

DOI: 10.26693/jmbs06.05.110

УДК 616.74-001.41-009.12-003.93-092.9

Панькевич В. В.¹, Матоліч У. Д.¹, Уштан С. В.¹,

Путько З. П.², Дмитришин Ю. Б.²

ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ М'ЯЗІВ ЗА УМОВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПІСЛЯТРАВМАТИЧНОЇ КОНТРАКТУРИ

¹Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, Україна

²Львівська обласна клінічна лікарня, Україна

Метою даної роботи стало вивчення особливостей регенерації поштованих м'язів із післятравматичними контрактурами на тлі проведення комбінованого лікування на лабораторних щурах.

Матеріал та методи. Дослідження проводилося на 45 статевозрілих безпородних білих щурах-самцях 12 міс, масою 180-200 г. Рефлекторні післятравматичні м'язові контрактури (травматичні міозити) моделювали на задніх лівих гомілкках тварин, внаслідок забою литкових м'язів (без порушення цілісності м'язової тканини) за методикою Федячкина А. Н. Щурів поділили на дві групи. До 1-ї групи увійшли 21 тварини, які не отримували лікування, рани гоїлись вторинним натягом. 2-а група – 24 щури, які отримали комбіноване лікування У залежності від ознак больової поведінки (змін поведінки, обмеження руху, підвищеної чутливості, болю) проводили оцінку інтенсивності міогенного больового синдрому (низький, помірний, високий, дуже високий) за Flecknell і Liles.

Результати. Встановлено, що використання комбінованого лікування (магнітолазеротерапії та застосування циклобензаприну гідрохлориду) призвело до нормалізації поведінкової та рухової реакцій до 28-ї доби: у 56% щурів біль не реєструвалася, у 44% інтенсивність болю була низькою. У тварин із такою ж травмою, яким не проводилося лікування, спостерігалися ознаки болю високої та помірної інтенсивності. На 28-у добу ці тварини могли спиратись на задні кінцівки під час переміщення, однак за рахунок різкого обмеження функції лівої задньої кінцівки їм не вдавалось повноцінно пересуватись.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що найбільш виражене зниження інтенсивності болю реєструвалося на 28-у добу у 2-ій групі, де проводилося комплексне лікування: у 56% щурів болі не було, у 44% інтенсивність була низькою. Відбувалася нормалізація поведінкової та рухової реакцій. Зниження інтенсивності больового синдрому залежало від проведення комплексного лікування – перорального введення препарату з діючою речовиною циклобензаприну гідрохлориду та застосування магнітолазерної терапії.

Ключові слова: м'язи, післяін'єкційні контрактури, післятравматичні контрактури, міорелаксанти, магнітолазеротерапія.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дане дослідження є фрагментом комплексної наукової теми кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії "Удосконалення та впровадження методів реконструктивно-відновлювальних операцій та регенеративних технологій у щелепно-лицевій ділянці", № державної реєстрації 0120U002134.

Вступ. Частота травматичних пошкоджень щелепно-лицевої ділянки, ступінь їх важкості збільшується за останній роки. Впровадження сучасних методів лікування дозволило покращити результати лікування та скоротити його терміни. Міогенні контрактури розвиваються як ускладнення після травм обличчя, пошкодження м'яких тканин, зокрема жувальних м'язів. Вирішення проблеми профілактики та реабілітації післяін'єкційних та післятравматичних контрактур жувальних м'язів залишається актуальною [1]. Крилоподібний медіальний м'яз (*m. pterygoideus medialis*) має багате кровопостачання. Артерії внутрішньом'язово поділяються на гілки 4-5 порядку та утворюють густу сітку внутрішньо- та міжсистемних анастомозів за типом «кінець в кінець» та «кінець у бік» [2, 3]. Така густа сітка анастомозів може бути травмована з подальшим утворенням післятравматичної або післяін'єкційної контрактур жувальних м'язів. Литковий м'яз (*m. gastrocnemius*) щура має таку ж саму поштовану будову, як і крилоподібний медіальний м'яз людини, тому з метою подальшого моделювання контрактури був обраний саме цей м'яз [4].

Застосування фізіотерапевтичних методів лікування, які мають коригуючий вплив на перебіг гострої запальної реакції та процес утворення рубця, дозволяють знизити ризик розвитку контрактури жувальних м'язів, адже наявність рубця, який складається переважно із сполучної тканини, не може забезпечити повноцінної функції м'яза, як органу. Основною властивістю магнітолазерної терапії (МЛТ) є вплив на людину лазерно-магнітного випромінювання низької інтенсивності і магнітного

поля одночасно. При МЛТ проникаюча спроможність лазерного випромінювання збільшується на 20-30% [5, 6].

У відповідь на травму виникає болісний м'язовий спазм – тонічне напруження м'язів. Спазм приводить до підсилення стимуляції больових рецепторів м'язів. Отож виникає коло за механізмом самовідтворення: біль – м'язовий спазм – посилення болю – хворобливий м'язовий спазм [7]. Спазмолітики (міорелаксанти центральної дії), як відомо, використовують для полегшення м'язово-скелетного спазму, що супроводжується гострими больовими відчуттями з боку опорно-рухового апарату та як доповнення до лікувальної фізкультури та режиму обмеженої фізичної активності. Поліпшення проявляється в усуненні м'язових спазмів та пов'язаних із ними симптомів і ознак, а саме: обмеження руху, підвищеної чутливості, болю [8].

Мета дослідження – вивчення особливостей регенерації посмугованих м'язів із післятравматичними контрактурами на тлі проведення комбінованого лікування на лабораторних щурах.

Матеріал та методи дослідження. Дослідження проводилося на 45 статевозрілих безпородних білих щурах-самцях 12 міс, масою 180-200 г.

Утримання тварин та експерименти проводилися відповідно до положень "Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей" (Страсбург, 2005), Закону України "Про захист тварин від жорстокого поводження" (2006, ст. 26), "Загальних етичних принципів експериментів на тваринах", ухвалений П'ятим національним конгресом з біоетики (Київ, 2013).

У тварин на задніх лівих гомілкях моделювали рефлекторні післятравматичні м'язові контрактури (травматичні міозити), які виникали внаслідок забою литкових м'язів (без порушення цілісності м'язової тканини) за методикою Федячкина А. Н. [9]. Щурів фіксували в станку в положенні на животі. На внутрішній поверхні стегна депілювали шкірні покриви без надлишкової їх травматизації. Під ефірним наркозом за допомогою хірургічного затискача Колліна стискали литковий м'яз впродовж 8 с до появи видимих ознак утворення гематоми у підшкірній жировій клітковині.

Щурів поділили на дві групи. До 1-ї групи увійшли 21 тварини, які не отримували лікування, рани гоїлись вторинним натягом. 2-а група – 24 щури, які отримали комбіноване лікування: на 2-й день після операції – загальне (пероральне) введення препарату з діючою речовиною циклобензаприну гідрохлориду (cyclobenzaprine hydrochloride) – 0,15 мг, один раз на добу із щоденними процедурами МЛТ на уражену задню кінцівку. Таблетку розчиняли у 20 мл питної води та вводили внутрішньошлунко-

во через зонд із зазначеною дозою. У роботі використали серійний портативний діодний лазер з магнітною насадкою «Лика-терапевт» (Україна). Застосовано найбільш оптимальну для попереочно-посмугованих м'язів скануючо-лабільну методику, при частоті 10 Гц, довжині хвилі червоного випромінювання – 658 нм, потужності випромінювання – 25 мВт. Тривалість експозиції лазерним випромінюванням задньої кінцівки щура – 10 хв, кількість сеансів – 14 процедур, які виконували щоденно, у відповідно встановлений час (в обідній період) [6]. Щоденно всіх щурів оглядали, оцінювали їх загальний стан, зовнішній вигляд, харчову активність, характер та фазу перебігу процесу загоєння травми. В залежності від ознак больової поведінки (змін поведінки, додаткових ознак) проводили оцінку інтенсивності міогенного больового синдрому (низький, помірний, високий, дуже високий) за Flecknell і Liles [10]. Цей метод запропоновано авторами як засіб корекції майбутніх анагетичних схем для конкретного виду тварин, яким проводили конкретне пошкодження – в даному випадку воно було компресійним.

Достовірність відмінностей визначали за критерієм t Стьюдента для незалежних виборок. Результати представлені у вигляді середньої арифметичної та стандартної похибки ($M \pm m$).

Результати дослідження. Встановлено, що при травматичному пошкодженні посмугованих м'язів розвивалась виражена гостра запальна реакція, яка носила типовий, неспецифічний характер. При загоєнні ран природним шляхом у всіх випадках відбувалось інтенсивне утворення сполучнотканинних рубців у травмованих литкових м'язах гомілок. Клінічно це проявлялось у утворенні стійкого обмеження рухомості кінцівки – м'язової контрактури.

Об'єктивний спосіб оцінки ступеню больового синдрому у щурів проводили шляхом спостереження за змінами їх загальної поведінкової активності – щадне поводження тварини з травмованою кінцівкою, відмова від їжі та води. Так, у тварин 1-ї групи протягом перших 3-ох діб візуально спостерігалася повна адинамія. Інтенсивність больової реакції була дуже високою або високою. Тварини часто облизували пошкоджені кінцівки, голосно пищали при дотику до ділянок ураження, при спробі взяти їх у руки і вийняти з клітки, виявляли підвищену агресивність щодо інших тварин та дослідника, апетит знижений, мало пили, спостерігався виражений післятравматичний набряк. Протягом дослідження відмічалось зниження рухової активності щурів, поступове відновлення рухових функцій задніх лівих кінцівок, однак тварини й надалі «щадили» пошкоджені кінцівки. На 28-му добу тварини могли спиратись на задні кінцівки під час

переміщення, однак за рахунок різкого обмеження функції лівої задньої кінцівки їм не вдавалось повноцінно пересуватись.

У тварин 2-ї групи на 7-му добу спостерігалось зниження рухової активності та помірна больова реакція. Відмічено відсутність проявів агресії у їх поведінці. Після травматичний набряк був значно меншим ніж у тварин 1-ї групи. На 14-ту та 21-шу добу поступове відновлення рухової функції задніх лівих кінцівок, під час переміщення щурі спирались на пошкоджену кінцівку, тварини згорблені. На 28-у добу щурі мали повністю відновлену рухову активність.

На початку дослідження у щурів двох груп спостерігалася висока або дуже висока інтенсивність міогенного больового синдрому. Виникав сильний біль при дотику до травмованих м'язів, що супроводжувався вокалізацією. При дуже високій інтенсивності болю тварини голосно пищали чи стогнали навіть без спроб взяти їх у руки. Відмічалася підвищена агресивність або повна байдужість, тварини практично нічого не їли і мало пили. Шерсть скуйовджена, втратила блиск. Тварини майже весь час лежали, ніс сухий, повіки частково прикриті. Спостерігалось виражене зниження рухової активності. Починаючи із 7-ї доби інтенсивність болю вірогідно знижувалася. На 7-у добу у тварин 1-ї групи інтенсивність больової реакції залишалася високою або дуже високою. У більшості тварин 2-ї групи – помірною: зниження рухової активності, тварини «щадили» пошкоджену кінцівку, попискували при спробі взяти їх у руки, проявляли агресивність щодо інших тварин та експериментатора, апетит знижений. Тварини згорблені, більшу частину часу лежали.

Найменш виражені зміни больового синдрому фіксувалися у 1-й групі. На 28-у добу у 13% щурів спостерігалися ознаки болю високої інтенсивності, у 44% – ознаки помірного болю, у 22% – болю низької інтенсивності. Тільки у 21% щурів больовий синдром не реєструвався (рис. 1).

Найбільш виражене зниження реєструвалося на 28-у добу у 2-ї групі: у 56% щурів біль не реєструвалася, у 44% інтенсивність болю була низькою (рис. 2). Відбувалася нормалізація поведінкової та рухової реакцій.

Різниця у розподілі щурів двох груп за інтенсивністю міогенного больового синдрому вірогідно значуща.

Таким чином встановлено, що на тлі застоювання МЛТ та циклобензаприну відбувалось гальмування розвитку гострої запальної реакції у пошкодженій м'язовій тканині задньої кінцівки тварин, пришвидшувались та оптимізувались репаративні процеси, що перешкодило надмірному, функціонально значущому розростанню сполучної тканини.

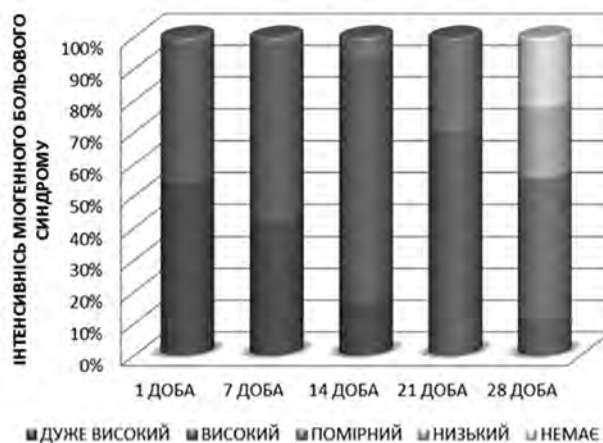


Рис. 1. Інтенсивність міогенного больового синдрому у щурів, які не отримували лікування (1-а група)

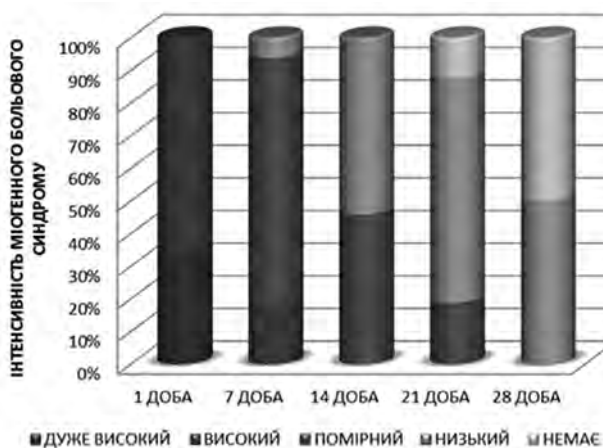


Рис. 2. Інтенсивність міогенного больового синдрому у щурів, які отримували лікування (2-а група)

Обговорення отриманих результатів.

Ртайл Р. А. у своєму дослідженні вказав, як в динаміці регенераторний процес скелетних м'язів щурів після їх механічного ушкодження завершується утворенням сполучнотканинно-м'язового регенерату [11]. Обраний метод лікування перешкоджає розростанню сполучної тканини, відбувається відновлення функцій м'язових волокон. При травмі, збільшенні навантаження, тиску на тканини розвивається гіпоксичний стан – обмежена дифузія кисню в м'язовій тканині, набряк м'язових волокон та ендо- і перимізія, порушення у гемомікроциркуляторному руслі у вигляді стазу, гіперемії та мікротромбозу, деформація м'язових волокон та втрата їх посмугованості [12, 13].

Відомий позитивний вплив МЛТ на пошкодженні м'які тканини, що призводить до зменшення рівня болю, набряку та поліпшення загоєння ран [14]. В результаті проведення даного дослідження встановлено збільшення обсягу активних рухів і м'язової сили. У дослідженні Dima R. з співавторами встановлено, що лазеротерапія зменшує біль у

гострій формі за рахунок зниження рівня біохімічних маркерів та окисного стресу [15].

Проведення лікування циклобензаприном має важливу роль у визначенні питання про вплив міорелаксантів центральної дії на процеси полегшення больових відчуттів при травмах м'яких тканин. Міорелаксанти центральної дії належать до засобів першої лінії терапії гострого болю [16]. Ефект циклобензаприну проявлявся усуненням м'язових спазмів і пов'язаних із ними ознак і симптомів, а саме: болю, підвищеної чутливості й обмеження руху. Обраний для дослідження препарат із пролонгованим вивільненням, який розроблений із метою досягнення більш сприятливого фармакокінетичного профілю та можливості зручного прийому 1 раз на добу. Слід зауважити, що циклобензаприн - єдиний препарат у своїй терапевтичній підгрупі, що має таку лікарську форму [17].

Висновки

1. Отримані результати дослідження переконливо свідчать, що зниження інтенсивності больового синдрому залежало від

проведення комплексного лікування - перорального введення препарату з діючою речовиною циклобензаприну гідрохлориду та застосування магнітолазерної терапії.

2. Найбільш виражене зниження інтенсивності болю реєструвалося на 28-у добу у 2-ій групі, де проводилося комплексне лікування: у 56% щурів болі не було, у 44% інтенсивність була низькою. Відбувалася нормалізація поведінкової та рухової реакцій.

Перспективи подальших досліджень. Впровадження в клінічну практику отриманих результатів лікування для розробки нових підходів до удосконалення методів профілактики та відновлювального лікування контрактур за допомогою магнітолазеротерапії та міорелаксантів центральної дії. Планується дослідити загальну кількість функціонуючих капілярів при контрактурах м'язів в експерименті з метою вибору лікування для пришвидшення відновлення структури скелетних м'язів.

References

1. Matolych UD, Ushtan SV, Nazarevych MR, Kaminsky MV, Kaminsky VI. Retrospektyvnyy analiz struktury travmatychnykh poskodzhen shchepno-lytsevoyi dilyanky u m. Lvovi v period za 2016-2018 roky [Retrospective Analysis of the Structures of Traumatic Damages in the Maxillofacial Area in Lviv in the Period from 2016 to 2018]. *UJMBS*. 2019; 4(6): 239-244. [Ukrainian]. doi: 10.26693/jmbs04.06.239
2. Dydykin SS, Somkin VA, Ibrahimov ZI. Topografiko-atomichna budova krylo-nyzhnoshchepnoho prostoru i yoho rol v rozvytku postin'yektsiynykh kontraktury nyzhnoi shchepy [Topographic and atomic structure of the pterygomandibular space and its role in the development of postinjection contracture of the mandible]. *Reports Vinnytsia National Med University*. 2006; 10(2): 325-6. [Ukrainian]
3. Zarins Uldis. *Anatomy of Facial Expression*. Anatomy Next Inc; 2014. 222 p.
4. Krivoshchapov AV. Osobennosti stroeniya kozhi i skeletnykh myshts krys v norme i pri vospalenii [Feature of structure of skin and skeletal muscles of rats in a norm and at inflammation]. *Bulletin of problems biology and medicine*. 2011; 2 (2): 152-4. [Russian]
5. Matsehora NA, Shkurenko OO, Lekan OYa, Baburina OA. Efektyvnist zastosuvannya haloaerozolnoyi ta mahnitolazernoyi terapiyi u vidnovlyuvalnomu likuvanni khvorykh na bronkhialnu astmu u spolucheni z ishemichnoyu khvoroboyu sertsya [Efficiency of the application of haloaerosol and magnetolaser therapy in the rehabilitative treatment of patients with bronchial asthma in combination]. *Actual problems of transport medicine*. 2019; 4(58): 64-72. [Ukrainian]
6. Fedorov SM. Suchasni pohlyady na mahnitolazernu i fotomahnitnuterapiyu ta yikh zastosuvannya v nevrolohichniy praktysi [The modern concept of magnetic-laser and photomagnetic therapy and its use in neurological practice]. *Photobiology and Photomedicine*. 2016; 1(2): 38-50. [Ukrainian]
7. Tereshchenko O. Miorelaksanty u likuvanni nespetsyfichnoho bolyu u nyzhniy chastyni spyny [Muscle relaxants in the treatment of nonspecific lower back pain]. *NeuroNews: psychoneurology and neuropsychiatry*. 2017; 3(87): 46-8. [Ukrainian]
8. Oros MM. Mioryks: yedynnyy v Ukraini miorelaksant prolonhovanoi diyi dlya usunennya bolisnoho m'yazovoho spazmu [Myorix: the only long-acting muscle relaxant in Ukraine to eliminate painful muscle spasm]. *Nevrologiya, Psykhatriya, Psykhoterapiya*. 2018; 1(44): 18. [Ukrainian]
9. Fedyachkin AN, Makarov IV, Yamshchikov NV, Tulaeva ON. Vliyanie povyshennoy sily tyazhesti na sostoyanie tkani skeletnykh myshts i mikrotsirkulyatornogo rusla v usloviyakh eksperimentalnogo ateroskleroza [Influence of increased gravity on the condition of skeletal muscle tissue and microcirculatory tract in the conditions of experimental atherosclerosis]. *Health Edu Millennium*. 2007; 3(9): 312-3. [Russian]
10. Flecknell PA, Liles JH. Evaluation of locomotor activity and food and water consumption as a method of assessing postoperative pain in rodents. *Anim Pain*. 1992; 1: 482-8.

11. Rtayl RA. histomorfometrychnyy analiz riznykh faz reheneratsiyi skeletnoi muskulatury shchuriv pislya nanesennoy mekhanichnoi travmy [Histomorphometric Analysis of Different Phases of Skeletal Muscle Regeneration after Mechanical Injury]. *UJMBS*. 2020; 5(1): 239-244. [Ukrainian]. doi: 10.26693/jmbs05.01.079
12. Rozova KV, Bolhova TV, Tymoshenko KR, Vynnychuk YuD. Perebudova tkanyn skeletnykh m'yaziv, lehen ta sertsya shchuriv za umov hipoksiyi navantazhennya v eksperymenty [Restructuring of skeletal muscle, lung and heart tissues of rats under hypoxia training]. *Physiological J*. 2016; 62(6): 72-80. [Ukrainian]. PMID: 29762974. doi: 10.15407/fz62.06.072
13. Veresiuk TO, Selskyi PR, Televiak AT, Selskyi BP. Morfolohichni zminy u skeletnykh m'yazakh zadnikh kintsivok shchuriv pry hostriy ishemiyy –reperfuziyi, sprychynenyi nakladannyyam arterialnoho turniketa, ta yiyi korektsiyi karbatsetamom [Morphological changes in skeletal muscles of the hind limbs of rats in acute ischemia-reperfusion caused by arterial tourniquet application, and its correction by carbacetam]. *Bulletin of medical and biological research*. 2020; 3: 16-23. [Ukrainian]. doi: 10.11603/bmbr.2706-6290.2020.3.11318
14. Pouremadi N, Motaghi A, Safdari R, Zarean P, Rashad A, Zarean P, et al. Clinical Outcomes of Low– level Laser Therapy in Management of Advanced Implant Surgery Complications: A Comparative Clinical Study. *J Contemp Dent Pract*. 2019; 20(1): 78–82. PMID: 31058617. doi: 10.5005/jp-journals-10024-2479
15. Dima R, Tieppo Francio V, Towery C, Davani S. Review of Literature on Low-level Laser Therapy Benefits for Nonpharmacological Pain Control in Chronic Pain and Osteoarthritis. *Altern Ther Health Med*. 2018; 24(5): 8-10. PMID: 28987080
16. Zaychenko HV, Plyushch SI, Sinitsyna OS. Mistse tsentralnykh miorelaksantiv u likuvanni nespetsyfichnoho bolyu v spyni [Place of centrally acting muscle relaxants in the treatment of non-specific back pain]. *INJ*. 2018; 4(98): 63-67. [Ukrainian]. doi: 10.22141/2224-0713.4.98.2018.139427
17. Polyakova DS. Tsyklobenzapryn prolonhovanoi diyi u likuvanni bolyu u spyni ta shyi [Cyclobenzaprine prolonged action in the treatment of back and neck pain]. *Ukr Med J*. 2020; 1(3): 69-71. [Ukrainian]

УДК 616.74-001.41-009.12-003.93-092.9

ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ МЫШЦ ПО УСЛОВИЯМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ КОНТРАКТУРЫ

**Панькевич В. В., Матолич У. Д., Уштан С. В.,
Путько З. П., Дмитришин Ю. Б.**

Резюме. Целью данной работы стало изучение особенностей регенерации полосатых мышц с посттравматическими контрактурами на фоне проведения комбинированного лечения на лабораторных крысах.

Материал и методы. Исследование проводилось на 45 половозрелых беспородных белых крысах-самцах 12 мес, массой 180-200 г. Рефлекторные посттравматические мышечные контрактуры (травматические миозиты) моделировали на задней левой голени животных, в результате забоя икроножных мышц (без нарушения целостности мышечной ткани) по методике Федячкина А. Н. Крыс разделили на две группы. В 1-ю группу вошли 21 крыса, не получавшее лечения, раны заживали вторичным натяжением. 2-я группа – 24 крысы, получившие комбинированное лечение. В зависимости от признаков болевого поведения (изменений поведения, ограничения движения, повышенной чувствительности, боли) проводили оценку интенсивности миогенного болевого синдрома (низкий, умеренный, высокий, очень высокий) по Flecknell и Liles.

Результаты. Установлено, что использование комбинированного лечения (магнитолазеротерапии и применение циклобензаприна гидрохлорида) привело к нормализации поведенческой и двигательной реакций к 28-м суткам: у 56% крыс боль не регистрировалась, у 44% интенсивность боли была низкой. У животных с такой же травмой, как и не проводилось лечение, наблюдались признаки боли высокой и умеренной интенсивности. На 28 сутки эти животные могли опираться на задние конечности во время перемещения, однако за счет резкого ограничения функции левой задней конечности им не удавалось полноценно передвигаться.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что наиболее выраженное снижение интенсивности боли регистрировалось на двадцать восьмой день в второй группе, где проводилось комплексное лечение: у 56% крыс боли не было, у 44% интенсивность боли была низкой. Происходила нормализация поведенческой и двигательной реакций. Снижение интенсивности болевого синдрома зависело от проведения комплексного лечения - перорального введения препарата с действующим веществом циклобензаприна гидрохлорида и применения магнитолазерной терапии.

Ключевые слова: мышцы, постинъекционные контрактуры, посттравматические контрактуры, миорелаксанты, магнитолазеротерапия.

UDC 616.74-001.41-009.12-003.93-092.9

Characteristics of Muscle Recovery under Experimental Post-Traumatic Contracture**Pankevych V. V., Matolych U. D., Ushtan S. V., Putko Z. P., Dmytryshyn Yu. B.**

Abstract. The frequency of traumatic injuries of the maxillofacial area and the degree of their severity, have been increasing in recent years. The introduction of modern methods of treatment made it possible to improve the results of treatment and shorten its duration. Myogenic contractures develop as a complication after facial injuries, soft tissue injuries, in particular, masticatory muscles. The gastrocnemius muscle of a rat has the same striated structure as the pterygoideus medialis muscle of a person.

The purpose of the work is to study the regeneration of striatal muscles with post-traumatic contractures on the basis of combined treatment of laboratory rats.

Materials and methods. The study was carried out on 45 sexually mature 12 months old outbred white male rats, which weighed 180-200 g. In animals, reflex post-traumatic muscle contractures (traumatic myositis) resulting from the slaughter of calf muscles (without violating the integrity of muscle tissue) were simulated on the posterior left leg. The rats were divided into two groups. Group 1 included 21 animals that did not receive treatment and whose wounds healed by secondary intention. Group 2 included 24 rats that received combined treatment: on the 2nd day after surgery – general (oral) administration of the drug with the active substance cyclobenzaprine hydrochloride – 0.15 mg, once a day with daily procedures of magnetic laser therapy on the affected hind limb.

Results and discussion. Depending on the signs of pain behavior (changes in behavior, restriction of movement, increased sensitivity, pain), the intensity of myogenic pain syndrome was assessed (low, moderate, high, very high). It was found that the use of combined treatment (magnetic laser therapy and the use of cyclobenzaprine hydrochloride) led to the normalization of behavioral and motor reactions by the 28th day: 56% of rats didn't feel any pain and 44% had a low level of pain. The animals with the same trauma, which weren't treated, showed a high and moderate level of pain. On the 28th day these animals could lean on their hind limbs while they were moving. However, they could not fully move due to a sharp restriction of their left hind limb function. The obtained results are the basis for the development of new approaches to improving the methods of prevention and rehabilitation treatment of contractures using magnetic laser therapy and central muscle relaxants.

Conclusion. It was found that the use of magnetic laser therapy and cyclobenzaprine hydrochloride inhibited the development of an acute inflammatory reaction in the damaged muscle tissue of the hind limb of animals, accelerated and optimized reparative processes, which prevented excessive, functionally significant growth of connective tissue.

Keywords: muscles, post-injection contractures, post-traumatic contractures, muscle relaxants, magnetic laser therapy.

ORCID and contributionship:Victoria V. Pankevych : 0000-0001-9660-0382 ^{B,D,F}Uliana D. Matolych : 0000-0001-7150-9267 ^{D,E,F}Svetlana V. Ushtan : 0000-0002-8911-0999 ^{A,C}Zoryana P. Putko ^{A,B},Yuriy B. Dmytryshyn ^{C, E}

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis,
C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article,
E – Critical review, F – Final approval of the article

CORRESPONDING AUTHOR**Victoria V. Pankevych**

Danylo Halytsky Lviv National Medical University,
Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial
69 Pekarska str, Lviv 79010, Ukraine
tel: +380676096227, e-mail: vipankev@gmail.com

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 27.08.2021 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування