

DOI: 10.26693/jmbs03.01.123

УДК 616.71-003.93.:577.95]:092 – 019.242

Івченко Д. В.¹, Мирошніков В. В.²

ОПТИМІЗАЦІЯ КІСТКОВОЇ РЕГЕНЕРАЦІЇ У ПАЦІЄНТІВ З ОСТЕОПОРОТИЧНИМИ КОМПРЕСІЙНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ТІЛ ГРУДНИХ І ПОПЕРЕКОВИХ ХРЕБЦІВ

¹Запорізький державний медичний університет, Кафедра травматології і ортопедії, Україна²Міська клінічна лікарня швидкої та медичної допомоги,
Відділення травматології з ліжками політравми, Запоріжжя, Україна

globalmedms@gmail.com

У дослідженні виявлено основні чинники, що детермінують розвиток порушень при компресійних переломах тіл хребців грудної та поперекової локалізації на тлі постменопаузального і сенильного остеопорозу для удосконалення прогностичних критеріїв захворювання на підставі комплексної оцінки клінічного перебігу захворювання та оптимізація лікування шляхом активізації репаративної регенерації кісткової тканини згідно проаналізованих літературних джерел.

Залежно від використаного методу лікування пацієнти були розділені на 3 групи: до групи 1 (контрольна група) були включені 20 хворих із компресійними переломами тіл хребців грудної та поперекової локалізації на тлі постменопаузального і сенильного остеопорозу, в лікуванні яких використовували стандартні методи терапії. Групу 2 (основна група) склали 20 хворих із компресійними переломами тіл хребців грудної та поперекової локалізації на тлі постменопаузального і сенильного остеопорозу, в лікуванні яких була використана також збагачена тромбоцитами плазма в доповнення до стандартних методів терапії.

На підставі отриманих результатів дослідження нами було розроблено алгоритм хірургічного лікування пацієнтів з патологічними переломами хребців на тлі остеопорозу. Вибір способу хірургічного лікування залежить від: типу перелому, рівня ушкодження, ступеня втрати мінеральної щільності кісткової тканини, ступеня деформації хребта, загального соматичного стану хворого, наявності стенозу хребетного каналу і ознак неврологічного дефіциту, вираженості больового синдрому.

Введення плазми, збагаченої тромбоцитами, в область кісткової рани скорочує тривалість процесу загоєння, на нашу думку, за рахунок виключення фази запалення, низької інтенсифікації фази формування тканинспецифічних елементів, які у великій кількості присутні в тромбоцитарних факторах росту. З метою прискорення відновлення пош-

коженої кістки ми застосували збагачену тромбоцитами плазму в доповнення до стандартної терапії та виявили позитивний її вплив при компресійних переломах тіл хребців грудної та поперекової локалізації на тлі постменопаузального і сенильного остеопорозу, що обґрунтовує доцільність її подальшого застосування в клінічній практиці.

Ключові слова: збагачена тромбоцитами плазма, репаративна регенерація, остеогенез, кісткове ремоделювання, мінеральний обмін, остеопороз.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота є фрагментом НДР «Діагностика та лікування хворих з пошкодженнями та захворюваннями опорно-рухового апарату», № держ. реєстрації 0113U000796.

Вступ. Кістково-деструктивні процеси і травми тіл хребців грудної та поперекової локалізації складають значну частину патології даної локалізації. За етіологічними факторам, механізмами патогенезу і характером перебігу вони є дуже неоднорідною групою захворювань [1]. Оперативні втручання, які здійснюються з приводу компресійних переломів тіл хребців грудної та поперекової локалізації, виконуються в умовах складних топографічних взаємин та досить наближено до життєво важливих органів. Висока функціональна і соціальна значимість хребтового стовпа обумовлює необхідність не тільки максимально повного відновлення анатомічної цілісності та функції органів і тканин, а й профілактики естетично несприятливих результатів [2].

Літературні дані і повсякденна клінічна практика свідчать про суттєві відмінності в перебігу репаративних процесів на тлі постменопаузального і сенильного остеопорозу. Травматологи постійно вивчають кісткову тканину, умови репаративної регенерації, йде пошук причин, які призводять до уповільнення або повної відсутності зрощення кісткових уламків. Загальновідомо, що певний відсоток компресійних переломів тіл хребців грудної та

поперекової локалізації на тлі постменопаузально-го і сенильного остеопорозу в процесі лікування ускладнюється уповільненою консолидацією, а в деяких випадках – незрощенням перелому або хибним суглобом, навіть при використанні сучасних методів лікування. Великі матеріальні витрати на лікування, повторні оперативні втручання, які в деяких випадках не призводять до лікування, тривала інвалідизація – це тільки деякі аспекти з цілого комплексу проблем медико-соціальної реабілітації таких потерпілих [3].

Профілактика розладів репаративного остеогенезу на тлі постменопаузального і сенильного остеопорозу, оптимізація умов його перебігу є актуальним завданням більшості вітчизняних і зарубіжних вчених. Існує велика кількість робіт, присвячених проблемі оптимізації процесів репаративної регенерації, однак переважно вони містять рішення біомеханічних проблем. Основою їх є стабільна фіксація і відновлення анатомічного співвідношення кісткових уламків. Для вирішення цих проблем проводиться робота по розробці великої кількості надкісткових, черезкісткових і внутрішньокісткових фіксаторів [4].

Останні роки увагу хірургів привертає збагачена тромбоцитами плазма (ЗТП) – плазма, в якій кількість тромбоцитів в кілька разів перевищує норму. Зазначений термін є правомірним при концентрації тромбоцитів від 700 тис. до 1 млн. в 1 мкл плазми [5]. В даний час ЗТП широко використовується в стоматології з гемостатичною метою, для прискорення регенерації тканин, зменшення утворення рубців, стимуляції ангіо- і остеогенезу. Перераховані особливості дії ЗТП обумовлені наявністю в альфа-гранулах тромбоцитів численних факторів росту та інших біологічно активних речовин. Слід зазначити, що відомості про використання ЗТП в інших областях хірургії та травматології вивчені не достатньо ретельно [6].

Найбільш доступним джерелом отримання аутогенних факторів росту є тромбоцити. Всі ці фактори знаходяться в альфа-гранулах тромбоцитів. Серед них – фактор росту тромбоцитів (PDGF – Platelet Derived Growth Factor), два трансформуючих фактора бета (TGF-beta, 1, 2 – Transforming Growth Factor), інсуліноподібний фактор росту (IGF – Insuline like Growth Factor), епідермальний фактор росту (EGF – Epidermal Growth Factor), фактор росту фібробластів (FGF – Fibroblasts Growth Factor), ендотеліальний фактор росту, антигепаринний фактор, фактор активації тромбоцитів [7].

Аутогенна тромбоцитарна маса стимулює утворення колагену, прискорює регенерацію шкіри і слизових, індукує рост судин, стимулює швидке і повноцінне утворення кісткової тканини, забезпечує гемостаз, зменшує біль, знижує ризик інфекцій-

них ускладнень, сприяє досягненню найкращих результатів оперативного втручання, запобігає післяопераційним ускладненням [8]. Вона може використовуватися для покриття ран м'яких тканин і заповнення кісткових дефектів. Аутогенна тромбоцитарна маса містить високу концентрацію тромбоцитів і фібриногену, а також лейкоцитів і макрофагів, що визначає дуже широкі показання до застосування в оториноларингології, кардіології, нейрохірургії, судинній хірургії, урології, гінекології, ортопедії, косметичної хірургії, офтальмології, загальної хірургії і стоматології [9].

Проте будучи потужним остеоіндуктором, аутогенна тромбоцитарна маса не володіє остеокондуктивними властивостями, що послужило підставою для проведення серії експериментів, в ході яких застосовувалися різні остеокондуктивні матеріали [10].

Дані, представлені в літературі з лікування переломів кісток з використанням плазми і фібрину, збагаченого тромбоцитами, неоднозначні, а іноді й суперечливі. Поряд з позитивними результатами, в науковій літературі представлені експериментальні та клінічні дані про неефективність використання ЗТП для лікування переломів і ускладнень після перелому. З одного боку, це пов'язано з особливостями отримання і використання різних концентрацій плазми збагаченої тромбоцитами, з іншого – застосуванням різних матриць спільно з плазмою (PRP) і фібрином (PRF), збагачених тромбоцитами [11, 12].

Існуючі та описані нами уявлення про перебіг процесів регенерації кістки в разі її перелому визначають характер і зміст стандартів їх лікування. Основою його складає фіксація уламків той чи інший спосіб і надання функціонального спокою пошкодженої кінцівці. Активація процесу регенерації досягається вилиттям крові в місце перелому, появою вогнища запалення. При цьому активність кальцієвого обміну, і вплив на його регулюючу роль враховується дуже слабо. Крім того, не досить активно використовуються природні чинники, що впливають на інтенсивність регенерації (плазма, яка збагачена тромбоцитами). Остання обставина пов'язана з недостатньою вивченістю механізмів її впливу на процеси регенерації кістки.

Мета дослідження – виявити основні чинники, що детермінують розвиток порушень при компресійних переломах тіл хребців грудної та поперекової локалізації на тлі постменопаузального і сенильного остеопорозу для удосконалення прогностичних критеріїв захворювання на підставі комплексної оцінки клінічного перебігу захворювання та оптимізація лікування шляхом активізації репаративної регенерації кісткової тканини.

Матеріали та методи досліджень. Залежно від використаного методу лікування пацієнти були розділені на 2 групи: до групи 1 (контрольна група)

були включені 20 хворих із компресійними переломами тіл хребців грудної та поперекової локалізації на тлі постменопаузального і сенильного остеопорозу, в лікуванні яких використовували стандартні традиційні методи. Групу 2 (основна група) склали 20 хворих із компресійними переломами тіл хребців грудної та поперекової локалізації на тлі постменопаузального і сенильного остеопорозу, в лікуванні яких була використана також збагачена тромбоцитами плазма в доповнення до звичайних методів терапії. Пацієнти обох груп проходили лікування у відділенні травматології з ліжками політравми міської клінічної лікарні швидкої та медичної допомоги м. Запоріжжя у 2016-2017 рр.

Групи були рівноцінні за віком, індексом маси тіла, за особливостями перебігу та рентгенологічними ознаками основного захворювання, а також за супутньою патологією та стандартною терапією.

Проводили клінічне обстеження хворих, оцінювали особливості проявів больового синдрому, функціональної активності. Також проводили інструментальні дослідження (рентгенографію, ультразвукове дослідження, магнітно-резонансну томографію), загальноклінічні лабораторні дослідження. Дослідження проводили до початку лікування, через 1, 6 і 12 місяців.

У лікуванні хворих 2 групи була застосована збагачена тромбоцитами плазма – концентрація біологічно активних молекул – фактори росту в плазмі, отриманої з власної крові пацієнта.

АСР System-метод концентрування ростових факторів для терапевтичного застосування. При цьому застосування подвійного шприца забезпечує отримання власної збагаченої плазми в закритій системі. У шприц набирають 15 мл венозної крові, на канюлю надягають червоний захисний ковпачок. Для забору крові рекомендується використовувати голку-метелик діаметром 18-20G. При використанні з антикоагулянтом перед центрифугуванням кров перемішують акуратними рухами шприца по колу.

Шприц поміщають в гніздо ротора центрифуги, в протилежне гніздо – противагу або другий шприц рівного об'єму. Здійснюється центрифугування протягом 5 хвилин при 1500 об / хв. Потім шприц витягується в вертикальному положенні, щоб плазма не перемішалася з осадженими еритроцитами. Для перенесення 3–5 мл плазми з великого зовнішнього шприца в малий внутрішній шприц повільно слід натиснути вниз на зовнішній шприц, одночасно повільно відтягуючи вгору поршень маленького внутрішнього шприца. Малий внутрішній шприц вигвинчують, надягають голку, після чого плазма буде готова до застосування – виконання ін'єкції. При використанні спільно з антикоагулянтом плазму використовувати до 4 год від моменту забору крові.

При вивченні процесів репараційного остеогенезу важливе значення мають дослідження специфічних маркерів кісткових метаболічних процесів. Основним структурним компонентом позаклітинного простору кісткової тканини є колагенові волокна. Серед методів оцінки стану кісткової тканини, зокрема інтенсивності процесів біосинтезу та розпаду колагену, метод визначення фракцій оксипроліну в сечі посідає одне з пріоритетних місць.

У нашому дослідженні за гендерною ознакою переважали жінки – 14 і 16 осіб відповідно в першій та другій групах (70 і 80%). За локалізацією більшість (12 і 13 осіб – 60 і 65%) склали ушкодження хребців перехідного груднопоясничного відділу хребта.

Основною скаргою у всіх пацієнтів був біль. Інтенсивність больового синдрому оцінювали за візуально-аналоговою шкалою ВАШ-100. При цьому на момент надходження в стаціонар середній бал за шкалою ВАШ склав $59,1 \pm 12,4$ та $62,2 \pm 13,8$ балів у першій та другій групах, що відповідало оцінці сильний біль. Тільки 1 та 2 хворих першої та другої груп (5 та 10%) не пред'являли скаргу на болі в області хребта.

За механізмом травми переважали низькоенергетичні пошкодження – 75 і 80% (15 і 16 пацієнтів у першій та другій групах відповідно), коли перелом відбувався під впливом незначного навантаження. Неврологічні порушення, як наслідок остеопоротичних переломів хребців, були виявлені у 5 і 7 (25 і 35%) пацієнтів. Дані порушення були представлені радикальним больовим синдромом з рівня перелому, а у деяких хворих відзначалися явища нижнього парапарезу з чутливими розладами.

Основна роль в діагностиці переломів хребців і верифікації остеопорозу належить променевим методам дослідження. До сих пір не втратив своєї актуальності рентгенологічний метод із виконанням стандартних спондилограм в 2-х проєкціях. Даний метод дозволяє визначити рівень і характер перелому хребця, ступінь кіфотизації зламаного хребця і сагітальний баланс всього хребта в цілому. Спіральне КТ хребта було проведено у 16 і 18 (80 і 90%) пацієнтів першої та другої груп відповідно. При проведенні КТ уточнювався рівень і характер пошкодження, кількість пошкоджених хребців, наявність і величину зміщення кісткових фрагментів пошкодженого хребця в просвіт хребетного каналу. Стеноз хребетного каналу виявлено у 4 і 6 постраждалих (20 і 30%). МРТ дослідження пошкодженого відділу хребта виконувалося у хворих із наявністю неврологічної симптоматики для визначення ступеня здавлення спинного мозку і його корінців, і коли була необхідність уточнення етіології патологічного перелому хребта.

Дня оцінки характеру перелому хребця і ступеня його руйнування в результаті травми використо-

увалася універсальна класифікація переломів хребта, запропонована Magerl F. та ін. (1994). За цієї класифікацією переломи хребта на тлі остеопорозу відносяться до пошкоджень типу А, коли відбувається перелом тіла хребця без пошкодження задніх структур. У більшості пацієнтів відзначалися пошкодження типу А1 (50 і 55%) і А2 (10 і 15%) без зміщення уламків, і лише у 40 і 30% хворих першої та другої груп відповідно відзначалися вибухові переломи типу А3.

Для діагностики остеопорозу використовувався метод двухенергетичної рентгенівської абсорбціометрії (DEXA), що вважається в даний час в усьому світі «золотим стандартом». Переважали пацієнти з Т-критерієм в межах від -2.5 до -3.5 SD – 53 (40 і 55%) хворих. Значна частина пацієнтів мала виражену ступінь остеопорозу (нижче -3.5 SD) – 6 і 7 (30 і 40%) хворих. При цьому, як у чоловіків, так і у жінок з віком зазначалося прогресування остеопорозу зі зниженням показників Т-критерію.

Для оцінки якості життя нами використовувалася адаптована версія загального міжнародного опитувальника EuroQol-5D. У більшості пацієнтів за всіма компонентами якості життя були проблеми середнього ступеня вираженості.

Усі досліді проводили у відповідності до Конвенції Ради Європи «Про захист прав людини і людської гідності в зв'язку з застосуванням досягнень біології та медицини: Конвенція про права людини та біомедицину (ETS № 164)» від 04.04.1997 р., і Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (2008 р.). Кожен пацієнт підписував інформовану згоду на участь у дослідженні.

Аналіз нормальності розподілу оцінювали за критеріями Shapiro-Wilk (W), якому віддавали перевагу. Коли неможливо було відкинути нульову гіпотезу про статистично значущі відмінності розподілу перемінних від нормального, використовували непараметричні методи аналізу даних, а в інших випадках параметричні методи.

Дані представлені у вигляді середнього і стандартної помилки репрезентативності вибіркового середнього значення (у разі нормального розподілу), і у вигляді медіани і міжквартильного діапазону (25–75 перцентилі, при наявності відмінності від нормального розподілу). У разі розподілу, що відрізняється від нормального, або аналізу порядкових змінних використовували U-критерій Mann-Whitney для 2-х незв'язаних вибірок, для більшого числа вибірок – критерій Kruskal-Wallis H із подальшим порівнянням за Games-Howell. Порівняння двох груп проводили за допомогою критерію Wilcoxon.

Результати дослідження оброблені із застосуванням статистичного пакету ліцензійної програми «STATISTICA® for Windows 6.0» (StatSoftInc., № AXXR712D833214FAN5), а також «SPSS 17.0», «Microsoft Excel 2003». Окремі статистичні проце-

дури і алгоритми реалізовані у вигляді спеціально написаних макросів у відповідних програмах. Для всіх видів аналізу статистично значущими вважали відмінності при $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення.

З точки зору морфології процесу можна виділити два етапи регенерації кісткової тканини: до першого етапу відноситься утворення регенерату, на цьому етапі розрізняють фазу утворення сполучнотканної мозолі і фазу подальшого перетворення її в кісткову, до другого – перебудова первинної мозолі в остаточну. У літературі присутній і інший погляд на цей процес, коли виділяють п'ять етапів: 1 – утворення тканини, схожої з мезенхімою; 2 – диференціація клітинних елементів цієї тканини; 3 – утворення первинних кістковомозкових порожнин; 4 – перебудова провізорної мозолі; 5 – зворотний розвиток кісткової мозолі. Крім того, спираючись на морфологічні дані про загоєння кісткової рани, можна диференціювати шість стадій відновлення дефекту кістки: 1 – дестабілізація клітинних елементів; 2 – клітинна проліферація; 3 – диференціація різного виду тканин (хрящової, фібробластичної, остеобластичної, недиференційованої тканини, схожої на мезенхіму, і фібробластичної сполучної тканини); 4 – епігенез остеогенної тканини, коли всі види тканин шляхом прямої метаблазії і атипової енхондральної осифікації та остеοїдної модифікації переходять в остеοїдну тканину; 5 – спонгізація остеοїдної тканини і утворення остеонів; 6 – створення пластинчастої кістки.

В залежності від характеру навантажень змінюється характер утворення кісткової тканини: десмальний, хондрального і ангіогенний. У перших двох варіантах утворюються провізорні тканини (тканина-попередник), яка пізніше піддається перебудові в кісткову тканину, при третьому типі новостворена кісткова тканина утворюється безпосередньо навколо судин. Таким чином, можна фіксувати відсутність єдиної, загальноприйнятої точки зору з приводу трансформації тканин, що утворюються в процесі загоєння кісткових переломів і забезпечують відновлення дефекту.

Залишається актуальним припущення, що в регенерації кісткової тканини окрім гетерогенних клітинних джерел різної локалізації та походження, які мають різні потенціали до диференціювання і остеогенні можливості, беруть участь елементи кров'яного згустку – фіброцити, тромбоцити, гістіоцити, жирові клітини, перицити, остеокласти, клітини мієлоїдного ряду, ендотеліоцити.

Термінологічно вірним вважається говорити про ЗТП при концентрації тромбоцитів від 700 тис. до 1 млн. в 1 мкл плазми, і при мінімальному вмісті в ній еритроцитів. Крім цього, повинні бути дотримані ще кілька необхідних умов. Це – стерильність матеріалу і морфологічно повноцінні тромбоцити.

Взаємозв'язок клінічних властивостей ЗТП із вмістом в ній великої кількості тромбоцитів підтверджується у багатьох дослідженнях. Їх висока концентрація в рані забезпечує велику кількість факторів росту і є необхідною умовою, як для ефективного гемостазу, так і для сприятливого перебігу процесу загоєння рани.

Сучасні методики отримання ЗТП є досить доскональними, вони дозволяють швидко отримати необхідну кількість матеріалу безпосередньо в операційній. До численних позитивних властивостей ЗТП відносяться: стимуляція міграції фібробластів і остеобластів, прискорення ревазуляризації і регенерації мезенхімальних тканин, зменшення кровотечі та зниження бактеріального обсіменіння. Застосування ЗТП дозволяє скоротити терміни росту і дозрівання кісткової тканини.

В результаті нашого клінічного спостереження ми отримали наступні результати. У I групі після проведеної вертебропластики всі хворі з перших днів відзначали регрес больового синдрому (порівняно з початковим рівнем), який тривав і надалі. Однак у хворих з переломами типу А1 і локалізацією в перехідній зоні (Th-L) у віддалені терміни зазначалося більше наростання деформації «цементованих» хребців, в зв'язку з чим, регрес больового синдрому був менш виражений.

У II групі у більшості хворих больовий синдром у спині суттєво регресував, що дозволило пацієнтам повернутися до звичного рівня фізичної активності. При рентгенологічному контролі після операції нами основна увага приділялася оцінці стабільності фіксації пошкодженого відділу хребта металоконструкцією і визначенню величин досягнутої під час операції корекції кіфотичної деформації тіл хребців.

У віддалені терміни після операції у хворих I і II груп відбувалася незначна втрата корекції кіфотичної деформації, яка не залежала від типу перелому, а в більшій мірі визначалася видом оперативного втручання. Так, при комбінації спондилосинтеза і вертебропластики наростання деформації в віддаленому періоді практично було відсутнє, на відміну від хворих із протяжним остеосинтезом, де показники клиноподібності та кіфозу у віддаленому періоді були достовірно гірше, за рахунок тривалої резорбції кісткової тканини навколо транспедикулярних гвинтів.

Основна втрата досягнутої корекції деформації після протяжного остеосинтезу хребта, як і при вертебропластиці, відзначається при переломах в перехідній зоні (Th-L). Після комбінованої фіксації суттєвих відмінностей між переломами на різних рівнях не відзначалося, що говорить на користь використання комбінації спондилосинтеза з вертебропластикою при локалізації переломів в цій зоні.

При оцінці якості життя у всіх групах хворих

після операцій відзначалося збільшення самооцінки за всіма компонентами, найбільш виражене в збільшених параметрах рухливості (переміщення в просторі) і зниженні болю і дискомфорту.

В процесі хірургічного лікування пацієнтів з патологічними переломами хребців на фоні остеопорозу нами виділено 3 групи ускладнень. До першої групи увійшли ускладнення, що виникли в ранньому післяопераційному періоді та пов'язані з процесом загоєння післяопераційної рани. Дані ускладнення зустрілися у одного хворого з першої та одного хворого з другої групи після виконаного протяжного спондилосинтезу хребта і були куповані консервативними заходами.

Вихід кісткового цементу в просвіт хребетного каналу, який потребував виконання ревізійної операції, стався лише у одного хворого після вертебропластики в першій групі. Після видалення цементу відзначався регрес неврологічної симптоматики з відновленням сили і чутливості в нижніх кінцівках.

У третю групу ми виділили ускладнення, пов'язані з розвитком нестабільності фіксації і виникненням міграції металоконструкції.

Серед пацієнтів із протяжною транспедикулярною фіксацією хребта у 2 та 3 пацієнтів першої та другої груп (4 і 6%) в ранньому післяопераційному періоді і у 2 хворих першої групи (4%) – в пізньому, розвинулася нестабільність остеосинтезу з явищами дислокації гвинтів в хребцях, що вимагало проведення повторних операцій з додатковим зміцненням транспедикулярних гвинтів в тілах хребців кістковим цементом.

При комбінованій пластиці з фіксацією хребців кістковим цементом лише у одного хворого (2%) першої групи у віддаленому періоді відзначалася міграція металоконструкції. Ускладнення було пов'язано з недостатнім введенням цементу навколо встановлених гвинтів екстрапедикулярним способом без формування повноцінної цементної «мантії».

Хороший результат лікування (повне або значне купування больового синдрому, корекція деформації хребетного стовпа і відновлення його опороздатності, значне поліпшення якості життя, відсутність клінічних та рентгенологічних ознак нестабільності та міграції конструкції) досягнуто у 10 і 14 хворих (50 і 70%) першої та другої груп відповідно.

Задовільний результат лікування (помірно виражений больовий синдром, збереження опорної функції хребта, незначне наростання деформації пошкодженого відділу хребта у віддалені терміни після оперативного лікування, відсутність ознак міграції металоконструкції) відзначений у 5 і 6 хворих (25 і 30%) першої та другої груп відповідно.

Незадовільний результат (наростання вертеброгенного больового синдрому, прогресування

деформації пошкодженого відділу, порушення опорної функції хребта, низький рівень фізичної активності і якості життя після операції, явища нестабільності фіксації і зміщення елементів металоконструкції) відзначений у 5 хворих (25%) першої групи. Основними причинами незадовільних результатів лікування були такі ускладнення: виходження цементу в просвіт хребетного каналу, нестабільність остеосинтезу хребта з міграцією конструкцій на тлі важкого прогресуючого остеопорозу.

Висновки та перспективи подальших досліджень. На підставі отриманих результатів дослідження нами було розроблено алгоритм хірургічного лікування пацієнтів з патологічними переломами хребців на тлі остеопорозу. Вибір способу хірургічного лікування залежить від: типу перелому, рівня ушкодження, ступеня втрати мінеральної щільності кісткової тканини, ступеня деформації

хребта, загального соматичного стану хворого, наявності стенозу хребетного каналу і ознак неврологічного дефіциту, вираженості больового синдрому.

Введення плазми, збагаченої тромбоцитами, в область кісткової рани скорочує тривалість процесу загоєння, на нашу думку, за рахунок виключення фази запалення, низької інтенсифікації фази формування тканиноспецифічних елементів, які у великій кількості присутні в тромбоцитарних факторах росту. З метою прискорення відновлення пошкодженої кістки ми застосували ЗТП в доповнення до стандартної терапії та виявили позитивний її вплив при компресійних переломах тіл хребців грудної та поперекової локалізації на тлі постменопаузального і сенильного остеопорозу, що обґрунтовує доцільність її подальшого застосування в клінічній практиці.

References

1. Shteynle AV. Posttraumaticeskaya regeneratsiya kostnoy tkani (chast 2). *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*. 2010; 25 (1): 114–8. [Russian].
2. Marunich VV, Ipatov AV, Korobkin Yul, et al. *Osnovni pokazniki invalidnosti ta diyalnosti mediko-sotsialnikh ekspertnikh komisij Ukraini za 2011 rik: analitiko-informatsiyiniy dovidnik*. Za red RV Bohatirovoi. D: Porohi, 2012. 150 s. [Ukrainian].
3. Afaunov AA, Usikov VD, Ptashnikov DA, Takhmazyan KK, Dokish MYu. Eksperimentalnoe izuchenie stabilnosti bessementnoy i tsementnoy implantatsii transpedikulyarnykh vintov v pozvonki s ponizhennoy mineralnoy plotnostyu kostnoy tkani. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2010; 2: 97-101. [Russian].
4. Kholodkova OL, Tsyurupa OV, Badyin IYu. Porivnyalna kharakteristika patolohichnikh zmin u mizhkhrebtsevikh diskakh khvostovikh segmentiv shchuriv za umov modelyuvannya postyinoi asimetrichnoi kompresiyi-distenziji ta pislya korektsiyi zbahachenoyu trombocytami plazmoyu. *Zdobutki klinichnoi i eksperimentalnoi meditsini*. 2015; 4: 66-8. [Ukrainian].
5. Stanton T. High-concentrate PRP Promotes Healing in Long-Bone Nonunions. [digital resource]. Available from: https://www.aaos.org/News/The_Daily_Edition_of_AAOS_Now/2012/Wednesday_February_8/AAOS3_2_8/?ssopc=1.
6. Hatakeyama M, Beletti ME, Zanetta-Barbosa D, Dechichi P. Radiographic and histomorphometric analysis of bone healing using autogenous graft associated with platelet-rich plasma obtained by 2 different methods. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol and Endod*. 2008; 105 (1): e13–e18. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2007.07.033>.
7. Akeda K, An HS, Okuma M, Attawia M, Miyamoto K, Thonar EJ, Lenz ME, Sah RL, Masuda K. Platelet-rich plasma stimulates porcine articular chondrocyte proliferation and matrix biosynthesis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2006; 14 (12): 1272–80. PMID: 16820306. DOI: 10.1016/j.joca.2006.05.008.
8. Schwartz-Arad D, Levin L, Aba M. The use of platelet rich plasma (PRP) and platelet rich fibrin (PRP) extracts in dental implantology and oral surgery. *Refuat Hapeh Vehashinayim*. 2007; 24 (1): 51–55, 84. PMID: 17615992.
9. Civinini R, Macera A, Nistri L, Redl B, Innocenti M. The use of autologous blood-derived growth factors in bone regeneration. *Innocenti Clin. Cases Miner. Bone Metab*. 2011; 8 (1): 25-31. PMID: PMC3230920.
10. Zhao Y, Zhai W. Research progress of platelet-rich plasma in promoting bone regeneration and repairing. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2010; 24 (8): 1004–8. PMID: 20839454.
11. Chang T, Liu Q, Marino V, Bartold PM. Attachment of periodontal fibroblasts to barrier membranes coated with platelet-rich plasma. *Aust Dent J*. 2007; 52 (3): 227–33. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2007.tb00493.x>.
12. Chen L, Yang X, Huang G, Song D, Ye XS, Xu H, Li W. Platelet-rich plasma promotes healing of osteoporotic fractures. *Orthopedics*. 2013; 36 (6): e687-94. PMID: 23746028. DOI: 10.3928/01477447-20130523-10.

УДК 616.71-003.93.:577.95]:092 – 019.242

ОПТИМИЗАЦИЯ КОСТНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОПОРОТИЧЕСКИМИ КОМПРЕССИОННЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ТЕЛ ГРУДНЫХ И ПОЯСНИЧНЫХ ПОЗВОНКОВ

Ивченко Д. В., Мирошников В. В.

Резюме. Цель исследования – выявить основные факторы, детерминирующие развитие нарушений при компрессионных переломах тел позвонков грудной и поясничной локализации на фоне постменопаузального и сенильного остеопороза для совершенствования прогностических критериев заболевания на

основании комплексной оценки клинического течения заболевания и оптимизация лечения путем активизации репаративной регенерации костной ткани согласно проанализированных литературных источников.

В зависимости от использованного метода лечения, пациенты были разделены на 3 группы: в группу 1 (контрольная группа) были включены 20 больных с компрессионными переломами тел позвонков грудной и поясничной локализации на фоне постменопаузального и сенильного остеопороза, в лечении которых использовали стандартные методы терапии. Группу 2 (основная группа) составили 20 больных с компрессионными переломами тел позвонков грудной и поясничной локализации на фоне постменопаузального и сенильного остеопороза, в лечении которых была использована также обогащенная тромбоцитами плазма в дополнение к стандартным методам терапии.

На основании полученных результатов исследования нами был разработан алгоритм хирургического лечения пациентов с патологическими переломами позвонков на фоне остеопороза. Выбор способа хирургического лечения зависит от: типа перелома, уровня повреждения, степени потери минеральной плотности костной ткани, степени деформации позвоночника, общего соматического состояния больного, наличия стеноза позвоночного канала и признаков неврологического дефицита, выраженности болевого синдрома.

Введение плазмы, обогащенной тромбоцитами, в область костной раны сокращает продолжительность процесса заживления, по нашему мнению, за счет исключения фазы воспаления, низкой интенсификации фазы формирования тканеспецифических элементов, которые в большом количестве присутствуют в тромбоцитарных факторах роста. С целью ускорения восстановления поврежденной кости мы применили обогащенную тромбоцитами плазму в дополнение к стандартной терапии, и обнаружили положительное ее влияние при компрессионных переломах тел позвонков грудной и поясничной локализации на фоне постменопаузального и сенильного остеопороза, что обосновывает целесообразность дальнейшего применения в клинической практике.

Ключевые слова: обогащенная тромбоцитами плазма, репаративная регенерация, остеогенез, костное ремоделирование, минеральный обмен, остеопороз.

UDC 616.71-003.93.:577.95]:092 – 019.242

Optimization of Bone Regeneration in Patients with Osteoporotic Compression of Fractures of Vertebral Bodies of Thoracic and Lumbar Localization

Ivchenko D. V., Miroshnikov V. V.

Abstract. *The purpose of the article* is to identify the main factors that determine the development of disorders in compression fractures of vertebral bodies of thoracic and lumbar localization on the background of postmenopausal and senile osteoporosis. This study was initiated for improving the prognostic criteria of the disease on the basis of an integrated assessment of the clinical course of the disease and optimizing treatment by activating reparative bone tissue regeneration according to the analyzed literature sources.

Materials and Methods. Depending on the used treatment method, patients were divided into 3 groups: in group 1 (control group) there were 20 patients with compression fractures of vertebrae of thoracic and lumbar localization against a background of postmenopausal and senile osteoporosis, where we used standard methods of therapy. Group 2 (main group) consisted of 20 patients with compression fractures of vertebrae of thoracic and lumbar localization on the background of postmenopausal and senile osteoporosis, in the treatment of which platelet-rich plasma was also used in addition to standard methods of therapy.

Results and Discussion. Based on the obtained results of the study, we developed an algorithm for surgical treatment of patients with pathological vertebral fractures on the background of osteoporosis. The choice of the method of surgical treatment depends on: the type of fracture, the level of damage, the degree of loss of bone mineral density, the degree of deformation of the spine, the general somatic state of the patient, the presence of stenosis of the spinal canal and signs of neurological deficit, the severity of the pain syndrome.

The introduction of platelet-rich plasma to the area of the bone wound shortens the duration of the healing process, in our opinion, by eliminating the phase of inflammation, low intensification of the phase of formation of tissue-specific elements that are present in large amount in platelet growth factors.

Conclusions. In order to accelerate the restoration of damaged bone, we used a platelet-rich plasma in addition to standard therapy, and found a positive effect on compressive fractures of the thoracic and lumbar vertebrae against the background of postmenopausal and senile osteoporosis, which justifies the advisability of further use platelet-rich plasma in clinical practice.

Keywords: Platelet-Rich Plasma, reparative regeneration, osteogenesis, bone remodeling, mineral metabolism, osteoporosis.

Стаття надійшла 27.11.2017 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування