

МІКРОСКОПІЧНІ ЗМІНИ ЕКЗОКРИННОЇ ЧАСТИНИ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ В ПІЗНІ ТЕРМІНИ ПІСЛЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ТЕРМІЧНОЇ ТРАВМИ ШКІРИ

Мікроскопічні зміни екзокринної частини підшлункової залози в пізні терміни після експериментальної термічної травми шкіри

Н. П. Зикова, З. М. Небесна, І. Б. Гетманюк

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

Резюме. Проблема опіків в Україні, особливо в теперішній час, набула актуального значення. Тому дослідження мікроскопічних змін підшлункової залози дають можливість встановити вплив термічних опіків на організм людини.

Мета дослідження – встановити особливості структурної перебудови компонентів екзокринної частини підшлункової залози в пізні терміни після експериментальної термічної травми шкіри.

Матеріали і методи. Досліди проведено на 20 статевозрілих білих щурах. Опік III ступеня (20 % поверхні тіла) наносили мідними пластинами, нагрітими у воді при температурі 97–100 °С на епільовану поверхню шкіри спини тварин після знеболювання тіопентал-натрієвим наркозом. Декапітацію щурів проводили на 14 та 21 доби експерименту. Для гістологічних досліджень забирали шматочки підшлункової залози, які обробляли за загальноприйнятою методикою.

Результати. Проведені дослідження встановили, що на 14–21 доби спостерігались ділянки атрофії екзокринної частини паренхіми органа. Візуально зменшилась площа ацинусів і панкреатоцитів. Серед нечисельних малозмінених кінцевих секреторних відділів спостерігалися групи клітин з характерними ознаками деструкції панкреатоцитів: втрата апікальної еозинофілії та базальної базофілії цитоплазми, пікноз ядер та їх ексцентричне розташування. Виявлялися ознаки каріорексису окремих ядер. Плазмолемі екзокринних клітин були нечіткими, в їх цитоплазмі помітно зменшувалася вміст зимогенних гранул. Судини були значно розширені й кровонаповнені, подекуди зустрічались стази та крововиливи.

Висновки. У пізні терміни експерименту після термічної травми виявлені значні зміни структурної організації екзокринної частини залози. Відбувалися незворотні деструктивні зміни екзокриноцитів, що знижувало функціональну активність залози.

Ключові слова: підшлункова залоза; щури; опікова травма; гістологічні зміни.

Microscopic changes of the exocrine pancreas in the late period after experimental thermal injury

N. P. Zykova, Z. M. Nebesna, I. B. Hetmaniuk

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

e-mail: nebesna_zm@tdmu.edu.ua

Summary. The problem of burns in Ukraine, especially nowadays, has become relevant. Therefore, studies of microscopic changes in the pancreas give possibility to establish the effect of thermal burns on the human body.

The aim of the study – to establish the features of the structural alteration of the exocrine pancreas components in the late period after the experimental thermal trauma of the skin.

Materials and Methods. The experiment was carried out on 20 adult white rats. Third-degree burns (20 % of the body surface) were applied with copper plates heated in water at a temperature of 97–100 °C on the epilated surface of the skin of the animals' back after thiopental-sodium anesthesia. Animal decapitation was performed on day 14 and 21 of the experiment. Small pieces of pancreas were taken for histological studies and processed according to the conventional method.

Results. Studies have shown that on days 14–21 there were areas of atrophy in the parenchyma of the exocrine part of the organ. Visually, the area of acini and pancreaticocytes decreased. Among the few slightly altered terminal secretory portions, groups of cells with characteristic signs of pancreaticocyte destruction were observed: loss of apical eosinophilia and basal basophilia of the cytoplasm, pyknosis of nuclei and their eccentric location. There were signs of karyorhexis of individual nuclei. Plasmollemma of exocrine cells were indistinct, in their cytoplasm the content of zymogenic granules markedly decreased. The vessels were significantly dilated and blood-filled, with stasis and hemorrhage in some places.

Conclusions. Thus, in the late period of the experiment after thermal injury significant changes in the structural organization of the exocrine part of the gland were revealed. There were irreversible destructive changes in exocrinocytes, which reduced the functional activity of the gland.

Key words: pancreas; rats; burn injury; histological changes.

ВСТУП

Проблема опіків в Україні, особливо в теперішній час, набула актуального значення. Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, майже 300 000 людей у всьому світі помирають від даної травми щороку [1–4]. Підшлункова залоза – це орган змішаної секреції, який відіграє важливе значення у функціонуванні травної та ендокринної систем. Дослідження мікроскопічних змін органа дають можливість встановити вплив термічних опіків на уражений організм. Проте в науковій літературі недостатньо інформації про зміни структурних компонентів підшлункової залози при тяжкій термічній травмі [5, 6]. Тому дослідження мікроскопічних змін підшлункової залози дають можливість встановити вплив термічних опіків на організм людини.

Метою дослідження було встановити особливості структурної перебудови компонентів екзокринної частини підшлункової залози в пізні терміни після експериментальної термічної травми шкіри.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Дослідження проведені на 20 статевозрілих білих щурах-самцях масою тіла 200–250 г, яких утримували в умовах віварію Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України [7]. Об'єктом дослідження була екзокринна частина підшлункової залози. При утриманні та проведенні досліджень на тваринах дотримувались міжнародних правил та принципів Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей (Страсбург, 1986) та Про захист тварин від жорстокого поводження, Загальних принципів роботи на тваринах (Київ, 2001). Термічну травму наносили на епільовану поверхню шкіри спини тварин (протягом 10 с) двома мідними пластинами, нагрітими у кип'яченій воді до температури 97–100 °C після знеболювання тіопентал-натрієвим наркозом. Розмір ділянки ураження складає 20 %, що відповідає опіку III ступеня. Декапітацію тварин проводили на 14 та 21 доби (що відповідає стадіям пізньої токсемії та септикотоксемії опікової хвороби) після опіку після знеболювання тіопентал-натрієвим наркозом.

Забір матеріалу проводили згідно із загальноприйнятою методикою [8]. Для гістологічного дослідження шматочки підшлункової залози фіксували в 10 % розчині формаліну; далі проводили дегідратацію у спиртах зростаючої концентрації та заливали в парафінові блоки. Зрізи товщиною 4–6 мкм, отримані на санному мікротомі, забарвлювали гематоксиліном та еозином. Вивчали та фотодokumentували зрізи за допомогою світлооптичного мікроскопа MICROmed SEO SCAN та відеокамери Vision CCD Camera.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ

Проведені гістологічні дослідження екзокринної частини підшлункової залози на 14 добу експерименту показали значний набряк та збільшення площі сполучнотканинного компонента залози. Спостерігалось розростання міжацинарної сполучної тканини з наростанням фіброзних змін. Проявлялися ділянки атрофії екзокринної частини паренхіми органа, екзокриноцити розташовувались хаотично. Візуально зменшилась площа ацинусів, а відповідно панкреатоцитів. Найбільш характерною ознакою була втрата апікальної еозинofilії та базальної базофілії цитоплазми, пікноз ядер та порушення їх розташування (рис. 1).

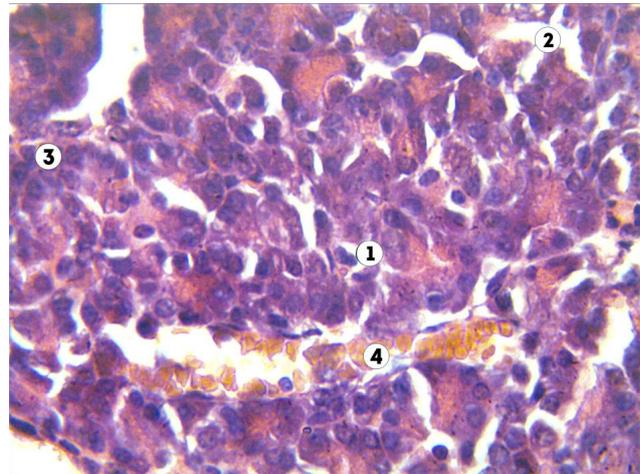


Рис. 1. Гістологічні зміни підшлункової залози через 14 днів після експериментальної термічної травми: 1 – часточкова будова органа, 2 – набряк і розволокнення стромального компонента, 3 – пікноз ядер екзокриноцитів, 4 – вена. Забарвлення гематоксиліном та еозином. $\times 200$.

Протоковий епітелій також зазнавав значних деструктивних змін. Клітини вставних проток дезорганізовані, переважно втрачають свою форму. Більшість центроацинозних проток мала вузький просвіт без вмісту секрету. Епітелій внутрішньочасточкових та міжчасточкових проток стоншений, подекуди наявне руйнування епітеліального пласту, в просвіті – поодинокі десквамовані епітеліоцити, застій секрету, власна сполучнотканинна пластинка проток набрякла, потовщена (рис. 2).

Результати проведених мікроскопічних досліджень судин у цей термін спостереження виявили значні деструктивні та запальні зміни, що проявляються екстравазальними скупченнями лімфоцитів. Стінки судин були помірно набряклі, найбільшою мірою інтима та медія. Гладкі міоцити середньої оболонки артерій гіпертрофовані, цитоплазма вакуолізована, містили пікнотично змінені ядра. Внутрішня оболонка судин також зазнавала деструкції, визначалося випинання ядер ендотеліоцитів у просвіт судин, інколи їх десквамація. В просвітах дрібних судин виявляли тромби та сладж-ефект

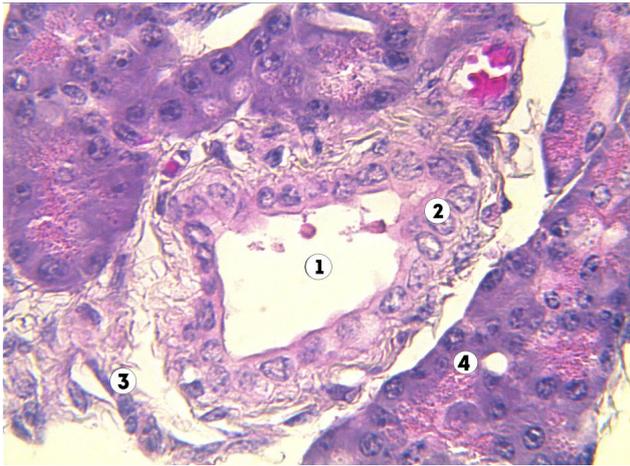


Рис. 2. Гістологічні зміни епітелію стінки міжчасточкової вивідної проти на 14 добу після опіку: 1 – просвіт протоки, 2 – деструкція стінки, 3 – дезорганізація сполучної тканини, 4 – ацинуса. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x200.

еритроцитів, а у периваскулярному просторі відмічається скупчення лімфоцитів.

На 21 добу експерименту гістологічні зміни екзокринної частини підшлункової залози наростали і характеризувались значними деструктивно-дегенеративними та запальними змінами структурних компонентів органа. В міжацинарній та, особливо, у міжчасточковій сполучній тканині виявлялися чисельні колагенові волокна, визначалися скупчення лейкоцитів запального характеру. Діаметр ацинусів зменшувався, панкреатоцити полігональної форми мали ознаки вогнищевої дистрофії з інтенсивно базофільними ядрами (рис. 3).

Міжчасточкові протоки деформовані, виявлялася деструкція та фрагментація протокового епітелію. Спостерігалось руйнування епітеліальної вистелки проток, відшарування епітелію від базальної мембрани, у просвіті проток наявні багаточисельні десквамовані епітеліоцити та застій секрету (рис. 4).

Структура судин на 21 добу експерименту була різко змінена, в них спостерігалось звуження та деформація стінки, що призводить до зниження пропускної здатності судин. Кровонаповнення судин було помірним. Для мікросудин також були характерні значні зміни, їх стінка деформована, витончена, гомогенна з гіпертрофованою м'язовою оболонкою, повним склерозом стінки та облітерацією просвіту. Просвіти дилатовані, з формуванням тромбів, складків. Виявляється периваскулярна лейкоцитарна інфільтрація, подекуди діapedезні крововиливи (рис. 5).

ВИСНОВКИ

Результати проведених мікроскопічних досліджень екзокринної частини підшлункової залози в пізні терміни після термічного опіку показали, що на 14 добу відбуваються деструктивно-дегенеративні зміни, а на 21 добу розвиваються склеротичні, за-

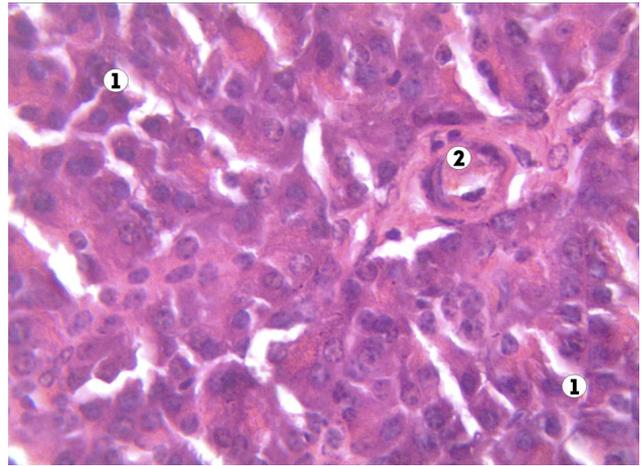


Рис. 3. Гістологічні зміни підшлункової залози через 21 добу після експериментальної термічної травми: 1 – дезорганізовані ацинуса, 2 – артеріола. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x200.

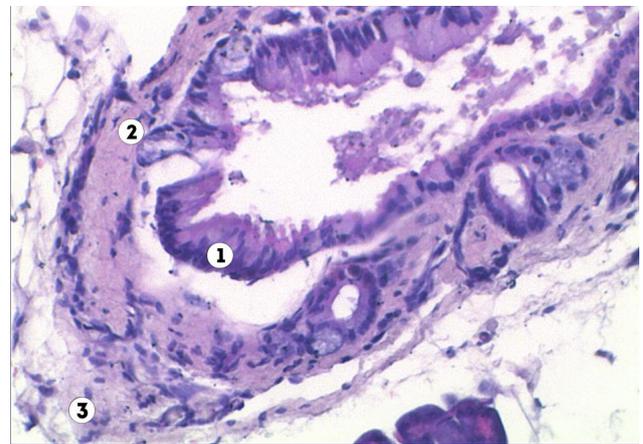


Рис. 4. Мікроскопічні зміни епітелію стінки міжчасточкової вивідної проти через 21 добу після опіку: 1 – атрофія та десквамація епітелію міжчасточкової протоки, 2 – деструкція стінки, 3 – дезорганізація сполучної тканини. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x100.

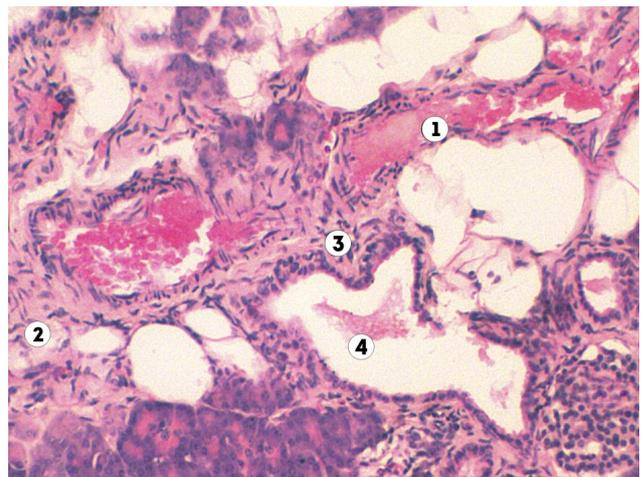


Рис. 5. Мікроскопічні зміни судин підшлункової залози через 21 добу після термічної травми: 1 – судини, 2 – реорганізація сполучної міжчасточкової сполучної тканини, 3 – з розростанням волокнистих структур 4 – деформована вивідна протока. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x100.

пальні, атрофічні зміни, що проявляються розростанням волокнистих структур, атрофією екзокриноцитів, деструкцією та руйнуванням стінки судин та вивідних проток, визначається діapedез лейкоцитів

із формуванням запальних інфільтратів. Встановлене ремоделювання структурних компонентів підшлункової залози призводить до зниження функціонального стану органа.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Greenhalgh, D. G. Management of burns / D. G. Greenhalgh // *New England Journal of Medicine*. – 2019. – No. 380 (24). – P. 2349–2359. Doi:10.1056/nejmra1807442
2. New technologies in global burn care – a review of recent advances / L. Kearney, E. C. Francis, A. J. Clover // *Int. J. Burns Trauma*. – 2018. – No. 8 (4). – P. 77–87.
3. Using the injury severity score to adjust for comorbid trauma may be double counting burns: implications for burn research / J. C. Janak, M. S. Clemens, J. T. Howard [et al.] // *Burns*. – 2018. – No. 44 (8). – P. 1920–1929.
4. Targeting burn prevention in Ukraine: evaluation of base knowledge in burn prevention and first aid treatment / L. Gamelli, I. Mykychack, A. Kushnir [et al.] // *Burn Care Res*. – 2015. – No. 36 (1). – P. 225–231.
5. Elbassuoni E. A. Impact of chronic exercise on counteracting chronic stress-induced functional and

morphological pancreatic changes in male albino rats / E. A. Elbassuoni, S. M. Abdel Hafez // *Cell Stress Chaperones*. – 2019. – No. 24 (3). – P. 567–580. DOI: 10.1007/s12192-019-00988.

6. Mouse models in burns research: Characterisation of the hypermetabolic response to burn injury / J. Hew, R. Parungao, H. Shi [et al.] // *Burns*. – 2020. – No. 46 (3). – P. 663–674. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2019.09.014>

7. Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та роботи з ними / Ю. М. Кожем'якін, О. С. Хромов, М. А. Філоненко, Г. А. Сайфетдінова. – К. : Інтерсервіс, 2017. – 182 с

8. Основи гістологічної техніки та морфофункціональних методів дослідження в нормі та при патології : навч. посіб. / Л. П. Горальський [та ін.] ; вид. Л. П. Горальський ; Державний агроекологічний університет. – Житомир : Полісся, 2005. – 286 с.

REFERENCES

1. Greenhalgh DG. Management of burns. *New England Journal of Medicine*. 2019;380(24): 2349-59. DOI:10.1056/nejmra1807442
2. Kearney L, Francis EC, Clover AJ. New technologies in global burn care – a review of recent advances. *Int J Burns Trauma* 2018;8(4): 77-87.
3. Gamelli L, Mykychack I, Kushnir A, Driscoll DN, Fuzaylov G. Targeting burn prevention in Ukraine: evaluation of base knowledge in burn prevention and first aid treatment. *Burn Care Res*. 2015;36(1): 225-231.
4. Janak JC, Clemens MS, Howard JT, Le TD, Cancio LC, Chung KK, et al. Using the injury severity score to adjust for comorbid trauma may be double counting burns: implications for burn research. *Burns*. 2018;44(8): 1920-9.
5. Elbassuoni EA, Abdel Hafez SM. Impact of chronic exercise on counteracting chronic stress-induced functional and morphological pancreatic changes in male albino rats.

Cell Stress Chaperones. 2019;24(3): 567-80. DOI: 10.1007/s12192-019-00988.

6. Hew J, Parungao R, Shi H, Tsai K, Kim S, Ma D, Malcolm J, Li Zh., Maitz P, Wang Y. Mouse models in burns research: Characterisation of the hypermetabolic response to burn injury. *Burns*. 2020;46(3): 663-74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2019.09.014>

7. Kozhemyakin YuM, Chromov OS, Filonenko MA, et al. Scientific and practical recommendations for the care and use of laboratory animals. [Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та роботи з ними] Kyiv: Interservis; 2017. Ukrainian.

8. Horalsky LP, Khomych VT, Kononskyi OI. Fundamentals of histological technique and morphofunctional methods of research in normal and pathology. [Основи гістологічної техніки та морфофункціональних методів дослідження в нормі та при патології : навч. посіб.] State Agroecological University. Zhytomyr: Polissia; 2005. Ukrainian.

Отримано 03.04.21