

7. Shevchenko A. N. Dynamics of changes of cellular composition of the centre of focus of inflammation in secondary chronic inflammation during treatment with glykuzaminilmuramidipeptid. Journal of Education, Health and Sport. 2017. Vol. 7. № 2. P. 415–430.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-81-5-2.17>

## **ДОЦІЛЬНІСТЬ ВРАХУВАННЯ ВІКОВОЇ ДИНАМІКИ ІНТЕГРАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЩУРІВ ПРИ ВІДТВОРЕННІ МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ В ЕКСПЕРИМЕНТІ**

**Шутова Н. А.**

*кандидат медичних наук,*

*доцент кафедри патологічної фізіології імені Д. О. Альперна*

*Харківський національний медичний університет*

*м. Харків, Україна*

Вступ. В сучасних умовах домінуючу роль в розвитку метаболічного синдрому (МС) відіграють екзогенні чинники, особливо надмірне харчування, що призводить до розвитку ожиріння [1] і підвищує частоту зрушень вуглеводного і ліпідного обмінів [2]. Саме підвищення індексу маси тіла (ІМТ) вважають головним пусковим механізмом розвитку МС, а медичні терміни «ожиріння» та «надмірна вага» є ключовими для поняття ІМТ. Так, встановлено лінійну залежність розвитку цукрового діабету від приросту маси тіла [3, 4, 5], де резистентність до інсуліну розглядається, як основна причина серцево-судинних захворювань [6], асоційованих із дисліпідемією, гіпертонічною хворобою та атеросклерозом [7, 8]. Відомо, що загальна жирова маса, ІМТ, окружність талії, внутрішньочеревний жир і загальний черевний жир значно пов'язані з резистентністю до інсуліну [9], що є руйнівною силою метаболічної дисфункції. Таким чином, ІМТ, вважається кращим предиктором для інсулінорезистентності з різних причин, в тому числі і економічних.

Треба зазначити, що дані про динаміку маси тіла тварин в експерименті, як одного із інтегративних показників організму, на тлі експериментального моделювання ожиріння у вітчизняній літературі практично відсутні, а в закордонній – не повні і суперечливі [10]. Складність ситуації також полягає в тому, що на цю недугу де далі страждають діти і підлітки. За останні двадцять років кількість огряд-

них дітей і підлітків збільшилася в чотири рази [11]. Це зумовлює актуальність вивчення механізмів розвитку МС з урахуванням вікового аспекту. Враховуючи вищезазначене, нами запропоновано дослідити залежність між інтегративними показниками організму тварини (із можливістю визначення їх за різними формулами), в динаміці розвитку МС у щурів різного віку.

Матеріали та методи. Роботу відтворено на 360 рандомних щурах, різного віку і статі, розведених у віварії ХНМУ. Всіх тварин було поділено на 3 групи. 1 – група молоді тварини, 2-а група статевозрілі тварини, 3-я – старі тварини. Вік тварин підібрано відповідно таблиці періодизації віку тварин до віку людини [12]. Кожна з груп мала свій контроль поділена на підгрупи за терміном висококалорійної дієти: А) – висококалорійна дієта протягом 1-го місяця; В) – висококалорійна дієта на протязі 3-х місяців; та С) – висококалорійна дієта протягом 6 місяців.

Висококалорійну дієту відтворювали за патентом, отриманим кафедрою патологічної фізіології ім. Д.О. Альперна, Харків [13]. Протягом експерименту у щурів контрольних і дослідних груп визначали масу тіла, нозально-анальну довжину і на основі цих показників вираховували ІМТ. Використовуючи показник ІМТ в динаміці простежено і підраховано добавку в масі та питомий приріст маси [11] За розвиток ожиріння у тварини вважали збільшення індексу маси тіла (ІМТ) від 0,755 на фоні збільшення питомої ваги від одиниці. Також, для достовірності змін загальної маси тіла було вираховано інший показник – індекс Lee [14]. Статистичну обробку проводили за допомогою варіаційних методів дослідження з використанням пакету прикладних програм SPSS 17.0.

Результати дослідження. У щурів контрольних груп не залежно від віку на протязі всіх етапів експерименту спостерігалась позитивна динаміка збільшення ІМТ та індексу Lee. Так, у 1-ій – 3-ій групах тварин через 1 місяць утримання тварин на стандартному раціоні ІМТ було підвищено відповідно на 7 % , 8 % та 11% де  $p < 0,05$ , а к 6-му місяцю дорівнювало від 9 % до 17 % ( $p < 0,05$ ). Ці данні співпадають із загальноприйнятими характеристиками збільшення ваги лабораторних тварин, що відмічають при подібних дослідженнях, як вітчизняні, так і закордонні автори [15]

В процесі відтворення МС в експерименті встановлено, що після 1-го місяця утримання щурів на висококалорійній дієті у 26 % тварин 1-ої, та у 10 % тварин 2-ої групи не зафіксовано збільшення питомого приросту маси тіла. Навпаки, відмічено втрату ваги тваринами відносно контрольної маси тіла на 32 % та 17 % відповідно. При порівнянні

змін питомого приросту маси тіла між групами статевозрілих та старих тварин спостерігається достовірний зсув показників ІМТ та індексу Lee до збільшення відносно контрольних значень, але більше він є виразним в 3-ій групі в обох термінах. Саме в цій групі відмічено найефективніший вплив дієти, на формування МС в експерименті, де зафіксовано всього 6 % особин, які не мають загальних змін, що вказували б на розвиток МС. В інших 90 і 94 % тварин 2-ої та 3-ої груп відповідно спостерігається підвищення ІМТ та індексу Lee, які перевищують контрольні значення в 2,22 ( $p \leq 0,05$ ) рази в 2-ій, та в 2,42 ( $p \leq 0,05$ ) рази в 3-ій групі в кінці експерименту.

Висновки. Встановлено, що виразність ознак МС при відтворенні його в експерименті на щурах шляхом аліментарної комбінованої дієти було залежно від віку тварини. Так, у молодих щурів, спостерігалось більш стримане, у порівнянні із тваринами інших вікових груп, збільшення ІМТ. Його значення мали коливання переважно у межах надлишкової маса тіла, і зовнішні ознаки ожиріння, що передують МС, не були явно виразними. Ймовірно, це свідчить про відмінність механізмів формування ожиріння в цій віковій категорії тварин, які зумовлені компенсаторними можливостями підтримки метаболічного гомеостазу молодим організмом. В групі статевозрілих тварин збільшення інтегративних показників було прямопропорційно терміну дієти. Видмичено зниження ефективності дієти в два рази, відносно молодих тварин. В групі старих тварин виразність інтегративних показників була найбільше асоційована із віком.

Треба відзначити, що протягом відтворення експерименту суттєвих неузгодженостей між показниками ІМТ та індексу Lee не встановлено, тому кожен із цих показників рівнозначно може бути використаний при визначенні розвитку ожиріння у тварин на тлі моделювання МС.

Таким чином ми бачимо, що інтегративні показники, а саме ІМТ та індекс Lee – є важливою характеристикою для визначення ступеня розвитку ожиріння із можливим подальшим його трансформуванням у МС, що повинні враховуватися при відтворенні МС у тварин.

### Література:

1. Flegal K.M, Carroll M.D., Kit B.K., Ogden C.L., 2012, Prevalence of obesity and trends in the distribution of body mass index among us adults, 1999-2010. JAMA, Vol. 307, pp. 491–497.
2. Chait A., den Hartigh L.J., 2020, Adipose Tissue Distribution, Inflammation and Its Metabolic Consequences, Including Diabetes and Cardiovascular Disease. Front Cardiovasc Med, Vol 25, #7, pp. 22.

3. Smith SC. Jr., Haslam D., 2007, Abdominal obesity, waist circumference and cardio-metabolic risk: awareness among primary care physicians, the general population and patients at risk—the Shape of the Nations survey, *Curr Med Res Opin.* Vol. 23, # 1, pp. 29–47.

4. Song S.H., Hardisty C.A., 2008, Type 2 diabetes mellitus: a high-risk condition for cardiovascular disease irrespective of the different degrees of obesity, 2008 *QJM.*, Vol. 101, #11, pp. 875–879.

5. Souliotis K., Koutsovasilis A., Vatheia G., Golna C., et al., 2020, Profile and factors associated with glycaemic control of patients with type 2 diabetes in Greece: results from the diabetes registry, *BMC Endocr Disord.* Vol. 20 #1, pp. 11–16.

6. G.A. Bray K.K. Kim J.P.H. Wilding Obesity: a chronic relapsing progressive disease process. A position statement of the World Obesity Federation on behalf of the World Obesity Federation First published: 10 May 2017.

7. Ефремов Л., Лакрус М.Э., Тиллер Д., Меденвальд Д., Грейзер К.Х., Клуттиг А., Винке А., Нудинг С., Миколайчик Р., 2020 Метаболически здоровые, но страдающие ожирением люди и ассоциации с эхокардиографическими параметрами и воспалительными биомаркерами: результаты исследования, CARLA. Синдр диабет, метаболизма, ожирения, Vol. 13, pp. 2653–2665.

8. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC), 2016, Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet.* Vol. 9, #387, pp. 1513–1530.

9. Hu T., Zhang S. and Zhou L., 2015, Associations of different adipose tissue depots with insulin resistance: a systematic review and meta-analysis of observational studies, *Sci. Rep.*, № 5. pp. 184–195.

10. Engelbregt M.J., Houdijk M.E., Popp-Snijders C., Deleamarvan de Waal H.A. 2000 The effects of intra-uterine growth retardation and postnatal undernutrition on onset of puberty in male and female rats, *Pediatr Res.* Vol. 48, # 6, pp. 803–807.

11. Котеров А.Н., Ушенкова Л.Н., Зубенкова Э.С., Вайнсон А.А., Бирюков А.П., Самойлов А.С., 2018, Зависимость массы тела от возраста для беспородных белых и восьми линий лабораторных крыс: синтетические исследования данных из экспериментальных работ и питомников в аспекте связи с радиочувствительностью. Некоторые характеристики вида «крыса», *Медицинская радиология и радиационная безопасность.* Vol. 63, № 2, pp. 1–41.

12. Povoroznyuk V.V., Gopkalova I.V., Grygorieva N.V., 2011, Peculiarities of changes in the mineral density of the osseous tissue of albino Wistar rats depending on age and gender, *The Problems of Aging and Longevity (Kiev).* Vol. 20, № 4, pp. 393–401. (In Russ.)

13. Кузьміна І.Ю., Шутова Н.А., Ніколаєва О.В., 2019, Патент на винахід №118945 Україна МПК G09B 23/28 «Спосіб моделювання метаболічного синдрому в експерименті» – Оpubл. 25.03.19. Бюл. № 6.
14. Niloofar H. & Thibault L. 2010 High-fat diet-induced obesity in animal models, Nutrition Research Reviews, Vol. 23, pp. 270–299.
15. В.И. Лузин, В.Н. Морозов и др., 2013 Динамика маси тела половозрелых крыс после 60-ти дневного введения бензоата натрия или тартразина в различных дозах, Бюллетень Оренбургс центр Уро РАН, Т9, № 4-2 (42). С. 84–86.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-81-5-2.18>

## **ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНИМ ЗАКЛАДОМ В УМОВАХ КРИЗИ**

**Щиріна К. В.**

*аспірантка кафедри управління охороною здоров'я  
Національна медична академія післядипломної освіти  
імені П. Л. Шупика*

**Михальчук В. М.**

*доктор медичних наук, професор,  
заслужений працівник охорони здоров'я України,  
завідувач кафедри управління охороною здоров'я  
Національна медична академія післядипломної освіти  
імені П. Л. Шупика*

**Толстанов О. К.**

*доктор медичних наук, професор,  
професор кафедри управління охороною здоров'я  
Національна медична академія післядипломної освіти  
імені П. Л. Шупика*

**Гбур З. В.**

*доктор наук з державного управління,  
професор кафедри управління охорони здоров'я  
Національна медична академія післядипломної освіти  
імені П. Л. Шупика  
м. Київ, Україна*