

©Ю. М. ОРЕЛ¹, А. М. ПРОДАН¹, П. І. ШЕВЯК², Н. Г. РУДКОВСЬКА³, Ю. В. ЗАПОРОЖЕЦЬ⁴Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України¹Медичний центр Св. Параскеви², ЛьвівКНП "Обласна клінічна лікарня імені О. Ф. Гербачевського" Житомирської обласної ради³Тернопільська університетська лікарня⁴

Морфо-структурні зміни діафрагми на тлі змодельованого підвищеного інтраабдомінального тиску різної тривалості

Мета роботи: оцінка ступеня морфо-структурних змін м'язово-апоневротичних елементів діафрагми за дії експериментально змодельованого підвищеного інтраабдомінального тиску різної тривалості.

Матеріали і методи. Робота виконана на 12 нелінійних статевозрілих білих щурах обох статей масою 180–200 г. Експериментальні тварини були розділені на 4 групи залежно від тривалості напруженого інтраабдомінального тиску: 1 група (3 тварини) – до 1 години, 2 група (3 тварини) – до 3 годин, 3 група (3 тварини) – до 5 годин та 4 група (3 тварини) – більше 5 годин. Експериментальний підвищений тиск моделювали за допомогою манжетки та тонометра. З метою оцінки структурних змін у піддослідних білих щурів після виведення їх з експерименту діафрагму відпрепарувували та здійснювали її макроскопічний огляд. Наступним етапом був забір тканини з різних анатомічних відділів (купол, ніжки, сухожильний центр) з їх подальшим гістологічним дослідженням.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати гістологічного дослідження свідчать, що загальне знеболення із підвищеним інтраабдомінальним тиском впливає на стан органів і тканин білих щурів і, зокрема, на стан діафрагми. Морфологічно ці зміни характеризуються розвитком гемодинамічних порушень, явищами дезорганізації волокнистих структур сполучної тканини, дистрофічними змінами м'язової тканини, виникненням запальної реакції. Оцінюючи інтенсивність зазначених змін у експериментальних групах із різною тривалістю загального знеболення, можна простежити пряму залежність між вираженістю структурних змін та тривалістю дії досліджуваного фактора на організм піддослідних тварин.

Ключові слова: інтраабдомінальний тиск; діафрагма.

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій. На сьогодні лапароскопічні операційні втручання займають провідне місце в хірургії [11, 3, 6]. Невиражені на перший погляд такі клінічні прояви, як реактивний синусовий випіт, різного ступеня ателектази, плеврити і навіть післяопераційні пневмонії спричинені дією підвищеного інтраабдомінального тиску при лапароскопії є причиною пролонгування термінів госпіталізації хворих на 3–4 дні, а це становить близько 50 % від середньої тривалості післяопераційного перебування пацієнтів у стаціонарі [9].

Тому у світовій літературі, крім дискусії щодо типу газу, який використовується, обговорюють питання встановлення оптимальних рівнів інтраабдомінального тиску [4, 7]. Адже неконтрольований або тривалий пневмоперитонеум створює як опосередкований вплив на органи черевної порожнини, так і спричиняє розвиток метаболічних процесів і тромбоутворення [10].

Анатомічною передумовою розвитку компресійного синдрому є те, що черевна порожнина і заочеревинний простір являють собою замкнутий простір, який обмежений м'язами, хребтом, діафрагмою і кістками таза [12]. За рахунок розтягнення м'язів тканин обсяг черевної порожнини може збільшуватися до певних кінцевих значень [1, 5].

З цих міркувань, одними з основних питань мініінвазивної хірургії залишається встановлення ступеня негативного впливу напруженого карбоксиперитонеуму (НКП) на організм та, як наслідок, розробка методів його зменшення [2, 8].

Мета роботи – оцінка ступеня морфо-структурних змін м'язово-апоневротичних елементів діафрагми за дії експериментально змодельованого підвищеного інтраабдомінального тиску різної тривалості.

Матеріали і методи. Роботу виконано на 12 нелінійних, статевозрілих білих щурах, обох статей, масою 180–200 г. Дослідження проведено з дотриманням "Правил проведення робіт з використанням експериментальних тварин" затверджених наказом МОЗ України № 753 від 12 серпня 1997 р., основних положень Конвенції Ради Європи про охорону хребетних тварин, які використовують в експериментах та інших наукових цілях (1986), Директиви ЄС № 609 (1986) та "Загальних етичних принципів експериментів на тваринах", ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2000), Закону України № 3447 – IV від 21.02.06 р. "Про захист тварин від жорстокого поводження" (2006).

Експериментальні тварини були розділені на 4 групи залежно від тривалості напруженого інтраабдомінального тиску: 1 група (3 тварини) – до 1

години, 2 група (3 тварини) – до 3 годин, 3 група (3 тварини) – до 5 годин та 4 група (3 тварини) – більше 5 годин. Експериментальний підвищений тиск моделювали за допомогою манжетки та тонометра.

З метою оцінки структурних змін у піддослідних білих щурів після виведення їх з експерименту діафрагму відпрепарувували та здійснювали її макроскопічний огляд. Наступним етапом був забір тканини з різних анатомічних відділів (купол, ніжки, сухожильний центр) з їхнім подальшим гістологічним дослідженням.

Морфологічне дослідження проводили на кафедрі патологічної анатомії з секційним курсом та судовою медициною Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України за загальноприйнятими методиками, а саме фарбування гематоксиліном і еозином. Вивчення препаратів здійснювали за допомогою мікроскопа Bresser Trino Researcher 40x–1000x. Гістологічні препарати фотографували за допомогою фотоустановки Digital Camera for Microscope Science Lab DCM 820 Resolution 8,0 Мр.

Результати досліджень та їх обговорення. У першій експериментальній групі (тварини з тривалістю операції до 1 години) вираженість морфологічних змін була помірна, видимих ознак ушкодження не спостерігали: діафрагма сірувато-рожевого забарвлення, напівпрозора, без патологічних осередків (рис. 1).

Гістологічно м'язова тканина купола діафрагми представлена поперечно посмугованими волокнами практично однакових розмірів. Сарколема однорідна, в її просвітах візуалізувалися ядра видовжено-овальної форми, які розташовувалися переважно периферійно. Поперечна посмугованість простежувалася чітко (рис. 2).

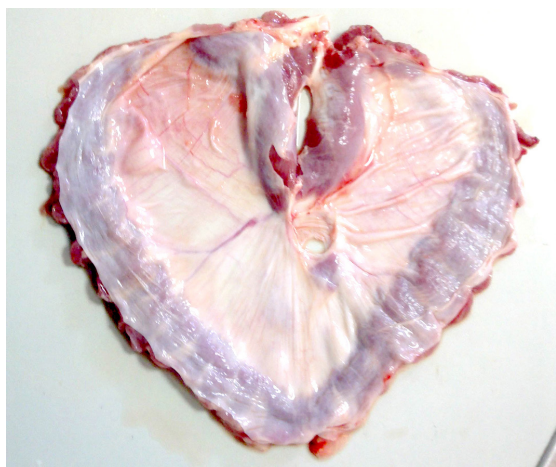


Рис. 1. Діафрагма білого щура першої експериментальної групи. Макропрепарат.

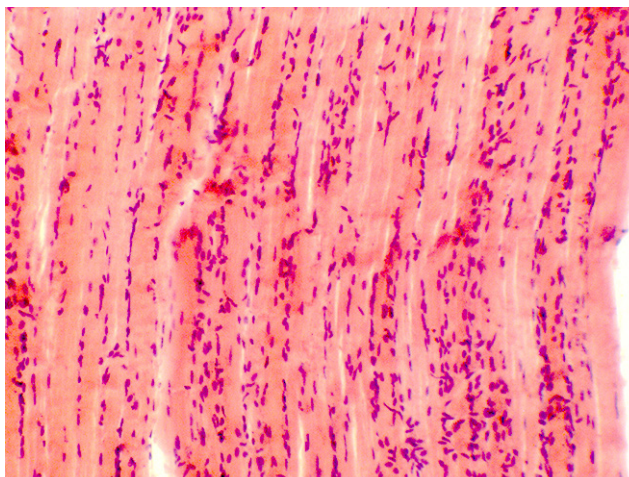


Рис. 2. Купол діафрагми білого щура першої експериментальної групи – поздовжній зріз. Забарвлення гематоксиліном та еозином. × 200.

При мікроскопічному дослідженні м'язової тканини ніжок діафрагми у тварин, які перебували у стані наркозу менше 1 год, перимізії, що оточує м'язові волокна, був помірно набряклий, просвіти кровоносних капілярів, судини лімфатичного русла тут практично не виявляли. Ендомізії був незначно набряклий, візуалізувалися поодинокі фібробласти й аморфна міжклітинна речовина з помірно контурованими колагеновими волокнами. Такі зміни добре простежувалися як на поздовжніх, так і поперечних зрізах.

Клітинна популяція тканини сухожильного центру майже вся локалізувалася в щільній оформленій тканині між паралельними пучками колагенових волокон та була репрезентована в основному фіброцитами. Активність фібробластів, розміщених у внутрішній оболонці фасції, була незначна. В неформеній щільній сполучній тканині колагенові волокна були орієнтовані різнонаправлено. Кровопостачання тканини не страждало (рис. 3).

У другій експериментальній групі, де білим щурам виконували втручання із застосуванням наркозу до 3 год, на макроскопічному рівні зміни діафрагми проявлялися вогнищевою гіперемією – чітко визначалося посилене кровонаповнення окремих ділянок та деяких великих судин. Візуалізувалися нечисленні дрібні крововиливи, які локалізувалися переважно поблизу кровоносних судин (рис. 4). Слід зауважити, що схожі гемодинамічні порушення спостерігалися і при огляді інших внутрішніх органів та анатомічних структур, тобто мали системний характер.

У більшості м'язових волокон візуалізувалися видовжено-овальні ядра, які найчастіше розташовувалися маргінально. Направленість волокон

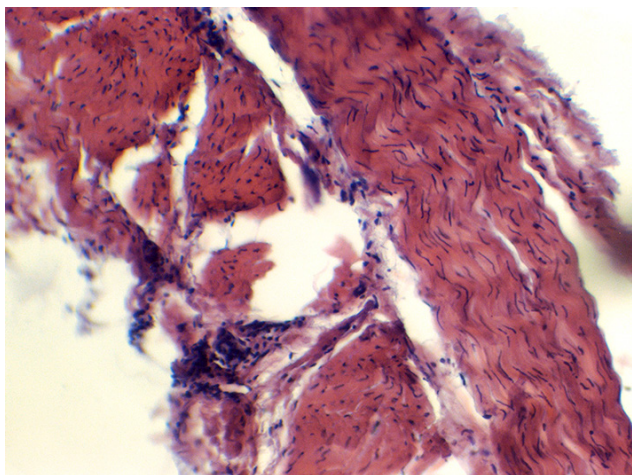


Рис. 3. Сухожильний центр діафрагми білого щура першої експериментальної групи. Забарвлення гематоксиліном та еозином. × 200.

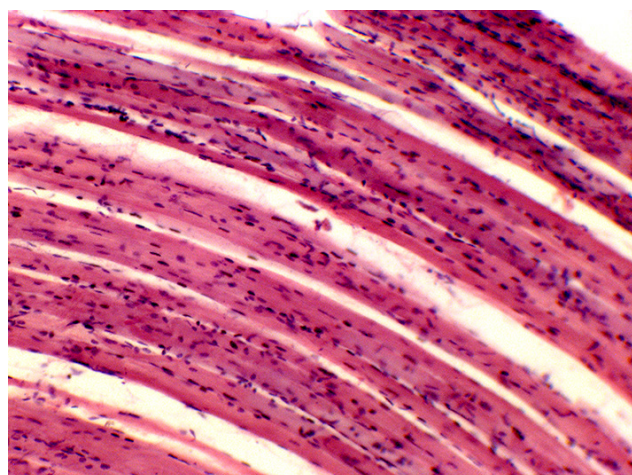


Рис. 5. Купол діафрагми білого щура другої експериментальної групи – поздовжній зріз. Забарвлення гематоксиліном та еозином. × 200.



Рис. 4. Діафрагма білого щура другої експериментальної групи. Макропрепарат.

збережена, їхня форма видовжена, без деформацій (рис. 5).

Водночас спостерігалися помірно виражені ознаки дезорганізації м'язової тканини: часткове зникнення поперечної посмугованості м'язових волокон та зміни їхньої товщини. Сарколема окремих волокон мала неоднорідну структуру.

При гістологічному дослідженні м'язової тканини ніжок діафрагми тварин другої експериментальної групи спостерігався набряк перимізію, який оточує м'язові волокна. Просвіт дрібних вен був нерівномірно кровонаповнений, елементи гемомікроциркуляторного русла та лімфатичні судини в перимізії не візуалізувалися. В ендомізії мав місце помірно виражений набряк у поєднанні із незначною лімфогістіоцитарною інфільтрацією.

При гістологічному дослідженні тканинних елементів сухожильного центру діафрагми у другій експериментальній групі виявлено, що колагенові волокна розміщені в одній площині, проте напрямок їхньої орієнтації дещо змінений (рис. 6). Таке зміщення матиме функціональне відображення у формі зниження щільності тканини.

Білі щури третьої експериментальної групи перебували у стані наркозу до 5 год. При візуальному дослідженні діафрагми спостерігали такі зміни: гіперемія, яка мала практично тотальний обсяг, переповнені кров'ю та частково звивисті великі вени, дрібноцяткові (а подекуди і зливні) геморагії, які локалізувалися переважно в перивазальних ділянках (рис. 7). Як і в попередній групі, аналогічні розлади кровообігу спостерігали та-

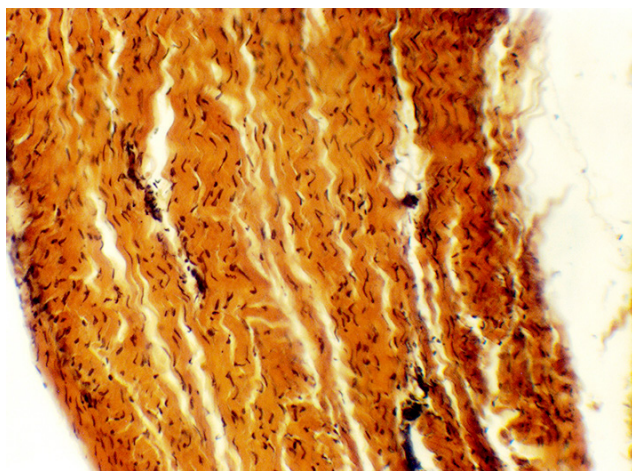


Рис. 6. Сухожильний центр діафрагми білого щура другої експериментальної групи. Забарвлення гематоксиліном та еозином. × 200.



Рис. 7. Діафрагма білого щура третьої експериментальної групи. Макропрепарат.

кож в інших органах та анатомічних структурах, що свідчить про їхній системний характер.

При мікроскопічному вивченні гістологічних препаратів у м'язових структурах купола діафрагми спостерігалися однотипні морфологічні зміни волокон у різних тканинних зрізах. Ці зміни проявлялись частковим зникненням поперечної посмугованості та вираженою зміною товщини волокон, їхньою частковою деформацією та вираженою звивистістю при збереженій однонаправленій орієнтації (рис. 8).

При гістологічному дослідженні м'язової тканини ніжок діафрагми білих щурів третьої експериментальної групи виявлено морфологічні зміни, які за характером схожі до зареєстрованих у тварин другої групи, однак за ступенем вираженості переважали їх. Зокрема, мав місце значний набряк

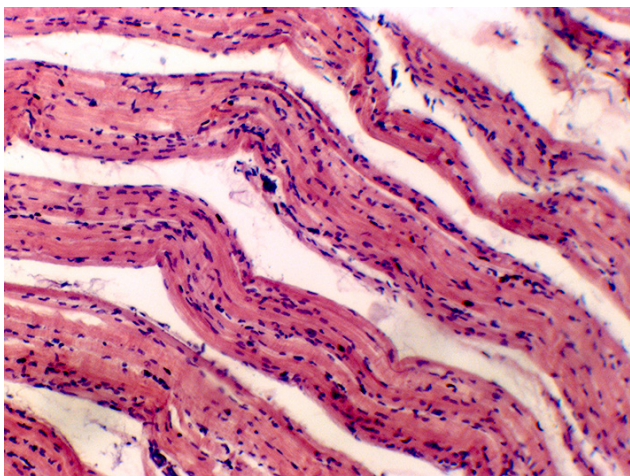


Рис. 8. Купол діафрагми білого щура третьої експериментальної групи – поздовжній зріз. Забарвлення гематоксилином та еозином. $\times 200$.

перимізію, який оточує м'язові волокна, суттєва дилатація та гіперемія кровоносних. В ендомізії мав місце дуже виражений набряк у поєднанні із значною запальною реакцією, що морфологічно проявлялося інфільтрацією з переважанням лімфогістіоцитарного компонента та подекуди скупченнями сегментоядерних лейкоцитів, котрі в окремих полях зору формували вогнища типу мікроабсцесів.

При гістологічному дослідженні тканинних елементів сухожильного центру діафрагми піддослідних тварин третьої експериментальної групи встановлено, що колагенові волокна розміщені в одній площині, проте направленість їхньої просторової орієнтації різко зміщена (рис. 9).

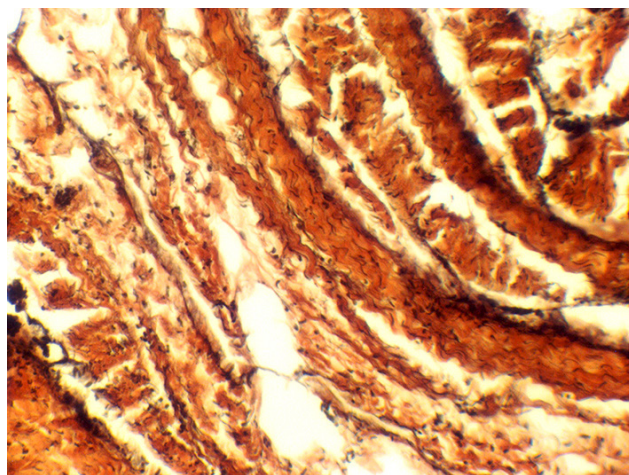


Рис. 9. Сухожильний центр діафрагми білого щура третьої експериментальної групи. Забарвлення гематоксилином та еозином. $\times 200$.

У четвертій експериментальній групі, де піддослідним тваринам проводили втручання зі знеболенням більше 5 год, макроскопічні зміни діафрагми були найбільш вираженими. Спостерігалось її нерівномірне кровонаповнення із вогнищевою гіперемією та ішемізованими ділянками, крововиливи – переважно дрібні, подекуди масивні (рис. 10).

На тканинному рівні були суттєві морфологічні трансформації. Структура м'язових волокон різко змінювалась: частково, а на багатьох ділянках і повністю, зникала поперечна посмугованість, суттєво змінювалась товщина, більшість волокон були у стані контрактурного скорочення (рис. 11).

У перимізії спостерігали набряк, він мав місце і в ендомізії. В ендомізії мав місце сильно ви-

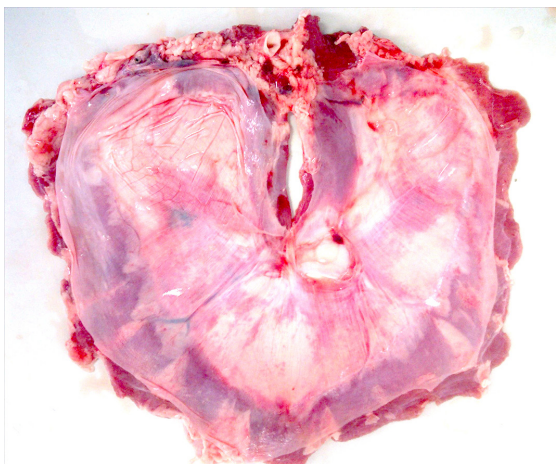


Рис. 10. Діафрагма білого щура четвертої експериментальної групи. Макропрепарат.

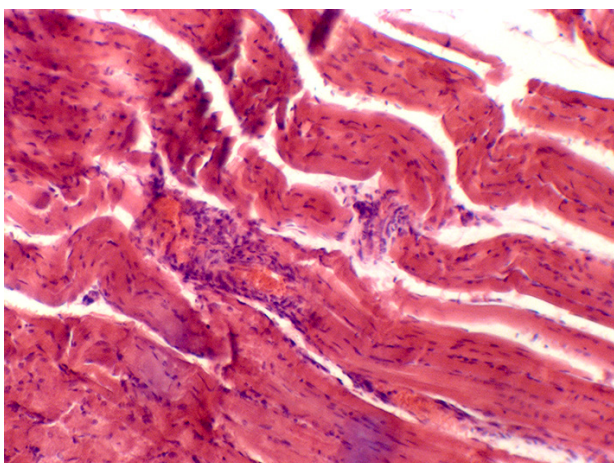


Рис. 11. Купол діафрагми білого щура четвертої експериментальної групи – поздовжній зріз. Забарвлення гематоксиліном та еозином. × 200.

ражений набряк, а також лімфогістіоцитарна інфільтрація. У сухожильному центрі діафрагми колагенові волокна розміщувалися різнонаправлено, вектор їхньої просторової орієнтації зміщувався. Такі стереометричні зміни, слід думати, негативно відображалися на механічно-резистивних властивостях сухожильного центру та могли

мати вплив на функціональну здатність діафрагми. Як і в інших анатомічних частинах діафрагми спостерігали явища дезорганізації сполучної тканини. Переважно вони реалізовувалися у вигляді мукоїдного набряку та вогнищевих запальних змін. Маркером останніх була лімфогістіоцитарна інфільтрація (рис. 12).

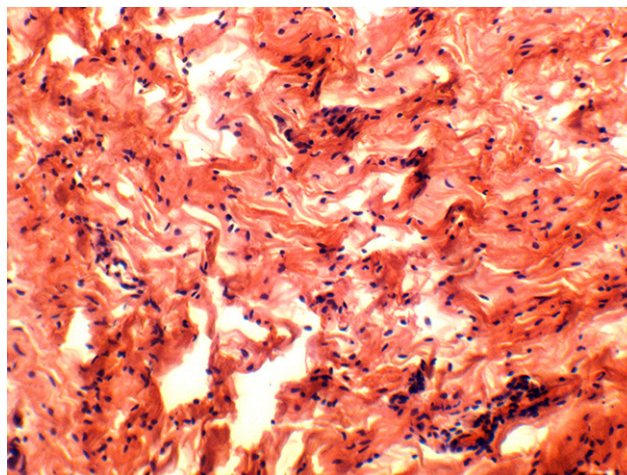


Рис. 12. Сухожильний центр діафрагми білого щура четвертої експериментальної групи. Забарвлення гематоксиліном та еозином. × 200.

Висновок. Отримані результати гістологічного дослідження свідчать, що загальне знеболення з підвищеним інтраабдомінальним тиском впливає на стан органів і тканин білих щурів і, зокрема, на стан діафрагми. Морфологічно ці зміни характеризуються розвитком гемодинамічних порушень, явищами дезорганізації волокнистих структур сполучної тканини, дистрофічними змінами м'язової тканини, виникненням запальної реакції. Оцінюючи інтенсивність зазначених змін у експериментальних групах із різною тривалістю загального знеболення, можна простежити пряму залежність між вираженістю структурних змін та тривалістю дії досліджуваного фактора на організм піддослідних тварин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Bouré, L. General principles of laparoscopy / L. Bouré // *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*. – 2005. – Vol. 21 (1). – P. 227–249.
2. Solving the problems of gas leakage at laparoscopy / R. A. Cahill, J. Dalli, M. Khan [et al.] // *The British Journal of Surgery*. – 2020.
3. Cost-effectiveness analysis of laparoscopic and open surgery in routine Swedish care for colorectal cancer / J. Gehrman, E. Angenete, I. Björholt [et al.] // *Surgical Endoscopy*. 2020. – Vol. 34 (10). – P. 4403–4412.
4. Effects of low intraperitoneal pressure and a warmed, humidified carbon dioxide gas in laparoscopic surgery: a randomized clinical trial / S. Matsuzaki, L. Vernis, M. Bonnin [et al.] // *Scientific reports*. – 2017. – Vol. 7 (1). – P. 1–11.
5. Development of minimally invasive lifting device using extension and flexion of pneumatic soft actuator for laparoscopy

surgery / K. Naito, T. Kanno, T. Miyazaki, K. Kawashima // International Symposium on System Integration. – 2017. – (SII). – P. 565–570

6. The journey from video laparoscopy to robotic and digital surgery / C. Nezhat, M. Vu, N. Vang [et al.] // *Robotic Surgery*. – 2021. – P. 3–10.

7. Perrin M. Laparoscopic abdominal surgery. Continuing education in anaesthesia / M. Perrin, A. Fletcher // *Critical Care & Pain*. – 2004. – Vol. 4 (4). – P. 107–110.

8. The impact of intra-abdominal pressure on perioperative outcomes in laparoscopic cholecystectomy: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials / A. D. Raval, S. Deshpande, M. Koufopoulou [et al.] // *Surgical*

Endoscopy. – 2020. – Vol. 34 (7). – P. 2878–2890.

9. Tiong L. Safety and efficacy of a laparoscopic cholecystectomy in the morbid and super obese patients / L. Tiong, J. Oh // *HPB Journal*. – 2015. – Vol. 17, Iss. 7. – P. 600–604.

10. Zacharoulis D. Venous thromboembolism in laparoscopic surgery / D. Zacharoulis, A. K. Kakkar // *Current Opinion in Pulmonary Medicine*. – 2003. – Vol. 9 (5). – P. 356–361.

11. 5G ultra-remote robot-assisted laparoscopic surgery in China / J. Zheng, Y. Wang, J. Zhang [et al.] // *Surgical Endoscopy*. – 2020. – Vol. 34 (11). – P. 5172–5180.

12. Зверев Д. В. Влияние карбоксиперитонеума на организм животного при лапароскопических операциях / Д. В. Зверев // *Наука, техника и образование*. – 2016. – 2 (20). – С. 199–201.

REFERENCES

1. Bouré, L. (2005). General principles of laparoscopy. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 21 (1), 227-249.

2. Cahill, R.A., Dalli, J., Khan, M., Flood, M., & Nolan, K. (2020). Solving the problems of gas leakage at laparoscopy. *The British Journal of Surgery*.

3. Gehrman, J., Angenete, E., Björholt, I., Lesén, E., & Haglind, E. (2020). Cost-effectiveness analysis of laparoscopic and open surgery in routine Swedish care for colorectal cancer. *Surgical Endoscopy*, 34 (10), 4403-4412.

4. Matsuzaki, S., Vernis, L., Bonnin, M., Houille, C., Fournet-Fayard, A., Rosano, G., ... & Botchorishvili, R. (2017). Effects of low intraperitoneal pressure and a warmed, humidified carbon dioxide gas in laparoscopic surgery: a randomized clinical trial. *Scientific Reports*, 7 (1), 1-11.

5. Naito K., Kanno T., Miyazaki T., & Kawashima, K. (2017). Development of minimally invasive lifting device using extension and flexion of pneumatic soft actuator for laparoscopic surgery. *International Symposium on System Integration*, (SII), 565-570

6. Nezhat, C., Vu, M., Vang, N., Chavali, K. S., & Nezhat, A. (2021). The journey from video laparoscopy to robotic and digital surgery. *Robotic Surgery*, 3-10.

7. Perrin, M., & Fletcher, A. (2004). Laparoscopic abdominal

surgery. *Continuing Education in Anaesthesia. Critical Care & Pain*, 4 (4), 107-110.

8. Raval, A. D., Deshpande, S., Koufopoulou, M., Rabar, S., Neupane, B., Iheanacho, I., ... & Fuchs-Buder, T. (2020). The impact of intra-abdominal pressure on perioperative outcomes in laparoscopic cholecystectomy: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Surgical Endoscopy*, 34 (7), 2878-2890.

9. Tiong, L., & Oh, J. (2015). Safety and efficacy of a laparoscopic cholecystectomy in the morbid and super obese patients. *HPB Journal*, 17 (7), 600-604.

10. Zacharoulis, D., & Kakkar, A.K. (2003). Venous thromboembolism in laparoscopic surgery. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 9 (5), 356-361.

11. Zheng, J., Wang, Y., Zhang, J., Guo, W., Yang, X., Luo, L., ... & Niu, H. (2020). 5G ultra-remote robot-assisted laparoscopic surgery in China. *Surgical Endoscopy*, 34 (11), 5172-5180.

12. Zverev, D.V. (2016). Vliyanie karboksiperitoneuma na organizm zhivotnogo pri laparoskopicheskikh operatsiyakh [Influence of carboxyperitoneum on the animal organism during laparoscopic operations]. *Nauka, tekhnika i obrazovanie – Science, Technics and Education*, 2 (20), 199-201 [in Russian].

Отримано 09.02.2021

Електронна адреса для листування: prodan@tdmu.edu.ua

YU. M. OREL¹, A. M. PRODAN¹, P. I. SHEVYAK², N. G. RUDKOVSKA³, YU. V. ZAPOROZHETS⁴

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University¹
St. Paraskevia Medical Center², Lviv
O. Horbachevsky Regional Clinical Hospital, Zhytomyr Regional Council³
Ternopil University Hospital⁴

MORPHO-STRUCTURAL CHANGES OF DIAPHRAGM AFTER SIMULATED INCREASED INTRA-ABDOMINAL PRESSURE OF DIFFERENT DURATION

The aim of the work: to assess the degree of morpho-structural changes of the muscular-aponeurotic elements of the diaphragm under the action of experimentally simulated increased intra-abdominal pressure of different duration.

Materials and Methods. The work was performed on 12 nonlinear, mature white rats, both sexes, weighing 180–200 g. The experimental animals were divided into 4 groups depending on the duration of intense intra-abdominal pressure: group 1 (3 animals) – up to 1 hour, group 2 (3 animals) – up to 3 hours, group 3 (3 animals) – up to 5 hours and group 4 (3 animals) – more than 5 hours. Experimental elevated pressure was simulated using a cuff and tonometer. In order to assess the structural changes in the experimental white rats after their withdrawal from the experiment, the diaphragm was dissected and subjected to macroscopic examination. The next stage was the collection of tissue from different anatomical departments (dome, legs, tendon center) with their subsequent histological examination.

Results and Discussion. The results of histological examination indicate that general anesthesia with increased intra-abdominal pressure affects the condition of organs and tissues of white rats and, in particular, the condition of the diaphragm. Morphologically, these changes are characterized by the development of hemodynamic disorders, the phenomena of disorganization of the fibrous structures of connective tissue, dystrophic changes in muscle tissue, the emergence of an inflammatory reaction. Evaluating the intensity of these changes in experimental groups with different duration of general anesthesia, we can trace a direct relationship between the severity of structural changes and the duration of action of the studied factor on the body of experimental animals.

Key words: intra-abdominal pressure; diaphragm.

Ю. М. ОРЕЛ¹, А. М. ПРОДАН¹, П. И. ШЕВЯК², Н. Г. РУДКОВСКАЯ³, Ю. В. ЗАПОРОЖЕЦ⁴

Тернопольский национальный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского МОЗ Украины¹
Медицинский центр Св. Параскевы², Львов
КНП "Областная клиническая больница имени А. Ф. Гербачевского" Житомирского областного совета³
Тернопольская университетская больница⁴

МОРФО-СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДИАФРАГМЫ НА ФОНЕ МОДЕЛИРУЕМОГО ПОВЫШЕННОГО ИНТРААБДОМИНАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ

Цель работы: оценка степени морфо-структурных изменений мышечно-апоневротических элементов диафрагмы при действии экспериментально смоделированного повышенного интраабдоминального давления различной продолжительности.

Материалы и методы. Работа выполнена на 12 нелинейных половозрелых белых крысах обоего пола массой 180–200 г. Экспериментальные животные были разделены на 4 группы в зависимости от продолжительности напряженного интраабдоминального давления: 1 группа (3 животных) – до 1 ч, 2 группа (3 животных) – до 3 ч, 3 группа (3 животных) – до 5 ч и 4 группа (3 животных) – более 5 ч. Экспериментальное повышенное давление моделировали с помощью манжетки и тонометра. С целью оценки структурных изменений в подопытных белых крыс после вывода их из эксперимента диафрагму отпрепарировали и осуществляли ее макроскопический обзор. Следующим этапом был забор ткани из разных анатомических отделов (купол, ножки, сухожильный центр) с их последующим гистологическим исследованием.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные результаты гистологического исследования показывают, что общее обезболивание с повышенным интраабдоминальным давлением влияет на состояние органов и тканей белых крыс и, в частности, состояние диафрагмы. Морфологически эти изменения характеризуются развитием гемодинамических нарушений, явлениями дезорганизации волокнистых структур соединительной ткани, дистрофическими изменениями мышечной ткани, возникновением воспалительной реакции. Оценивая интенсивность указанных изменений в экспериментальных группах с разной продолжительностью общего обезболивания, можно проследить прямую зависимость между выраженностью структурных изменений и продолжительностью действия исследуемого фактора на организм подопытных животных.

Ключевые слова: интраабдоминальное давление; диафрагма.