

УДК 616.758:617.586]-002:616.8-009.627-085:615.382](045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872019185-90>

Застосування збагаченої тромбоцитами плазми в лікуванні болювого синдрому у хворих на підшовний фасцит

О. А. Турчин, Л. Є. Осадча, О. А. Коструб, А. П. Лябах

ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», Київ

Objective: to analyze the results of the injection of platelet-rich plasma (PRP) and prolonged-acting corticosteroids in patients with plantar fasciitis (PF). Methods: 43 patients were examined (55 feet) with pain syndrome of PF. There were women 29, men — 14, average age (44 ± 1.41) years, average duration of the pain syndrome (3.5 ± 0.36) months. Together with the complex of conservative treatment for patients we prescribed locally injections: in group I (27 patients) — once 1 ml of betamethasone, in II group (16 patients) — PRP (2 ml three times with an interval of 7 days in the region of entheses). The standard PRP method was used. The pain syndrome was evaluated with the help of VAS before, after 1, 3 and 6 months after treatment. Thickness of plantar aponeurosis (PA) was measured with sonography before and in 6 months after treatment. Results: the average level of pain syndrome before the injections in the both groups were almost identical and amounted to (7.2 ± 0.17) and (7.3 ± 0.23) points, respectively. In a month after the injection in the Ist group, the pain syndrome significantly decreased to (3.5 ± 0.12) points, which confirms fast analgesic effect of manipulation. In the IInd group, the indicators of pain decreased to (4.6 ± 0.17) points. By 6 months the results were almost identical in both groups of patients. Thickness of PA before treatment was equal in the group I (6.62 ± 0.08) mm, in II — (6.81 ± 0.1) mm, so there was no difference between them. After 6 months the thickness of PA was equally reduced in both groups: in the Ist — to (4.49 ± 0.07) mm, in the IInd — to (4.42 ± 0.09) mm, which is objective criterion for the positive therapeutic effect of both methods of treatment. Conclusions: injections of PRP and prolonged-action corticosteroids provide the same positive results in the treatment of pain syndrome in patients with PF. Effect of corticosteroids is fast, but their use is limited due to a number of complications. The introduction of PRP helps to reduce pain syndrome and to normalize thickness of PA. Key words: platelet-rich plasma, foot, plantar fasciitis, plantar aponeurosis.

Цель: проанализировать результаты применения инъекций обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP) и кортикостероидов пролонгированного действия у пациентов с подошвенным фасциитом (ПФ). Методы: обследовано 43 пациента (55 стоп) с болевым синдромом на фоне ПФ. Женщин было 29, мужчин — 14, средний возраст ($44 \pm 1,41$) года, средняя продолжительность болевого синдрома ($3,5 \pm 0,36$) мес. Вместе с комплексом консервативного лечения пациентам назначали локально инъекционно: в I группе (27 человек) — однократно 1 мл бетаметазона, во II (16 пациентов) — PRP (по 2 мл трижды с интервалом 7 сут в область энтезиса). Использовали стандартную методику получения PRP. Болевой синдром оценивали с помощью ВАШ до, через 1, 3 и 6 мес. после лечения. Толщину подошвенного апоневроза (ПА) до и через 6 мес. после лечения измеряли с помощью сонографии. Результаты: средний уровень болевого синдрома до инъекций в двух группах был почти одинаковым и составил ($7,2 \pm 0,17$) и ($7,3 \pm 0,23$) балла соответственно. Через месяц после введения в I группе болевой синдром существенно уменьшился до ($3,5 \pm 0,12$) балла, что подтверждает быстрый обезболивающий эффект манипуляции. Во II группе показатели боли по ВАШ снизились до ($4,6 \pm 0,17$). Через 6 мес. результаты были практически одинаковыми в обеих группах пациентов. Толщина ПА до лечения была равной в I группе ($6,62 \pm 0,08$) мм, во II — ($6,81 \pm 0,1$) мм, т. е. не отличалась между ними. Через 6 мес. толщина ПА одинаково уменьшилась в обеих группах: в I — до ($4,49 \pm 0,07$) мм, во II — до ($4,42 \pm 0,09$) мм, что является объективным критерием положительного лечебного эффекта обеих методик. Выводы: применение инъекций PRP и кортикостероидов пролонгированного действия при лечении болевого синдрома у больных с ПФ обеспечивает одинаковые положительные результаты. Эффект кортикостероидов быстрый, но их применение ограничено из-за ряда осложнений. Введение PRP способствует уменьшению болевого синдрома и нормализации толщины ПА. Ключевые слова: platelet-rich plasma, стопа, подошвенный фасциит, подошвенный апоневроз, плазма обогащенная тромбоцитами.

Ключові слова: platelet-rich plasma, стопа, підшовний фасцит, підшовний апоневроз, плазма збагачена тромбоцитами

Вступ

Підшовний фасцит (ПФ) є найчастішою причиною больового синдрому в ділянці підшовної поверхні стопи [1]. Етіологія ПФ залишається предметом дискусій, але відомо, що в основі захворювання лежить дегенерація ентезису підшовного апоневрозу (ПА). МКХ-10 класифікує це захворювання як ентезопатію (блок М70-М79; інші захворювання м'яких тканин): М.77.3 П'яткова шпора. Більшість авторів вважають біомеханічні та метаболічні чинники основними у підвищенні ризику розвитку ПФ [2]. Захворювання характеризується болем, тривалим перебігом і резистентністю до лікування [3].

Консервативне лікування ПФ включає широкий комплекс заходів від протизапальної терапії, масажу та лікувальної фізкультури до ударно-хвильової терапії, проте застосування їх безсистемне та в багатьох випадках малоефективне [4, 5]. Ін'єкційні методики займають особливе місце в лікуванні пацієнтів із ПФ. Блокади з місцевими анестетиками та кортикостероїдами застосовують найчастіше і вони дають загалом добрий знеболювальний ефект, проте в частини пацієнтів у різні терміни виникає рецидив. Також у випадках неодноразового введення кортикостероїдів підвищується ризик розриву ПА [6]. Останнім часом усе більше уваги фахівці приділяють позитивним результатам використання регенеративних технологій у лікуванні цієї категорії пацієнтів [7–9]. Наявні методики консервативного лікування в поєднанні зі застосуванням клітинних і тканинних технологій сприяють прискоренню диференціації та росту клітин ПА, активації їхнього метаболізму й оптимізації функціональних умов новоутворених ділянок сухожильного регенерату [10].

Вважають, що терапія з використанням збагаченої тромбоцитами плазми (*англ.* platelet-rich plasma, PRP) є більш ефективною та безпечною методикою порівняно зі застосуванням кортикостероїдів, хоча механізм дії PRP до кінця не вивчений [11]. Повідомляють, що PRP сприяє прискоренню диференціації та росту клітин ушкодженої тканини, повноцінній інтеграції сухожильних регенераторних ділянок із ПА на противагу протизапальній медикаментозній терапії, яка спрямована лише на зменшення запального процесу [12, 13].

Мета роботи: проаналізувати ефективність лікування хворих на підшовний фасцит із використанням ін'єкцій PRP і кортикостероїдів пролонгованої дії.

Матеріал і методи

Матеріалом для роботи стали результати спостереження за 43 хворими (55 стоп) із гострим і хронічним больовим синдромом у п'ятковій ділянці на ґрунті ПФ, яких лікували в клініці ДУ «ІТО НАМН» за останні 2 роки. Переважали пацієнти жіночої статі — 29, чоловічої — 14. Середній вік склав ($44 \pm 1,41$) року, від 25 до 68. Визначали індекс маси тіла (ІМТ) [14]. Середня тривалість больового синдрому склала ($3,5 \pm 0,36$) міс., від 1 до 12. Використання даних з історій хвороби проведено з урахуванням вимог комітету з біоетики ДУ «ІТО НАМН» (протокол № 1 від 23.01.2019). Пацієнти були обстежені ортопедом, обов'язково виконували рентгенографію стопи в боковій проекції в навантаженні, а також сонографічне дослідження ПА.

Критерії включення: відсутність системних захворювань, анамнезу травм, операцій і захворювань стопи, вагітності; вік до 18 років, відсутність анамнезу лікування ПФ за допомогою кортикостероїдів.

Критерії діагнозу ПФ: ранковий «біль першого кроку», який певною мірою ущухав із перебігом навантаження; локалізація болю — підшовна частина опорної поверхні п'яти; відсутність ознак локального запалення та системного захворювання; рентгенологічно — відсутність деструкції п'яткової кістки, можлива наявність «шипи» або «шпори» (остеофіт у місці прикріплення ПА, tug lesion — ушкодження від розтягнення). У всіх випадках діагноз ПФ підтверджено сонографічно. Основними УЗ-ознаками були: гіпоехогенне потовщення ПА до 4 мм та більше, гіперехогенні фокальні потовщення різних розмірів і втрата волокнистої структури. Іншими критеріями є порушення кортикальної лінії п'яткової кістки в місці прикріплення ентезису, перифасціальний набряк у гострих випадках. Подальший перебіг і тривалість захворювання обумовлювали втрату характерної структури ПА, виявлення рідинного ексудативного компонента навколо нього, розвитку локусів васкуляризації в режимі енергетичного доплерівського картування.

Пацієнтам призначали комплексне консервативне лікування, а за умов його низької ефективності або неефективності в I групі (27 осіб) виконували локальні ін'єкції бетаметазону; у II (16 хворих) — локальні ін'єкції PRP.

Пацієнти обох груп не відрізнялися за віком та ІМТ (табл. 1), що підтверджує коректність проведеного порівняльного аналізу.

У межах комплексного консервативного лікування хворим рекомендовано зниження ваги тіла, зміну моделі та конструкції взуття, обмеження статичних фізичних вправ, користування індивідуальними ортопедичними устілками, масаж підшовної поверхні стопи, стретчинг литкових м'язів та ПА, тейпування, нестероїдні протизапальні препарати місцево та перорально.

Прогресування больового синдрому або недостатній ефект від проведеної комплексної консервативної терапії впродовж місяця були показанням до локального застосування PRP і кортикостероїдів пролонгованої дії.

PRP отримували за відомими методиками [7, 8]. Для цього використовували центрифугу Micro-Med CM-3.01 з кутом нахилу пробірок 40° та сертифіковані пробірки з антикоагулянтном для застосування *in vivo*. Центрифугування проводили в режимі 2500 об./хв упродовж 5 хв. Для контролю концентрації тромбоцитів в отриманій PRP проводили вимірювання кількості клітин крові в автоматичному аналізаторі. При цьому концентрація тромбоцитів в отриманій плазмі підвищувалася від 1,7 до 5,2 разу, що в середньому склало $3,4 \pm 0,7$. Активацію тромбоцитів під час введення не використовували.

Таблиця 1

Розподіл пацієнтів досліджуваних груп за віком та ІМТ

Група пацієнтів (кількість хворих)	Вік, роки (M \pm σ ; min–max)	Значення ІМТ (M \pm σ ; min–max)
I (n = 27)	44,30 \pm 1,37 (29–61)	26,75 \pm 0,83 (19–36)
II (n = 16)	43,40 \pm 3,06 (25–68)	27,60 \pm 0,89 (23–35)
Загалом (n = 43)	44,00 \pm 1,41 (25–68)	27,07 \pm 0,61 (19–36)

Усі ін'єкції виконували під УЗ-контролем. Пацієнта попереджали про неприємні або больові відчуття під час їхнього проведення. Місцевий анестетик у жодному випадку не застосовували.

Техніка ін'єкції. Хворих розташовували на кушетці, виконували пальпацію підшовної поверхні та знаходили найбільш болючу точку. Місце введення обробляли антисептичним засобом. Лікар із функціональної діагностики проводив сонографічне дослідження стану ПА на всій його довжині, знаходив місце максимальних дегенеративних змін, яке завжди співпадало з найбільшою точкою. Вводили голку з підшовної поверхні, після проколу шкіри та жирової тканини лікар відчував незначний опір і характерний хрускіт у момент проходження апоневрозу. Коли голка упиралася в п'яткову кістку, лікар на декілька міліметрів вертав її у зворотному напрямку та знову проходив нею через ПА (нідлінг). Такий маневр виконували декілька разів. Після чого пацієнтам I групи вводили 1 мл бетаметазону в жирову клітковину, розташовану над апоневротично з метою створення депо лікарського засобу; хворим II групи — збагачену тромбоцитами плазму, 2 мл кратністю 3 рази з інтервалом 7 діб у ділянку ентезису.

Пацієнтам рекомендували обмежити фізичне навантаження протягом 3 діб і продовжити комплексне консервативне лікування за виключенням протизапальної терапії.

Рівень болю та його динаміку оцінювали за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ) від 0 до 10: до, через 1, 3 та 6 міс. після лікування. Сонографічне дослідження товщини ПА проводили до та через 6 міс. після лікування. Нормалізацією товщини ПА вважали її потоншення до 4 мм.

Отримані дані та результати вимірювань заносили в електронні таблиці, опрацьовували методами описової статистики. Розраховували середні значення, різницю між середніми оцінювали за допомогою парного t-тесту для дисперсій у програмі Exel 2010.

Таблиця 2

Динаміка больового синдрому за ВАШ у досліджуваних групах під впливом лікування

Група пацієнтів, n	Оцінки в балах за ВАШ			
	до лікування	через 1 міс.	через 3 міс.	через 6 міс.
I (n = 27)	7,20 \pm 0,17	3,50 \pm 0,12	3,74 \pm 0,10	2,98 \pm 0,12
II (n = 16)	7,30 \pm 0,23	4,60 \pm 0,17	3,78 \pm 0,10	2,71 \pm 0,15

Примітка. Значущих відмінностей між групами не виявлено.

Результати та їх обговорення

Результати лікування за динамікою больового синдрому (ВАШ) наведені в табл. 2, з якої бачимо, що середній рівень болю до ін'єкцій в обох групах був майже однаковим. Через 1 міс. після лікування в I групі больовий синдром суттєво зменшився, що певною мірою підтверджує швидкий знеболювальний ефект маніпуляції. У II групі вплив ін'єкційного лікування також був позитивним, що відображено зниженням больових відчуттів. У подальшому, через 3 міс., спостерігали тенденцію до незначного зменшення болю у хворих II групи та його збільшення в I групі, що пояснюється швидкою та нетривалою дією кортикостероїдів. Через 6 міс. результати були приблизно однаковими в обох групах.

Результати сонографічного дослідження товщини ПА до та через 6 міс. після лікування подано в табл. 3.

Товщина ПА в ділянці ентезису до лікування в обох групах була майже однакою та значно перевищувала нормальні значення. Проведені виміри через 6 міс. не виявили суттєвої різниці між групами — товщина ПА однаково зменшилась, що є об'єктивним критерієм позитивного лікувального ефекту обох методик.

Локальних і системних ускладнень не спостерігали. Проте слід відмітити, що в II групі у 13 пацієнтів діагностували післяін'єкційний больовий

синдром тривалістю до двох днів, який досягав ($8,1 \pm 0,9$) бала за ВАШ. Позитивний клінічний ефект дали обидві методики, проте у випадках застосування кортикостероїду визначено швидке та нетривале зменшення больового синдрому, його незначне збільшення через місяць на противагу ін'єкціям PRP, які дають поступовий тривалий знеболювальний ефект.

Для порівняння отриманих результатів ми проаналізували дані літератури й обрали дослідження, в яких проаналізовано ефективність застосування PRP і кортикостероїдів (табл. 4).

Отримані нами результати, подібні до опублікованих іншими фахівцями, свідчать про ефективність застосування обох методик із невеликою перевагою PRP терапії.

S. H. Shetty та співавт. [10] показали майже тожні результати в разі застосування PRP, кортикостероїдів і плацебо.

У дослідженні A. Jiménez-Pérez і співавт. [13], окрім динаміки больового синдрому, прослідковано зміни товщини ПА. Виявлено, що середні значення її до ін'єкції PRP дорівнювали 7,9 мм, через 3 міс. — 4,82 мм. У групі хворих, яким вводили кортикостероїд, середня товщина ПА була 8,05 мм, через 3 та 6 міс. — 6,13 і 6,9 мм відповідно.

M. A. Malahias і співавт. [9] проаналізували результати лікування ПФ за допомогою PRP та PPP (platelet-poor plasma) через 6 міс. і не зафіксували статистично значущої різниці між ними.

E. Ragab та A. Othman [19] за допомогою УЗ-дослідження констатували зменшення товщини ПА на 2,3 мм та нормалізацію ехогенності через 3 міс. після ін'єкцій PRP. На відміну від них, K. Chew та співавт. [20] через 6 міс. діагностували зменшення товщини ПА лише на 1,5 мм. Інші фахівці не виявили потоншення ПА в досліджуваних групах через 3 міс. спостереження [15].

Таблиця 3
Динаміка товщини ПА (мм) у досліджуваних групах під впливом лікування

Група пацієнтів, n	Товщина ПА, мм	
	до лікування	через 6 міс.
I (n = 27)	6,62 ± 0,08	4,49 ± 0,07
II (n = 16)	6,81 ± 0,10	4,42 ± 0,09

Примітка. Значущих відмінностей між показниками у групах за термінами спостереження не виявлено.

Таблиця 4
Порівняльні дані ефективності застосування PRP та кортикостероїдів у пацієнтів із ПФ (за даними літератури)

Автор, роки	ВАШ, бал				Віддалені строки спостереження, міс.	Кількість ін'єкцій
	до ін'єкцій		після ін'єкцій			
	PRP	кортикостероїд	PRP	кортикостероїд		
V. Shetty та співавт., 2014 [16]	7,25	7,16	1,80	4,27	3	1
F. Say та співавт., 2014 [17]	8,8 ± 1	8,7 ± 0,9	1 ± 0,8	2,6 ± 0,9	3	1
N. Shetty та співавт., 2016 [15]	9 (8–10)	10 (9–10)	0 (0–10)	1 (0–9)	3	1
J. Kowshik та співавт., 2015 [18]	8,30	8,27	3,30	5,33	12	1
S. Shetty та співавт., 2019 [10]	8,20	8,80	2,10	3,60	18	1
A. Jiménez-Pérez та співавт., 2018 [13]	8,25	7,70	1,85	5,30	33	2

Негативними ефектами застосування кортикостероїдів у лікуванні ПФ є ймовірність розриву ПА, атрофії жирової тканини в місці введення, гнійно-некротичні ускладнення [6]. Введення збагаченої тромбоцитами плазми в дегенеративно змінений ПА дозволяє виключити подібні ускладнення, сприяє зменшенню больового синдрому та позитивно впливає на репаративний процес [10].

Сучасні дані свідчать, що застосування УЗ-навігації дає змогу об'єктивізувати результати лікування за вимірюванням товщини та ехогенності ПА. Окрім того, можлива візуалізація патологічно зміненої ділянки в режимі реального часу та навігація прецизійного введення голки, що набуває особливого значення в разі ін'єкцій кортикостероїдів через мінімізацію можливого введення препарату в ентезис. Це запобігає атрофії та посиленню дегенеративних змін в ПА, що здатне спричинити його розрив [2, 4, 6].

Техніка ін'єкції також впливає на результат. Більшість лікарів виконують пряме одноразове введення голки та вприскування препарату. Проте техніка нідлінгу є ефективнішою, оскільки під час багаторазового проколювання ПА створюється ефект пункційної теноапоневротомії, що вивільняє ендogenous фактори росту, які впливають на регенерацію тканин апоневрозу [21].

Загалом, оцінити результати лікування пацієнтів із ПФ, яким застосовували PRP, достатньо складно через відсутність стандартизованої методики її приготування, введення та дозування PRP [22].

Перевагою нашого дослідження є використання УЗ для візуалізації ін'єкції та об'єктивізації динаміки лікування.

Недоліком дослідження є відсутність контрольної групи плацебо, що сприяло б об'єктивнішій оцінці результативності ін'єкційних методик.

Висновки

Застосування ін'єкцій PRP і кортикостероїдів пролонгованої дії в лікуванні больового синдрому у хворих на ПФ дає однакові позитивні результати. Хоча ефект кортикостероїдів швидкий, їхнє застосування обмежене через певні ускладнення. Введення PRP сприяє зменшенню больового синдрому та нормалізації товщини ПА, що є об'єктивною ознакою результатів лікування ПФ.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Список літератури

1. Obesity as a risk factor for tendinopathy: A systematic review / F. Franceschi, R. Papalia, M. Paciotti [et al.] // *International Journal of Endocrinology and Metabolism*. — 2014. — Vol. 2014. —

- Article ID : 670262. — DOI: 10.1155/2014/670262.
2. Thing J. Diagnosis and management of plantar fasciitis in primary care / J. Thing, M. Maruthappu, J. Rogers // *British Journal of General Practice*. — 2012. — Vol. 62 (601). — P. 443–444. — DOI: 10.3399/bjgp12X653769.
3. Systematic review: plantar fasciitis and prolonged weight bearing / E. R. Waclawski, J. Beach, A. Milne [et al.] // *Occupational Medicine*. — 2015. — Vol. 65 (2). — P. 97–106. — DOI: 10.1093/occmed/kqu177.
4. Clinical effects of extracorporeal shock-wave therapy and ultrasound-guided local corticosteroid injections for plantar fasciitis in adults: a meta-analysis of randomized controlled trials / S. Li, K. Wang, H. Sun [et al.] // *Medicine*. — 2018. — Vol. 97 (50). — Article ID: e13687. — DOI: 10.1097/MD.000000000013687.
5. Comparative effectiveness of extracorporeal shock wave, ultrasound, low-level laser therapy, noninvasive interactive neurostimulation, and pulsed radiofrequency treatment for treating plantar fasciitis: A systematic review and network meta-analysis / X. Li, L. Zhang, S. Gu [et al.] // *Medicine*. — 2018. — Vol. 97 (43). — Article ID: e12819. — DOI: 10.1097/MD.000000000012819.
6. Incidence of plantar fascia ruptures following corticosteroid injection / C. Kim, M. R. Cashdoallar, R. W. Mendicino [et al.] // *Foot and Ankle Specialis*. — 2010. — Vol. 3. — P. 335–333. — DOI: 10.1177/1938640010378530.
7. Ragab E. M. Platelets rich plasma for treatment of chronic plantar fasciitis / E. M. Ragab, A. M. Othman // *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. — 2012. — Vol. 132. — P. 1065–1070. — DOI: 10.1007/s00402-012-1505-8.
8. Platelet-rich plasma injections for chronic plantar fasciitis / N. Martinelli, A. Marinozzi, S. Carni [et al.] // *International Orthopaedics*. — 2013. — Vol. 37 (5). — P. 839–842. — DOI: 10.1007/s00264-012-1741-0.
9. Similar effect of ultrasound-guided platelet-rich plasma versus platelet-poor plasma injections for chronic plantar fasciitis / M. A. Malahias, A. F. Mavrogenis, V. S. Nikolaou [et al.] // *Foot*. — 2018. — Vol. 38. — P. 30–33. — DOI: 10.1016/j.foot.2018.11.003.
10. Platelet-rich plasma has better long-term results than corticosteroids or placebo for chronic plantar fasciitis: Randomized control trial / S. H. Shetty, A. Dhond, M. Arora, S. Deore // *Journal of Foot and Ankle Surgery*. — 2019. — Vol. 58 (1). — P. 42–46. — DOI: 10.1053/j.jfas.2018.07.006.
11. Kampa R. J. Treatment of tendinopathy: Is there a role for autologous whole blood and platelet rich plasma injection? / R. J. Kampa, D. A. Connell // *International Journal of Clinical Practice*. — 2010. — Vol. 64 (13). — P. 1813–1823. — DOI: 10.1111/j.1742-1241.2010.02432.x.
12. Chiew S. K. Effectiveness and relevant factors of platelet-rich plasma treatment in managing plantar fasciitis: A systematic review / S. K. Chiew, T. S. Ramasamy, F. Amini // *Journal of Research in Medical Sciences*. — 2016. — Vol. 21. — Article ID : 38. — DOI: 10.4103/1735-1995.183988.
13. Clinical and imaging effects of corticosteroids and platelet-rich plasma for the treatment of chronic plantar fasciitis: A comparative non randomized prospective study / A. E. Jiménez-Pérez, D. Gonzalez-Arabo, A. S. Diaz [et al.] // *Foot and Ankle Surgery*. — 2018. — [Epub ahead of print] — DOI: 10.1016/j.fas.2018.01.005.
14. WHO. Global database on body mass index / Available from : <http://apps.who.int/bmi/index.jsp>.
15. Local injection of autologous platelet rich plasma compared to corticosteroid treatment of chronic plantar fasciitis patients: A clinical and ultrasonographic follow-up study / N. A. Sherry, M. A. Hammad, H. A. Hagrass [et al.] // *The Egyptian Rheumatologist*. — 2016. — Vol. 38 (3). — P. 247–252. — DOI: 10.1016/j.ejr.2015.09.008.

16. A study to compare the efficacy of corticosteroid therapy with platelet-rich plasma therapy in recalcitrant plantar fasciitis: A preliminary report / V. D. Shetty, M. Dhillon, C. Hegde [et al.] // *Foot Ankle Surg.* — 2014. — Vol. 20 (1). — P. 10–13. — DOI: 10.1016/j.fas.2013.08.002.
17. Comparison of platelet-rich plasma and steroid injection in the treatment of plantar fasciitis / F. Say, D. Gürlü, E. Inkaya, M. Bulbul // *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica.* — 2014. — Vol. 48 (6). — P. 667–672. — DOI: 10.3944/AOTT.2014.13.0142.
18. Jain K. Platelet rich plasma versus corticosteroid injection for plantar fasciitis: A comparative study / K. Jain, P. N. Murphy, T. M. Clough // *The Foot.* — 2015. — Vol. 25 (4). — P. 235–237. — DOI: 10.1016/j.foot.2015.08.006 0958-2592.
19. Ragab E. M. Platelets rich plasma for treatment of chronic plantar fasciitis / E. M. Ragab, A. M. Othman // *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery.* — 2012. — Vol. 132 (8). — P. 1065–1070. — DOI: 10.1007/s00402-012-1505-8.
20. Comparison of autologous conditioned plasma injection, extracorporeal shockwave therapy, and conventional treatment for plantar fasciitis: A randomized trial / K. T. Chew, D. Leong, C. Y. Lin [et al.] // *PMR.* — 2013. — Vol. 5 (12). — P. 1035–1043. — DOI: 10.1016/j.pmrj.2013.08.590.
21. Treatment of plantar fasciitis using four different local injection modalities: A randomized prospective clinical trial / A. Kalaci, H. Cakici, O. Hapa [et al.] // *Journal of the American Podiatric Medical Association.* — 2009. — Vol. 99 (2). — P. 108–113.
22. Pain and activity levels before and after platelet-rich plasma injection treatment of patellar tendinopathy: A prospective cohort study and the influence of previous treatments / T. Gosens, B. L. Den Oudsten, E. Fievez [et al.] // *International Orthopaedics.* — 2012. — Vol. 36 (9). — P. 1941–1946. — DOI: 10.1007/s00264-012-1540-7.

Стаття надійшла до редакції 09.01.2019

APPLICATION OF PLATELET RICH PLASMA IN THE TREATMENT OF PAIN SYNDROME IN PATIENTS WITH PLANTAR FASCIITIS

O. A. Turchin, L. Ye. Osadcha, O. A. Kostrub, A. P. Lyabakh

SI «Institute of Traumatology and Orthopaedics of the NAMS of Ukraine», Kyiv

✉ Olena Turchin, PhD in Traumatology and Orthopaedics: olenaturch@gmail.com

✉ Lyudmila Osadchaya: lyudmilaos2017@gmail.com

✉ Oleksandr Kostrub, MD, Prof. in Traumatology and Orthopaedics: akostrub@ukr.net

✉ Andrey Lyabakh, MD, Prof. in Traumatology and Orthopaedics: anliabakh@gmail.com