

Л.П. Гордієнко, Т.В. Берегова, К.С. Непорада, Т.М. Фалалєєва

## Розвиток оксидативного стресу в тканинах слинних залоз щурів за умов глутаматіндукованого ожиріння

*Недостатньо вивченою проблемою сучасної медицини є патогенетичні механізми ушкодження слинних залоз за умов ожиріння. На експериментальній моделі глутаматіндукованого ожиріння в слинних залозах щурів досліджено вільнорадикальні процеси та система антиоксидантного захисту. Слід відмітити достовірне підвищення вмісту реактантів тіобарбітурової кислоти та зниження активності каталази і супероксиддисмутази. Таким чином, це свідчить про дисбаланс про- і антиоксидантної системи та розвиток оксидативного стресу.*

*Ключові слова: слинні залози, ожиріння, глутамат натрію, оксидативний стрес.*

### ВСТУП

Ожиріння – одне з найбільш поширених захворювань у світі, яке характеризується надлишковим відкладанням жиру в організмі, та сприяє розвитку серцево-судинних, нейроендокринних, онкологічних захворювань, що призводить до втрати працездатності і значного зменшення тривалості життя. Глобальні зміни в способі життя людства, низький рівень фізичної активності, особливості харчової поведінки, зростання в раціоні вмісту висококалорійних продуктів, а також широке і неконтрольоване використання в харчовій промисловості та в мережі підприємств громадського харчування харчових добавок, насамперед глутамату натрію, призводять до пандемії ожиріння [1, 2].

Важливе значення при ожирінні має надмірна активація вільнорадикальних процесів, і як наслідок, порушення балансу між про- та антиоксидантною системою та розвиток оксидативного стресу [3]. Активні форми кисню ініціюють перекисне окиснення фосфоліпідів мембран і білків клітини, порушуючи їх цілісність, інактивують клітинні та мембранні ферменти, що викликає некробіоз.

Загальновідомо, що слинні залози є чутливими до метаболічних і функціональних

змін в організмі, особливо в патологічних умовах. За даними літератури, ожиріння та асоційовані з ним патологічні стани можуть призвести до реактивно-дистрофічних змін у слинних залозах і порушення їх функції у вигляді зниження саливації, ксеростомії, підвищення в'язкості слини. Порушення метаболізму і функції слинних залоз спричинює розвиток патологічних процесів в органах ротової порожнини, а також шлунково-кишкового тракту [4, 5]. Водночас недостатньо вивченою проблемою сучасної медицини є патогенетичні механізми ушкодження слинних залоз за умов ожиріння.

Метою нашого дослідження було вивчення вільнорадикальних процесів, системи антиоксидантного захисту у тканинах слинних залоз щурів за умов експериментального ожиріння, викликаного дією глутамату натрію.

### МЕТОДИКА

Експерименти виконані на 20 щурах обох статей з дотриманням рекомендацій щодо проведення медико-біологічних досліджень згідно з Європейською конвенцією. У щурів моделювали експериментальне ожиріння, викликане дією глутамату натрію. На початку

© Л.П. Гордієнко, Т.В. Берегова, К.С. Непорада, Т.М. Фалалєєва

експерименту щури були розділені на 2 групи: I – інтактний контроль (4-місячні щури), новонародженим щурам II групи вводили глутамат натрію у дозі 4 мг/г підшкірно у верхню частину спини на 2, 4, 6, 8, 10-ту добу життя [6]. Через 4 міс у дослідних тварин визначали індекс маси тіла (ІМТ) [7], після чого їх декапітували. В гомогенаті слинних залоз щурів досліджували вміст реактантів тіобарбітурової кислоти [8], активність каталази [КФ 1.11.1.6] [9] та супероксиддисмутази [КФ 1.15.1.1] [10]. Результати досліджень обробляли методом варіаційної статистики з використанням U-критерію Манна-Уїтні.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Встановлено, що у щурів II групи, яким вводили глутамат натрію, ІМТ достовірно підвищився у 1,21 раза ( $0,69 \pm 0,03$  г/см<sup>2</sup>,  $P < 0,05$ ) порівняно з тваринами контрольної групи ( $0,57 \pm 0,02$  г/см<sup>2</sup>). Це свідчить про розвиток ожиріння. За даними літератури, введення глутамату натрію новонародженим щурам, викликає руйнування вентромедіального і дугоподібних (аркуатних) ядер гіпоталамуса, що призводить до розвитку ожиріння у дорослих щурів з відсутністю контролю між поглинанням їжі і витратами енергії [6]. Одержані нами результати говорять про те, що глутамат натрію може бути однією з причин розвитку ожиріння.

Для дослідження вільнорадикальних процесів визначали вміст реактантів тіобарбітурової кислоти в тканинах слинних залоз щурів. Встановлено, що у слинних залозах

дослідних щурів достовірно підвищується у 1,79 раза вміст реактантів тіобарбітурової кислоти порівняно з контролем (таблиця).

За цих умов у тканинах слинних залоз щурів активність каталази та супероксиддисмутази достовірно знизилася у 1,53 і 1,82 раза відповідно щодо контрольних значень (див. таблицю). Таким чином, спостерігається дисбаланс про- та антиоксидантної системи слинних залоз щурів за умов глутаматіндукованого ожиріння.

Таким чином, за умов глутаматіндукованого ожиріння у слинних залозах щурів отримано достовірне підвищення вмісту реактантів тіобарбітурової кислоти і зниження активності каталази та супероксиддисмутази, що свідчить про дисбаланс про- та антиоксидантної системи і розвиток оксидативного стресу.

**Л.П. Гордиенко, Т.В. Береговая, К.С. Непорада, Т.М. Фалалеева**

## РАЗВИТИЕ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА В ТКАНЯХ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ КРЫС В УСЛОВИЯХ ГЛУТАМАТИНДУЦИРОВАННОГО ОЖИРЕНИЯ

Недостаточно изученной проблемой современной медицины являются патогенетические механизмы повреждения слюнных желез при ожирении. На экспериментальной модели ожирения, индуцированного глутаматом натрия, изучены свободнорадикальные процессы и система антиоксидантной защиты в слюнных железах крыс. Следует отметить достоверное повышение содержания реактантов тиобарбитуровой кислоты и снижение активности каталазы и супероксиддисмутази. Таким образом, это свидетельствует о дисбалансе про- и антиоксидантной системы и развитии оксидативного стресса.

Ключевые слова: слюнные железы, ожирение, глутамат натрия, оксидативный стресс.

**Вміст реактантів тіобарбітурової кислоти та активність каталази і супероксиддисмутази в тканинах слинних залоз щурів за умов експериментального ожиріння, викликаного дією глутамату натрію ( $M \pm m$ )**

Групи тварин	Вміст реактантів тіобарбітурової кислоти, мкмоль/г	Активність	
		каталази, нкат/г	супероксиддисмутази, од/г
Контроль (n=9)	30,45±1,13	2,68±0,09	0,79±0,01
Ожиріння (n=11)	54,42±1,14*	1,76±0,05*	0,43±0,01*

\* $P < 0,05$  порівняно з контролем.

**L.P. Gordienko, T.B. Beregova, K.S. Naporada,  
T.M. Falaleyeva**

**OXIDATIVE STRESS DEVELOPMENT IN  
THE TISSUES OF SALIVARY GLANDS OF  
RATS UNDER MONOSODIUM GLUTAMATE-  
INDUCED OBESITY**

Pathogenic mechanisms of damage of salivary glands under obesity are an insufficiently studied problem of modern medicine. On experimental model of obesity induced by monosodium glutamate, free-radical processes and antioxidant defense system were studied in the tissues of salivary glands of rats. Under experimental obesity induced by monosodium glutamate there is a significant increase of the content of thiobarbituric acid reactive substances and a significant decrease in the activity of superoxide dismutase and catalase. Thus, it indicates to the misbalance of prooxidant and antioxidant systems and the development of oxidative stress.

Key words: salivary glands, obesity, monosodium glutamate, oxidative stress.

*Ukrainian Medical Dental Academy, Poltava*

*The Institute of Biology, Taras Shevchenko National  
University, Kyiv.*

**REFERENCES**

1. Benza TM. Dietary therapy of obesity. *Endokrynologia.* 2012;17(1):102-5. [Russian].

2. He K, Zhao L, Daviglius ML, Dyer AR, Horn LV, Garside D, et al. Association of monosodium glutamate intake with overweight in Chinese adults: the INTERMAP Study. *Obesity.* 2008;16(8):1875-80.
3. Vincent HK, Taylor AG. Biomarkers and potential mechanisms of obesity-induced oxidant stress in humans. *Int J Obes.* 2006;30(3):400-18.
4. Afanas'ev VV, Striuk RI, Arutiunian SE, Eliseeva LV, Bychkov RA. Reactive-dystrophic processes in salivary glands (sialoadenoses) running on the background of metabolic syndrome. *Stomatologiya.* 2011;90(4):49-53. [Russian].
5. Denisov AB. Salivary glands. *Saliva.* Moscow: RAMS Publishing House; 2003. [Russian].
6. Miskowiak B, Partyka M. Effects of neonatal treatment with MSG (monosodium glutamate) on hypothalamo-pituitary-thyroid axis in adult male rats. *Histol Histopathol.* 1993;8(4):731-4.
7. Novelli EL, Diniz YS, Galhardi CM, Ebaid GM, Rodrigues HG, Mani F et al. Antropometrical parameters and markers of obesity in rats. *Lab Anim.* 2007;41(1):111-19.
8. Stalnaya ID, Garishvili TG. Method for determination of malondialdehyde using the thiobarbituric acid. *Modern methods in biochemistry.* Moscow: Medicine; 1977. p. 66-8. [Russian].
9. Koroliuk MA, Ivanov LI, Mayorov Y.H. Method for determining of catalase activity. *Laboratornoye delo.* 1988;(1):16-9. [Russian].
10. Berkalo LV, Bobovich OV, Bobrova NO. Methods of Clinical and experimental studies in medicine. Kaidashev IP, editor. Poltava (UA): Polimet; 2003. [Ukrainian].

*ВДНЗ України "Укр. мед. стоматол. академія", Полтава;  
ННЦ «Ін-т біології» Київ. нац. ун-ту ім. Тараса Шевченка  
E-mail: ljudmila.8@mail.ru*

*Матеріал надійшов  
до редакції 12.09.2013*