпідного профілю сироватки крові 6,5-місячних білих щурів-самців при експериментальному аліментарному ожирінні та введенні йоду ($M \pm m$, $n=4$)

Показник	Підгрупа			
	1-ша	2-га	3-тя	4-та
	контроль	ЕАО	ЕАО+йодіс-концентрат	ЕАО+йодомарин
Триацилгліцероли, ммоль/л	0,45±0,03	0,54±0,04*	0,48±0,03 [#]	0,50±0,04
Холестерол, ммоль/л	1,31±0,10	1,35±0,11	1,32±0,10	1,32±0,11
ЛПВЩ, ммоль/л	1,34±0,11	1,28±0,09	1,33±0,09	1,33±0,10
ЛПНЩ, ммоль/л	0,35±0,03	0,42±0,03*	0,36±0,02 [#]	0,36±0,03 [#]

вмісту ЛПНЩ у сироватці крові 3-місячних тварин на 17 %, у 4-місячних – на 14 %, у 6,5-місячних – на 10 % порівняно з таким показником контрольних відповідних вікових груп. Однакові за вектором дії результати щодо ЛПНЩ були отримані і при внутрішньошлунковому введенні йодомарину щурам-самцям. Так, з даних, наведених у таблицях 1–3, видно, що вміст ЛПНЩ у сироватці крові 3-місячних білих щурів-самців 4-ї підгрупи з ЕАО, яким внутрішньошлунково вводили йодомарин, був на 21 % ($p \leq 0,05$), у 4-місячних – на 14 % ($p \leq 0,05$) та у 6,5-місячних – на 10 % меншим, ніж у тварин контрольної підгрупи з ЕАО.

ВИСНОВКИ. 1. Вміст триацилгліцеролів, холестеролу, ЛПНЩ у сироватці крові клінічно здорових білих щурів-самців зростає в ряді: 3-місячні > 4-місячні > 6,5-місячні.

2. ЕАО у 3-місячних білих щурів-самців призводить до найбільшого достовірного зростання вмісту триацилгліцеролів (на 29 %), холестеролу (на 10 %), ЛПНЩ (на 32 %) порівняно із 4- та 6,5-місячними тваринами.

3. Встановлено, що вміст триацилгліцеролів, холестеролу та ЛПНЩ у сироватці крові білих щурів-самців з ЕАО є достовірно більшим у 3-місячних тварин, ніж у 4- та 6,5-місячних.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вороненко Н. Ю. Метаболічний синдром та дисфункція жирової тканини у жінок / Н. Ю. Вороненко // *Здоровье женщины*. – 2013. – № 5. – С. 66–71.

2. Нечипорук В. М. Метаболізм при гіпо- та гіпертиреозі / В. М. Нечипорук, М. М. Корда // *Вісн. наук. дослідж.* – 2015. – № 3. – С. 4–7.

3. Chung H. Iodine and thyroid function / H. R. Chung // *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*. – 2014. – P. 8–12.

4. Relationship between lipoprotein(a) and thyroid hormones in hypothyroid patients / K. Ramachandran, W. Ebenezer, S. Thangapaneer, K. Shyam. // *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. – 2014. – No. 2. – P. 37–39.

5. Юзвенко Т. Ю. Взаємозв'язок між гіпотиреозом та ожирінням / Т. Ю. Юзвенко // *Міжнар. ендокрин. журн.* – 2016. – № 8. – С. 11–14.

6. A study of correlation of serum lipid profile in patients with hypothyroidism / J. Desai, U. N. Vachhani, G. Modi, K. Chauhan // *International Journal of Medical Science and Public Health*. – 2015. – No. 8. – P. 1108–1112.

7. Rizos C. V. Effects of thyroid dysfunction on lipid profile / C. V. Rizos, M. S. Elisaf, E. N. Liberopoulos // *The Open Cardiovascular Medicine Journal*. – 2011. – No. 5. – P. 76–84.

8. Аналіз потенціалу системи глутатіону у щурів з аліментарним ожирінням / М. І. Марущак, О. П. Мьялюк, У. П. Гевко [та ін.] // *Медич. та клініч. хімія*. – 2017. – 19, № 2 (71). – С. 60–65.

9. Longhi S. Thyroid function and obesity / S. Longhi, G. Radetti // *J. Clin. Res. Pediatr. Endocrinol.* – 2013. – No. 5. – P. 40–44.

10. The relationships between thyroid hormones and thyroid-stimulating hormone with lipid profile in euthyroid men / C. Kok-Yong, I. Soelaiman, N. Isa [et al.] // *Int. J. Med. Sci.* – 2014. – No. 4. – P. 349–355.

11. Николишин Л. В. Особливості ліпідного спектру крові, мікроелементного балансу при гіпотиреоїдній дисфункції та можливі шляхи корекції / Л. В. Николишин // *Галиц. лікар. вісн.* – 2014. – № 1. – С. 49–53.

12. Морфологические особенности поражения микроциркуляторного русла и характер изменения уровня гормона жировой ткани висфатина у крыс на модели алиментарного ожирения / Е. И. Калиновская, И. В. Кузнецова, А. В. Хапалюк [та ін.] // *Гродненский государственный мед. ун-т*. – 2015. – № 4. – С. 48–53.

13. Пат. 87711 Україна, МПК (2006.01) А 61 К 31/195. Спосіб моделювання аліментарного ожиріння / Марущак М. І., Антонишин І. В., Мьялюк О. П., Орел Ю. М., Криницька, І. Я. – № u 20143 12044 ; заявл. 14.10.13 ; опубл. 10.02.14, Бюл. № 3.

14. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – М. : МЕДпресс-информ, 2004. – 920 с.

REFERENCES

1. Voronenko, N.Yu. (2013). Metabolichnyi syndrom ta dysfunktsiia zhyrovoi tkanyny u zhinok [Metabolic syndrome and dysfunction of adipose tissue in women]. *Zdorovye zhenshchyny – Women's Health*, 5, 66-71 [in Russian].

2. Nechiporuk, V.M. & Korda, M.M. (2015). Metabolizm pry hipo- ta hipertyreozі [Metabolism in hyperthyroid hypertension]. *Visnyk naukovykh doslidzhen – Journal of Scientific Researches*, 3, 4-7. DOI 10.11603/1681-276X.2015.3.5170 [in Ukrainian].

3. Chung, H.R. (2014). Iodine and thyroid function. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 8-12. doi:10.6065/apem.2014.19.1.8

4. Ramachandran, K., Ebenezer, W., Thangapaneer, S. & Shyam, K. (2014). Relationship between lipoprotein(a) and thyroid hormones in hypothyroid patients. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 2, 37-39. DOI: 10.7860/JCDR/2014/7817.4001

5. Yuzvenko, T.Yu. Vzaiemozviazok mizh hipotyrezom ta ozhyrinniam [Interrelation between hypothyroidism

and obesity]. *Mizhnarodnyi endokrynolohichniy zhurnal – International Endocrinology Journal*, 8, 11-14 [in Ukrainian]. doi: 10.22141/2224-0721.8.80.2016.89530

6. Desai, J., Vachhani, U.N., Modi, G. & Chauhan K. (2015). A study of correlation of serum lipid profile in patients with hypothyroidism. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 8, 1108-1112. Doi: 10.5455/ijmsph.2015.18032015234

7. Rizos, C.V., Elisaf, M.S. & Liberopoulos, E.N. (2011). Effects of thyroid dysfunction on lipid profile. *The Open Cardiovascular Medicine Journal*, 5, 76-84. doi:10.2174/1874192401105010076

8. Marushchak, M.I., Mialiuk, O.P., Hevko, U.P., Habor, H.H., Yaroshenko, T.Ya. & Antonyshyn, I.V. (2017). Analiz potentsialu systemy hltationu u shchuriv z alimentarnym ozhyrinniam [Analysis of glutathione system potential in rats with alimentary obesity]. *Medychna ta klinichna khimiia – Medical and Clinical Chemistry*, 2, 60-65. doi 10.11603/mcch.2410-681X.2017.v0.i2.7972 [in Ukrainian].

9. Longhi, S. & Radetti G. (2013). Thyroid function and obesity. *J. Clin. Res. Pediatr. Endocrinol.*, 5, 40-44. doi: 10.4274/Jcrpe.856

10. Kok-Yong, C., Soelaiman, I., Mohamed, I.N., Aminuddin, A., Johari, M.H., Zurinah, W. & Ngah, W. (2014). The relationships between thyroid hormones and thyroid-stimulating hormone with lipid profile in euthyroid men. *Int. J. Med. Sci.*, 4, 349-355. doi:10.7150/ijms.7104

11. Nykolyshyn, L.V. (2014). Osoblyvosti lipidnoho spektru krovi, mikroelementnoho balansu pry hipotyroidnii dysfunksii ta mozhylyv shliakhy korektsii [Features of lipid blood spectrum, microelement balance in hypothyroid dysfunction and possible ways of correction]. *Halyskyi likarskyi visnyk – Galician Medicinal Journal*, 1, 49-53 [in Ukrainian].

12. Kalinouskaya, E.I., Kuznetsova, I.V., Hapaluk, A.V., Kondrashova, S.B., Pavlovets, L.V., Blagun, E.V., ... Derevyanko, I.A. (2015). Morfologicheskye osobennosti porazheniya mykrotsyrkulyatornogo rusla i kharakter izmeneniya urovnya hormona zhyrovoy tkani vysfatina u krys na modely alimentarnogo ozhyreniya [Morphological features of the damage of microvasculature and changes in the levels of adipose tissue hormone visfatin in rat model of alimentary obesity]. *Grodnenskiy gosudarstvennyy meditsynskiy universitet – Grodno State Medical University*, 4, 48-53 [in Russian].

13. Marushchak, M.I., Antonyshyn, I.V., Mialiuk, O.P., Orel, Yu.M. & Krynytska, I.Ya. (2013). *Sposib modeliuвання alimentarnoho ozhyrinnia [The method of modeling of alimentary obesity]*. Patent Ukraina, № u 2013 12044, 2014 [in Ukrainian].

14. Kamyshnikov, V.S. (2004.). *Spravochnik po kliniko-biokhimicheskim issledovaniyam i laboratornoy diagnostike [Reference book on clinical and biochemical research and laboratory diagnostics]*. Moscow: MEDpress-inform [in Russian].

Н. Г. Копчак, О. С. Покотило, Н. Д. Кухтин, М. И. Коваль¹

ТЕРНОПОЛЬСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИВАНА ПУЛЮЯ
ТЕРНОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. Я. ГОРБАЧЕВСКОГО¹

ВЛИЯНИЕ ЙОДА НА ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ПРОФИЛЯ КРОВИ КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОЖИРЕНИИ

Резюме

Вступление. Ожирение на сегодняшний день является чрезвычайно распространенным явлением, которое негативно влияет на функциональное состояние организма, метаболизм, и это все, в свою очередь, приводит к развитию ряда заболеваний, инвалидизации, сокращению продолжительности жизни. Большое влияние на нарушения липидного обмена имеют эндокринные железы, особенно щитовидная, и особенно при дефиците йода в рационе, что приводит к гипотиреозу. Перспективным представляется сравнительное исследование влияния различного по происхождению йода на обмен липидов при ожирении.

Цель исследования – изучить сравнительное влияние биологически активного йода в составе препарата “Йодис-концентрат” и неорганического йода (KJ) в составе препарата “Йодомарин” на показатели липидного обмена в сыворотке крови белых крыс-самцов с экспериментальным алиментарным ожирением.

Методы исследования. Объектом исследований была сыворотка крови белых крыс, предметом – отдельные показатели липидного обмена в ней. Исследование проведено на 48 белых крысах-самцах. Животные были разделены на 3 возрастные группы по 16 крыс в каждой: 1-я – 1,5-месячные; 2-я – 2,5-месячные; 3-я – 5-месячные. В каждой возрастной группе было 4 подгруппы по 4 животных: 1-я – контрольная, которая находилась на основном рационе вивария; 2-я, 3-я и 4-я – животные с экспериментальным алиментарным ожирением, которое формировалось через индуктор пищевого влечения – натриевой соли глутаминовой кислоты в соотношении 0,6:100,0 и высококалорийной диеты, включающей стандартную пищу (47%), сладкое концентрированное молоко (44%), кукурузное масло (8%) и растительный крахмал (1%). Ежедневно в течение 45 дней животным 3-й подгруппы внутрижелудочно вводили биологически

активний йод в складі йодис-концентрата в дозі 0,1 мл (0,4 мкг йода) на 1 кг маси тіла тваринного в сутки, крысам 4-ї підгрупи – неорганічний йод в формі калія йодиду в складі йодомарина із розрахунку 0,4 мкг калія йодиду на 1 кг маси тіла тваринного в сутки. В сировотці крові визначали вміст загальних ліпідів, загального холестерину, триацилгліцеролів, ліпопротеїнів високої та низької щільності.

Результати і обговорення. С допомогою біологічно активного йода в складі йодис-концентрата було отримано достовірне зниження вмісту загальних ліпідів, триацилгліцеролів, загального холестерину, ліпопротеїнів низької щільності в сировотці крові самців різного віку, в більшій ступені, ніж при введенні йодомарина.

Висновок. Ураховуючи ефективне, по результатам дослідження, гіполіпемічне дієння йодис-концентрата, його цілесообразно використовувати як профілактичне і лікувальне засіб для зниження вмісту загальних ліпідів, триацилгліцеролів, загального холестерину, ліпопротеїнів низької щільності в крові.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: сироватка крові; холестерин; триацилгліцероли; ліпопротеїни; йодис-концентрат; йодомарин; ожиріння.

N. H. Korchak, O. S. Pokotylo, M. D. Kukhtyn, M. I. Koval¹
I. PULUI TERNOPIL NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY
I. HORBACHEVSKY TERNOPIL STATE MEDICAL UNIVERSITY¹

INFLUENCE OF IODINE ON THE INDICATORS OF LIPID PROFILE OF RATS' BLOOD OF DIFFERENT AGE IN EXPERIMENTAL OBESITY

Summary

Introduction. Today, obesity is an extremely common phenomenon that negatively affects the functional state of the organism, metabolism, and this in turn leads to the increase of a number of diseases. The thyroid gland has a significant effect on lipid metabolism, and especially negative in the case of iodine deficiency in the diet, which leads to hypothyroidism. Comparative study of the effect of various iodine-derived lipid metabolism in obesity is perspective.

The aim of the study – to investigate the comparative affect of biologically active iodine in the composition of Jodis-Concentrate (J-C) and inorganic iodine as a part of Iodomarine on the indicators of lipid metabolism in blood of white male rats with experimental alimentary obesity.

Research Methods. The object of the study was the blood serum of white rats, and the subject – separate indicators of lipid metabolism in it. The study was conducted on 48 white male rats. Animals were divided into 3 age groups of 16 animals in each: 1st group – 1.5 months; 2nd – 2.5 months; 3rd – 5th month. In each age group there were 4 subgroups of 4 animals: 1st – control, had a typical diet; 2nd, 3rd and 4th subgroup were with experimental alimentary obesity (EAO), which was formed through the inductor food craving – the sodium salt of glutamic acid in a ratio of 0.6 : 100.0 and high-calorie diet that included standard meals (47 %), sweet condensed milk (44 %), corn oil (8 %) and vegetable starch (1 %). Daily for 45 days, animals of the 3rd subgroup received biologically active iodine in the composition of "Jodis-Concentrate" (J-C) as of 0.1 ml (0.4 mcg of iodine) per kg of body weight a day and 4th subgroup were intragastric administered in the form of inorganic iodine as potassium iodide in medicine Iodomarin (IM) as of 0.4 mcg of potassium iodide per kg of body weight a day. In the serum blood, the content of total lipids, total cholesterol, triglycerides, high and low density lipoprotein were determined.

Results and Discussion. The obtained results suggest that with the help of biologically active iodine in the composition of "Jodis-Concentrate" there was a significant decrease of the content of common lipids, triglycerides, total cholesterol, low density lipoprotein in blood serum of males with different age than with Iodomarin.

Conclusion. Given the effective results of the study of the hypolipemic effect of J-C it is advisable to use it as a preventive and therapeutic agent for reducing the content of common lipids of triglycerides, total cholesterol, and low density lipoproteins in the blood.

KEY WORDS: blood serum; cholesterol; triglycerides; lipoproteins; Jodis-Concentrate; Iodomarine; obesity.

Отримано 21.11.17

Адреса для листування: О. С. Покотило, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, вул. Руська, 56, Тернопіль, 46001, Україна, e-mail: pokotylo_oleg@ukr.net.