

Реферати

СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СТЕНКЕ ТОНКОЙ КИШКИ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Дзюбановський І.Я., Бенедикт В.В., Нестерук С.О., Волков К.С.

Проведены детальныe гистологические и электронномикроскопические исследования структурных компонентов кусочков подвздошной кишки лабораторных белых крыс с смоделированной острой кишечной непроходимостью. Описаны нарушения сосудистого русла мышечной и подслизистой оболочек, установлена значительная деструкция миоцитов и гистологические изменения структур слизистой оболочки тонкой кишки при экспериментальной кишечной непроходимости. Обращается внимание на необходимость принимать во внимание выявленные патологические изменения при непроходимости тонкой кишки в клинических условиях с целью их коррекции.

Ключевые слова: тонкая кишка, острая механическая непроходимость, гистологические и электронномикроскопические исследования, белые крысы.

Стаття надійшла 20.08.18р.

STRUCTURAL CHANGES IN THE SMALL INTESTINE WALL AT THE MECHANICAL OBSTRUCTION OF THE DIGESTIVE CHANNEL IN THE EXPERIMENT

Dzyubanovskyi I.Ya., Benedykt V.V., Nesteruk S.O., Volkov K.S.

Detailed histological and electron microscopic studies of structural components of the small intestine wall in laboratory white rats have been performed with simulated acute intestinal obstruction. The violations of the vascular bed of the muscle and submucosal membranes are described, and significant destruction of myocytes and histological changes of the structures of the mucous membrane of the small intestine during experimental intestinal obstruction. Attention is drawn to the need to take into account the revealed pathological changes in the obstruction of a small intestine in clinical conditions in order to correct them.

Key words: small intestine, acute mechanical obstruction, histological and electron microscopic studies, white rats.

Рецензент Єрошенко Г.А.

DOI 10.26724/2079-8334-2019-1-67-145

УДК:611.712-092.9:599.323.41

В.А. Дігтяр, М.О. Камінська

ІЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», Дніпро

ОСОБЛИВОСТІ ГІСТОЛОГІЧНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ГРУДНОЇ КЛІТКИ БІЛИХ ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ

E-mail: mkaminska0307@gmail.com

Проведено гістологічне дослідження грудної клітки білих лабораторних щурів 3-х місячного віку. Встановлено, що ребра, які прикріплюються до груднини, не мають головки і шийки, тіло виконано гіпертрофованим хрящем, покритим перихондрієм. Чіткої межі на ділянках кріплення ребер до груднини не виявлено. Ребро у місці прикріплення до груднини спаяно із синхондрозом гіаліновим хрящем. Між синхондрозом і сегментами груднини розташовуються росткові зони з характерною організацією. У ділянках прикріплення ребер до тіла хребця у щурів сформований суглоб, головка ребра покрита суглобовим хрящем без чіткого розподілу на зони. З боку тіла хребця суглобова ямка виконана волокнистим хрящем. В умовах моделювання патологічних станів отримані дані можуть розглядатися як контрольні.

Ключові слова: щури, грудна клітка, гістологічне дослідження.

Робота є фрагментом НДР «Хірургічне лікування вад розвитку та запальних захворювань у дітей», номер державної реєстрації 0113U007652.

Найбільш поширеним об'єктом експериментального дослідження є білі лабораторні щури [3]. В якості модельного об'єкту на щурах відтворюють різні патологічні стани та досліджують їх механізми розвитку, випробують медикаментозні препарати, нові біоматеріали та інш. [7, 8]. У зв'язку з подальшим проведенням детального гістологічного дослідження органів і систем лабораторних щурів. Скелет та суглоби щурів постійно знаходяться в полі зору фахівців, які моделюють різноманітні патологічні стани, зокрема остеопороз, сколіоз, остеохондроз, остеоартроз та інш. Одною із важливих ділянок скелету є грудна клітка, яка захищає життєво важливі органи. На відміну від людини у щурів, що мають горизонтальне положення, форма грудної клітки довга і вузька, у вигляді кіля за рахунок тиску на нижню стінку грудних нутрощів – легенів та серця. При недостатньому дослідженні анатомії скелету щурів, з метою екстраполяції отриманих експериментальних даних на людину необхідно глибоке розуміння гістологічних особливостей організації різних ділянок скелету, особливо в умовах моделювання кістково-суглобової патології. В полі нашого зору є гістологічне дослідження стану грудної клітки у молодих щурів. Із доступних літературних джерел ми таких даних не отримали.

Метою роботи було провести гістологічний аналіз складових грудної клітки статевонезрілих щурів з визначенням особливостей прикріплення ребер до груднини та до тіл хребців, структури організації ребер, груднини та росткових зон.

Матеріал і методи дослідження. Матеріалом дослідження були складові структури грудної клітки молодих щурів. Дослідження проведено на 6 щурах 3-х місячним віком, живою масою $206,67 \pm 8,82$ г.

Для гістологічного аналізу після виведення щурів із експерименту для дослідження були взяті ділянки з'єднання ребер з грудиною та тілами хребців (рис. 1). Матеріал фіксували в 10% формаліні, проводили по спиртам від 50° до 96° та заключали в целюдин. Зрізи виготовляли на мікротому Reichert, фарбували гематоксиліном, еозином, та пікрофуксином за ван Гізон.

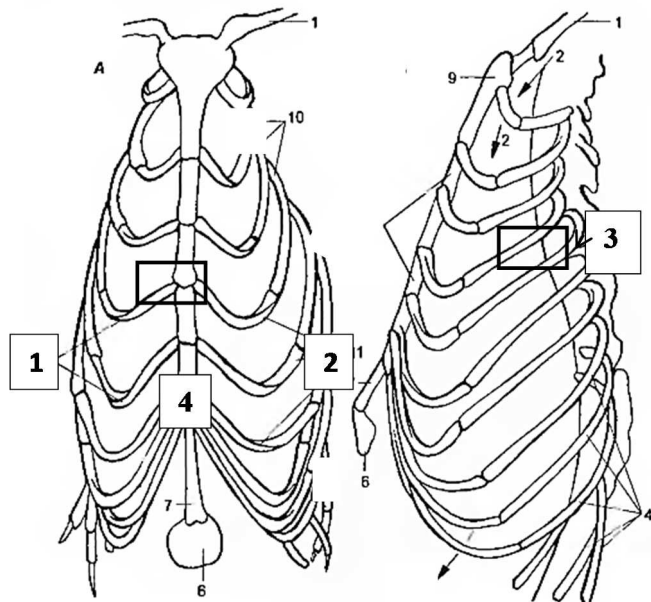


Рис. 1. Грудна клітка щурів [адаптовано за 8]

Примітки: 1, 2 – ділянки гістологічного дослідження груднини; 2- хрящова частина ребер, 3- ділянка гістологічного дослідження кріплення ребра до хребця, 4- ділянка несправжніх ребер.

Морфометричні дослідження. В зв'язку з тим, що росткові зони відіграють важливу роль в рості та формуванні кісток, нами було досліджено стан епіфізарного хряща груднини (4-го сегменту) та тіла хребця Th4. Вимірювання було проведено з використанням програмного забезпечення камери DSM-800. Лінійні виміри проводили в трьох ділянках росткових зон – двох крайових та одній центральній. Всього по 16 вимірів для кожного об'єкту. Отримані дані об'єктів підсумовували. Цифрові показники (в мкм) обробляли з використанням критерія Стьюдента.

Нормативною базою в разі роботи з експериментальними тваринами слугували: Закон України № 3447-IV від 21.02.2006 р. «Про захист тварин від жорстокого поводження» (ст. 26) та Європейська конвенція захисту хребетних тварин, яких використовують у експериментальних та інших наукових цілях [2].

Дослідження було проведено з дотриманням норм біоетики (комісія по біоетики при ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І.Ситенка НАМН України», протокол № 163 від 20.03.2017 р).

Результати дослідження та їх обговорення. Грудна клітка щурів являє собою кістково-хрящове утворення. Проведено дослідження анатомії грудної клітки щурів при розтині. В її склад входять грудина, грудні хребці, тринадцять пар ребер (у людині дванадцять), перші VII є істинними, вони з'єднуються з грудиною, наступні VI ребер – несправжні, вони мають загальні хрящі і приєднуються до останнього справжнього ребра.

У грудної клітки розрізняють передню, задню і дві бічні стінки. Передня стінка утворена грудиною і реберними хрящами, задня – грудними хребцями і задніми кінцями ребер, а бічні стінки – ребрами. Ребра з'єднують між собою грудиною та хребці. Тобто, за виключенням кількості ребер, грудна клітка щурів подібна людині, що відмічено й іншими авторами [8, 9].

Грудина має три частини (рукоятка, тіло та мечоподібний відросток), до тіла якої кріпляться ребра. Тіло груднини складається з 5 сегментів, які з'єднані синхондрозом. Сегменти груднини виконані плоскою кісткою, всередині якої між вузькими пластинами компактної речовини розташовується губчаста кістка з поодинокими кістковими трабекулами. Міжтрабекулярні порожнини заповнені червоним кістковим мозком.

Сегменти груднини включають дві росткові зони (краніальну та каудальну), кожна з них зв'язана синхондрозом. Росткові зони відносно однакові за шириною, епіфізарний хрящ має характерну організацію, а саме зону збереженого хряща, зону проліферації та зони гіпертрофії і кальцифікації. Найбільшу площу займає зона проліферації, яка представлена стовбуровою організацією хондроцитів з характерними сплюсненими ядрами. Зона збереженого хряща вузька, має поодинокі розташовані хондроцити з округлими ядрами. В зоні гіпертрофії та кальцифікації присутні великі капсули без хондроцитів, або капсули з залишками клітинного детриту. У зоні первинної спонгіозії розташовані вузькі кісткові трабекули паралельно одна до одної.

Хрящовий синхондроз між наростковими зонами складається з хондроцитів, які мають різну форму та величину ядер, нерівномірно розташованих у матриксі та оточені вузькими капсулами. Навколо деяких хондроцитів капсули відсутні. Матрикс займає значні території. Рукоятка та мечоподібний відросток груднини виконані гіаліновим хрящем із відносно рівномірним розподілом хондроцитів.

Особливістю ребер, що зв'язуються з грудиною, полягає у відсутності в ділянках кріплення головки та шийки, виконані хрящовою тканиною, представлені гіпертрофованим хрящем. Хондроцити розташовуються в розширених капсулах, та мають невеликі щільні ядра, визначаються інколи капсули без хондроцитів. Більшість капсул з ознаками кальцифікації. Ребра по поверхні покриті перихондрієм – вузьким шаром сполучної тканини з рідко розташованими клітинами.

Місця прикріплення ребер до груднини – це ділянка синхондрозу. Чіткої межі в ділянках кріплення не виявлено. Ребро з синхондрозом спаяно гіаліновим хрящем, хондроцити якого знаходяться в розширених капсулах (рис. 2).

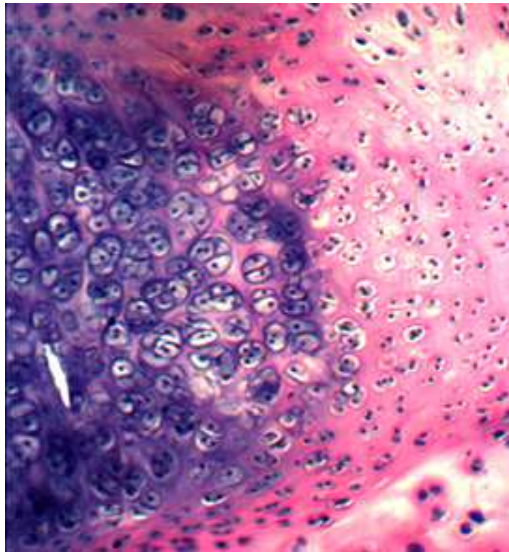


Рис. 2. Ділянка зв'язку ребра з синдесмозом груднини. Гематоксилін та еозин. Зб. 400.

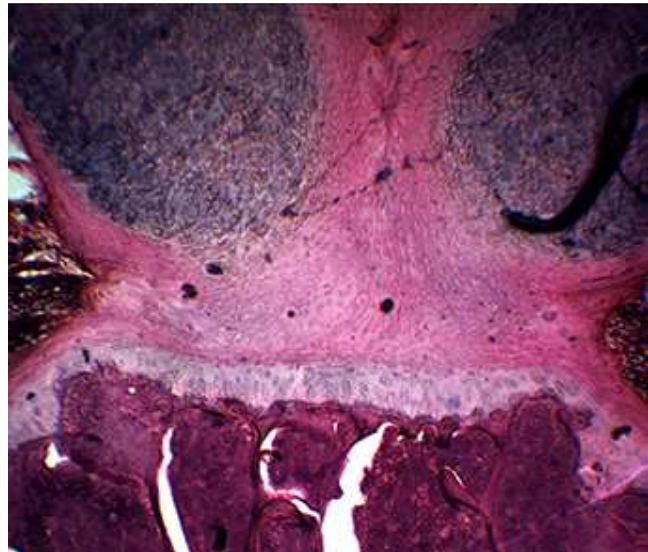


Рис. 3. Фрагменти несправжніх ребер, виконані гіпертрофованим хрящем. Гематоксилін та еозин. Зб. 100.

Прикріплення несправжніх ребер до груднини також має місце за рахунок формування структури із гіпертрофованого хряща (рис. 3). Несправжні ребра, поєднані каудальними реберними хрящами між собою, формують реберну дугу.

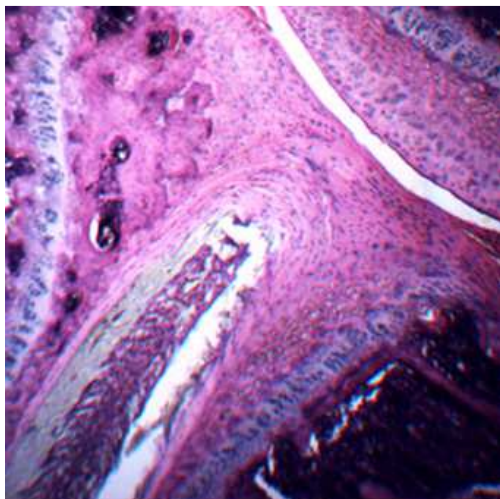


Рис. 4. Суглоб між хребцем та ребром. Зони росту Зб. 100.

Тринадцять грудних хребців щурів мають характерну призматичну форму [3]. Компактна кістка в крайових ділянках хребців вузька, з рідко розташованими в матриксі остеоцитами. Трабекулярна кістка, що заповнює хребці, представлена сіткою кісткових трабекул в краніальній та каудальній частині, а в центральній ділянці хребця розташовані лише поодинокі кісткові трабекули. Із хребцями ребра з'єднуються за допомогою реберно-хребетних суглобів.

В хребцях у вигляді виїмок присутні краніальні та каудальні реберні ямки, які формують суглобову поверхню для головки ребер. По поверхні головка ребра вкрита суглобовим хрящем з чітким розподілом на некальцифікований хрящ, та хрящ, який кальцифікується. Однак в некальцифікованому хрящі не виявлено чіткого розподілу на зони, які характерні для великих суглобів, а саме поверхневу, проміжну та глибоку [1] (рис. 4).

Ребра в задній та задньо-боковій частині вкриті вузьким шаром компактної кістки по поверхні та губчатою кістковою тканиною всередині. Суглобова щілина в сполученні між ребром та тілом хребця чітко означена. З боку тіла хребця суглобова поверхня представлена волокнистим хрящем.

Росткові зони є важливою частиною складу кісток, оскільки забезпечують їх ріст. Вони реагують на різні подразники перебудовою структури [4-6]. У зв'язку з цим, наступною частиною нашої роботи буде визначення впливу порушення біомеханічного навантаження на грудну клітку щурів, за допомогою методів морфометрії визначені показники росткових зон груднини та тіл хребців. В свою чергу вивчатися це буде шляхом створення тривалої постійної механічної напруги в системі грудина-ребра-хребет, бо данні про вплив цих чинників в доступній літературі відсутні.

За структурною організацією грудна клітка щурів подібна людині, тому вони можуть бути використані для моделювання різних патологічних станів в цих сегментах скелета.

Висновки

1. Встановлено, що у щурів дослідженого віку ребра, які прикріплюються до груднини, не мають головки та шийки, тіло ребра виконано гіпертрофованим хрящем, вкритим перихондрієм. Чіткої межі в ділянках кріплення ребер до груднини не виявлено. Сегменти груднини спаяні синхондрозом. Росткові зони, що прилягають до синхондрозу, мають характерну організацію для епіфізарного хряща

2. У ділянках прикріплення ребер до тіла хребця у щурів сформований суглоб, головка ребра вкрита суглобовим хрящем без чіткого розподілу на зони. З боку тіла хребця суглобова ямка виконана волокнистим хрящем.

Перспективи подальших досліджень полягають у тому, що отримані дані будуть основою контролю стану грудної клітки та її складових у щурів після моделювання тривалої постійної механічної напруги в біомеханічній системі грудина-ребра-хребет в наступному дослідженні, що планується.

Список літератури

1. Gololobov VG, Dedukh NV, Deev RV. Skeletnyie tkani i organy. Rukovodstvo po gistologii, pod redaktsiey RK. Danilova. 2-e izd., ispr. i dop. SPb.: «SpetsLit», 2011; 1: 238-240. [in Ukrainian]
2. Verkhovna Rada Ukrainy. Zakon Ukrainy № 3447-IV vid 21.02.2006 «Pro zakhyst tvaryn vid zhorstokoho povodzhennia» [Internet]. Kyiv: Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy; 2006 [donovleno 2017 Serp 04; tsytovano 2017 Hrud 11]. Dostupno: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/3447-15>. [in Ukrainian]
3. Povorosnyk VV, Dedukh NV, Grigoreva NV, Gopkalova IV. Eksperimentalnui osteoporos. K., 2012; 228. [in Ukrainian].
4. Gottlieb M, Rahbek O, Poulsen HD, Müller-Madsen B. Growth Plate Morphology in Stapling and Tension Band Plating Hemiepiphysiodesis: A Porcine Experimental Histomorphometric Study. J Orthop Res 2013;31:574-579. doi: 10.3109/17453674.2013.782526.
5. Handool KO, Ibrahim SM, Kaka U, Omar MA, Abu J et al. Optimization of a closed rat tibial fracture model. Journal of Experimental Orthopaedics. 2018; 5 (13):1-9. <https://doi.org/10.1186/s40634-018-0128-6>
6. Maltseva V.E. Osteometric parameters of rat spine vertebrae with osteoporosis after lead exposure. Osteoporosis International. 2016; 27.Suppl. 1: 644.
7. Rodrigues-Neto HR, Andrade-Junior EF, Feitosa-Junior DJS, Valente A L, Xavier TC et al. Comparison of Three Experimental Models for Rat Osteoarthritis Induction. Journal of Biosciences and Medicines. 2016; (4): 62-69.
8. Silva CA, Guirro RR, Delfino GB, Arruda EJ. Proposal of non-invasive experimental model to induce scoliosis in rats. Rev Bras Fisioter. 2012 Jun; 16(3):254-60
9. Zhang H, Wang C, Wang W, Wu Z, Qiu G. Novel experimental scoliosis model in immature rat using nickel-titanium coil spring. Spine (Phila Pa 1976). 2013 Sep; 1;38(19):E1179-88.

Реферати

ОСОБЕННОСТИ ГИСТОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ БЕЛЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС

Дегтярь В.А., Каминская М.О.

Проведено гистологическое исследование грудной клетки белых лабораторных крыс 3-х месячного возраста. Установлено, что ребра, которые прикрепляются к грудине, не имеют головки и шейки, тело выполнено гипертрофированным хрящом, покрытым перихондрием. Четкой границы на участках крепления ребер к грудине не обнаружено. Ребро спаяно с синхондрозом гиалиновым хрящом. Между синхондрозом и сегментами грудины располагаются зоны роста. В участках прикрепления ребер к телу позвонка у крыс сформирован сустав, головка ребра покрыта суставным хрящом без четкого разделения на зоны. Со стороны тела позвонка суставная ямка выполнена волокнистым хрящом. В условиях моделирования патологических состояний полученные данные могут рассматриваться как контрольные.

Ключевые слова: крысы, грудная клетка, гистологическое исследование.

Стаття надійшла 26.09.18 р.

FEATURES OF THE THORACIC CAGE HISTOLOGICAL ORGANIZATION IN WHITE LABORATORY RATS

Dihciar V.A., Kaminska M.O.

A histological examination of the thoracic cage was carried out on 3 months aged white laboratory rats. It has been established that the ribs attached to the sternum do not have a head and neck, the body is made of hypertrophied cartilage covered with perichondrium. A clear boundary in the areas of the ribs fastening to the sternum was not found. The rib is adherent to the synchondrosis with hyaline cartilage. Growth zones are located between the synchondrosis and the sternum segments. In the areas of the ribs attachment to the vertebral body in rats a joint is formed, the head of the rib is covered with articular cartilage without a clear division into zones. On the side of the vertebral body, the articular fossa is made of fibrous cartilage. In terms of the pathological conditions modeling, the data obtained can be considered as control.

Key words: rats, thoracic cage, histological examination.

Рецензент Єрошенко Г.А.