

С. С. Алексейчик

## АРТРОДЕЗ ПЕРВОГО ПЛЮСНЕФАЛАНГОВОГО СУСТАВА ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ «РЕВМАТОИДНОЙ СТОПЫ»

УЗ «6-я городская клиническая больница г. Минска»,  
УО «Белорусский государственный медицинский университет»

**Цель** – изучить влияние артродеза I плюснефалангового сустава (I ПФС) на величину первого межплюсневого угла (1-2-ИМА) при хирургическом лечении деформаций переднего отдела стоп у пациентов с ревматоидным артритом (РА).

**Материалы и методы.** Изучено 22 случая хирургического лечения «ревматоидной стопы». Во всех наблюдениях применили артродез I ПФС в сочетании с резекционной артропластикой «малых» плюснефаланговых суставов. В зависимости от величины 1-2-ИМА перед операцией все наблюдения были разделены на три группы (первая группа – 6 наблюдений с 1-2-ИМА до 10°, вторая группа – 11 наблюдений с 1-2-ИМА 10–15°, третья группа – 5 наблюдений с 1-2-ИМА более 15°).

**Результаты.** Средний срок наблюдения  $23,6 \pm 3,4$  месяца. До операции 1-2-ИМА –  $12,1 \pm 3,4^\circ$  (7–20°), после операции –  $8,8 \pm 2,9^\circ$  (4–17°), коррекция 1-2-ИМА –  $3,4 \pm 1,8^\circ$  (1–7°). С увеличением предоперационного 1-2-ИМА в группах наблюдения соответственно увеличивалась и его коррекция ( $2,3 \pm 1,6^\circ$  в первой,  $3,5 \pm 1,6^\circ$  во второй и  $4,2 \pm 2,2^\circ$  в третьей группе). Во второй и третьей группе при нефиксированной деформации переднего отдела стопы (5 случаев) была получена существенная коррекция 1-2-ИМА (от 5 до 7°). Однако при фиксированной деформации переднего отдела стопы и предоперационном 1-2-ИМА более 15° (3 наблюдения) коррекция 1-2-ИМА была всего в пределах 2–3°.

Таким образом, артродез I ПФС при хирургическом лечении нефиксированной формы «ревматоидной стопы» позволяет эффективно корригировать первый межплюсневый угол. Однако, при 1-2-ИМА более 15°, его коррекция может оказаться недостаточной в случае ригидности первого предплюсне-плюсневого сустава, что следует учитывать при выборе тактики хирургического лечения.

**Ключевые слова:** «ревматоидная стопа», первый плюснефаланговый сустав, первый межплюсневый угол, артродез.

S. S. Alekseichik

## ARTHRODESIS OF THE FIRST METATARSOPHALANGEAL JOINT IN SURGICAL TREATMENT OF THE RHEUMATOID FOREFOOT DEFORMITY

**Objective:** to study the effect of arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint (I MTP) on the first intermetatarsal angle (1-2-IMA) in surgical treatment of the forefoot deformity in patients with rheumatoid arthritis (RA).

**Subjects and methods.** 22 cases of surgical treatment of the rheumatoid forefoot deformity has been studied. Arthrodesis of the I MTP joint with a resection arthroplasty of lesser metatarsophalangeal joints was used in all cases. All observations were divided into three groups depending on 1-2-IMA (the first group – 6 cases with 1-2-IMA < 10°, the second group – 11 cases with 1-2-IMA 10° – 15°, the third group – 5 cases with 1-2-IMA > 15°).

**Results.** The mean follow-up was  $23,6 \pm 3,4$  months. Preoperative 1-2-IMA was  $12,1 \pm 3,4^\circ$  (7–20°), postoperative 1-2-IMA was  $8,8 \pm 2,9^\circ$  (4–17°), correction of the 1-2-IMA was  $3,4 \pm 1,8^\circ$  (1–7°). Correction of the 1-2-IMA increased accordingly with the increase of preoperative 1-2-IMA in the follow-up groups ( $2,3 \pm 1,6^\circ$  in the first group,  $3,5 \pm 1,6^\circ$  in the second group and  $4,2 \pm 2,2^\circ$  in the third group). Significant correction of the 1-2-IMA (from 5 to 7°) have been obtained in five cases of non-fixed deformations of the forefoot in the second and third groups. However, correction of the 1-2-IMA was only within 2–3° in 3 cases of fixed deformations of the forefoot and with preoperative 1-2-IMA > 15°.

**Conclusion.** *Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint allows to effectively correct the first intermetatarsal angle in surgical treatment of non-fixed rheumatoid forefoot deformity. However, correction of the 1–2-IMA may be insufficient in case of stiffness of the first tarsal-metatarsal joint with 1–2-IMA > 15°. This condition should be considered when choosing the method of surgical treatment of the rheumatoid forefoot deformities.*

**Key words:** *rheumatoid forefoot deformity, the first metatarsophalangeal joint, the first intermetatarsal angle, arthrodesis.*

Поражение суставов стопы характерно для ревматоидного артрита (РА) и наблюдается практически у 80–90 % пациентов через 10 лет с момента начала заболевания. Практически у половины больных РА оно возникает в дебюте заболевания, причём чаще всего заинтересованы плюснефаланговые суставы (ПФС) [1–3]. Классическая «ревматоидная стопа» характеризуется распластанностью переднего отдела с опущением головок средних плюсневых костей и образованием болезненных натоптышей на подошве под ними, вальгусным отклонением большого пальца и деформацией остальных пальцев с вывихами и подвывихами в плюснефаланговых суставах.

Золотым стандартом хирургического лечения «ревматоидной стопы» является артродез I ПФС в сочетании с резекцией «малых» плюснефаланговых суставов [4–6]. Данное вмешательство позволяет стойко устранить боли в переднем отделе стопы, исправить положение пальцев даже при грубых деформациях. Однако артродез I плюснефалангового сустава применяется не только при РА, но также при ряде заболеваний I ПФС, таких как артроз, артрит, hallux valgus тяжелой степени и в ревизионной хирургии [7–9].

В последние годы появилось несколько интересных публикаций о том, что при хирургическом лечении деформаций переднего отдела стопы артродез I ПФС позволяет существенно корригировать не только угол вальгусного отклонения I пальца (Hallux Valgus Angle – HVA), но и величину первого межплюсневого угла (1–2-Intermetatarsal Angle – 1–2-IMA) [7, 10–13]. 1–2-IMA – это угол, образованный осями I и II плюсневой кости на рентгенограмме переднего отдела стопы в прямой проекции. Увеличение первого межплюсневого угла происходит при варусном отклонении I плюсневой кости, которое часто наблюдается при поперечном плоскостопии.

Общепринятыми хирургическими вмешательствами при поперечном плоскостопии с увеличением 1–2-IMA являются различные виды корригирующих остеотомий I плюсневой кости или артродез I предплюснеплюсневого сустава [14, 15]. Однако по данным исследования F. Dalata с соавт. [11] артродез I ПФС позволяет существенно изменять не только угол вальгусного отклонения большого пальца, но и уменьшать угол между I и II плюсневыми костями, в том числе и у пациентов с предоперационным 1–2-IMA более 20°. Происходить это может благодаря опосредованному влиянию musculus adductor hallucis на сросшиеся между собой I плюсневую кость и основную фалангу I пальца при некоторой мобильности I предплюсне-плюсневого сустава. В их наблюдениях значительная коррекция

1–2-IMA (с  $14,2 \pm 5,4^\circ$  (0–26°) до  $6,5 \pm 2,3^\circ$  (0–12°)) была получена при выполнении артродеза I ПФС без дополнительных вмешательств в I плюсневой кости. В данном исследовании участвовали 208 пациентов с деформациями переднего отдела стопы разной этиологии, из них 16 % страдали РА.

P. Dayton с соавт. [12] провели системный обзор 15 исследований, включавших 701 случай лечения целого ряда заболеваний переднего отдела стопы с использованием артродеза I ПФС. Средний предоперационный 1–2-IMA был  $13,7^\circ$ , средний послеоперационный 1–2-IMA –  $9,4^\circ$ , средняя коррекция 1–2-IMA составила  $4,4^\circ$ . В 7 исследованиях со средним предоперационным 1–2-IMA более  $15^\circ$  (267 случаев) средняя коррекция 1–2-IMA составила  $5,4^\circ$ . Авторы пришли к выводу, что значительное уменьшение первого межплюсневого угла может быть достигнуто только путем артродеза I ПФС, и что дополнительные процедуры для исправления 1-2-IMA не требуются. В данный обзор была включена разнородная группа пациентов с патологией первого «луча» стопы, обусловленной различными причинами, и только небольшая часть из них страдала РА.

### Цель исследования

Изучить влияние артродеза I плюснефалангового сустава на величину первого межплюсневого угла при хирургическом лечении деформаций переднего отдела стоп у пациентов с ревматоидным артритом.

### Материалы и методы

С 2011 по 2017 год в Городском центре травматологии и ортопедии 6-й городской клинической больницы г. Минска пролечено 19 пациентов с РА, имевших деформацию переднего отдела стопы. У трёх пациентов хирургическое вмешательство проведено на обеих стопах. Пациенты были в возрасте от 18 до 71 года. Средний возраст составил  $51,5 \pm 11,2$  года. Мужчин было 2 (10,5 %), женщин – 17 (89,5 %).

Всем пациентам проводили клиническое и рентгенологическое обследование перед операцией, через 10 недель после неё и в отдалённом периоде. При клиническом обследовании перед операцией определяли тип деформации переднего отдела стопы (фиксированная или нефиксированная).

При нефиксированном типе распластанность переднего отдела стопы устраняется при помощи ручной коррекции (путём сдавливания переднего отдела стопы на уровне головок плюсневых костей во фронтальной плоскости, в результате чего головка I плюсневой кости приближается к остальным). При фиксированном типе

деформации переднего отдела стопы из-за ригидности I предплюсне-плюсневой сустава головка I плюсневой кости не приближается к остальным при попытке ручной коррекции.

Рентгенологическое исследование включало рентгенографию переднего отдела стоп в прямой и боковой проекциях с нагрузкой (стоя) и косой проекции без нагрузки (сидя). На рентгенограммах оценивали угол вальгусного отклонения I пальца (HVA, в норме  $\leq 15^\circ$ ) и угол между первой и второй плюсневыми костями (1–2-IMA, в норме  $< 10^\circ$ ) [16]. В зависимости от величины 1–2-IMA перед операцией все наблюдения были разделены на три группы. В первую группу вошло 6 наблюдений с 1–2-IMA до  $10^\circ$ , во вторую группу – 11 наблюдений с 1–2-IMA  $10^\circ$ – $15^\circ$ , в третью группу – 5 наблюдений с 1–2-IMA –  $16^\circ$  и выше.

Во всех случаях (22 стопы) выполнили артродез I ПФС в сочетании с резекционной артропластикой «малых» плюснефаланговых суставов. В большинстве случаев выполняли фиксацию I ПФС винтами (15 стоп), в 2 наблюдениях применили пластины, в 2 случаях скобы из никелида титана с памятью формы, еще в 2 наблюдениях – спицы Киршнера. В послеоперационном периоде пациенты передвигались с полной нагрузкой на ногу с помощью ботинка Барука в течение 10 недель. При применении спиц Киршнера дополнительно к обуви Барука использовали заднюю пластиковую лонгету, начинающуюся от нижней трети голени и заканчивающуюся на несколько сантиметров дистальнее кончиков пальцев, основной функцией которой была защита концов спиц и пальцев от внешних механических воздействий.

### Результаты и обсуждение

Костное сращение наступило в срок 10 недель после оперативного вмешательства в 20 случаях (90,9 %). В 2 наблюдениях (9,1 %) сформировался безболезненный фиброзный анкилоз I ПФС без утраты коррекции и без функциональных нарушений, в виду чего эти 2 наблюдения не были исключены из исследования. В 1 случае пластина была удалена через 3 месяца после операции в связи с воспалением послеоперационного рубца, однако это не оказало негативного влияния на конечный результат.

Средний срок наблюдения после операции составил  $23,6 \pm 3,4$  месяца.

В таблице 1 приведены показатели 1–2-IMA и HVA до операции, в отдаленном периоде после вмешательства и величина их коррекции. Зависимость величин

Таблица 1. Основные угловые показатели переднего отдела стопы до операции и после вмешательства

	До операции	После операции	Коррекция
1–2-IMA	$12,1 \pm 3,4^\circ$ (7–20°)	$8,8 \pm 2,9^\circ$ (4–17°)	$3,4 \pm 1,8^\circ$ (1–7°)
HVA	$38,5 \pm 13^\circ$ (20–65°)	$13,9 \pm 4,4^\circ$ (8–25°)	$24,5 \pm 11,9^\circ$ (5–50°)

ны коррекции показателей 1–2-IMA и HVA от группы наблюдения представлена в таблице 2.

В первой группе 1–2-IMA изначально был в пределах нормы (от 7 до  $9^\circ$ ;  $8,5 \pm 0,8^\circ$ ). В результате выполненного артродеза 1–2-IMA стал от 4 до  $8^\circ$  ( $6,2 \pm 1,3^\circ$ ). Получена коррекция межплюсневого угла от 1 до  $5^\circ$  ( $2,3 \pm 1,6^\circ$ ) (таблица 2). Несмотря на выраженное в ряде случаев отклонение I пальца до операции в первой группе от 20 до  $65^\circ$  (HVA до операции  $37,7 \pm 16,9^\circ$ ), в результате проведенной операции удалось добиться показателя HVA от 11 до  $15^\circ$  ( $13,8 \pm 1,6^\circ$ ). Коррекция HVA составила от 5 до  $50^\circ$  ( $23,8 \pm 16,5$ ).

Во второй группе 1–2-IMA до операции изначально превышал нормальное значение и был от 10 до  $14^\circ$  ( $11,8 \pm 1,4^\circ$ ), HVA – от 21 до  $59^\circ$  ( $35,5 \pm 11,8^\circ$ ). Во всех наблюдениях после операции удалось достичь нормального показателя 1–2-IMA от 7 до  $9^\circ$  ( $8,3 \pm 1,1^\circ$ ) и показателя HVA от 8 до  $15^\circ$  ( $12,1 \pm 2,9^\circ$ ). Коррекция 1–2-IMA была от 2 до  $7^\circ$  ( $3,5 \pm 1,6^\circ$ ), коррекция HVA – от 12 до  $44^\circ$  ( $23,5 \pm 10,1^\circ$ ).

Все пациенты первой и второй групп были удовлетворены внешним видом стопы и не испытывали проблем с подбором обуви.

В третьей группе 1–2-IMA до операции был от 16 до  $20^\circ$  ( $17,2 \pm 1,6^\circ$ ), HVA – от 38 до  $57^\circ$  ( $46 \pm 9,3^\circ$ ). После операции 1–2-IMA составил от 10 до  $17^\circ$  ( $13 \pm 2,7^\circ$ ), HVA – от 11 до  $25^\circ$  ( $18,2 \pm 6,3^\circ$ ). Коррекция 1–2-IMA оказалась от 3 до  $7^\circ$  ( $4,2 \pm 2,2^\circ$ ), коррекция HVA – от 13 до  $44^\circ$  ( $27,8 \pm 11,9^\circ$ ).

Таким образом, средние показатели 1–2-IMA и HVA после операции в третьей группе значительно превышали нормальные значения. При детальном анализе оказалось, что только в 2 наблюдениях из 5 удалось добиться адекватной коррекции 1–2-IMA на  $6^\circ$  и  $7^\circ$ . После операции 1–2-IMA в этих 2 случаях был соответственно  $11^\circ$  и  $10^\circ$  при изначальном 1–2-IMA  $17^\circ$  в обоих наблюдениях. После операции HVA в обоих случаях получен  $11^\circ$  при изначальном HVA соответственно  $38^\circ$  и  $55^\circ$ . У данных пациентов деформация переднего отдела стопы до операции была нефиксированной и легко поддавалась ручной коррекции.

Таблица 2. Основные угловые показатели и их коррекция в различных группах

Группа наблюдения	1–2-IMA до операции	1–2-IMA после операции	Коррекция 1–2-IMA	HVA до операции	HVA после операции	Коррекция HVA
1 группа	$8,5 \pm 0,8^\circ$ (7–9°)	$6,2 \pm 1,3^\circ$ (4–8°)	$2,3 \pm 1,6^\circ$ (1–5°)	$37,7 \pm 16,9^\circ$ (20–65°)	$13,8 \pm 1,6^\circ$ (11–15°)	$23,8 \pm 16,5^\circ$ (5–50°)
2 группа	$11,8 \pm 1,4^\circ$ (10–14°)	$8,3 \pm 1,1^\circ$ (7–10°)	$3,5 \pm 1,6^\circ$ (2–7°)	$35,5 \pm 11,8^\circ$ (20–59°)	$12,1 \pm 2,9^\circ$ (8–15°)	$23,4 \pm 10,1^\circ$ (12–44°)
3 группа	$17,2 \pm 1,6^\circ$ (16–20°)	$13 \pm 2,7^\circ$ (10–17°)	$4,2 \pm 2,2^\circ$ (2–7°)	$46 \pm 9,3^\circ$ (38–57°)	$18,2 \pm 6,7^\circ$ (11–25°)	$27,8 \pm 11,9^\circ$ (13–44°)

В остальных 3 наблюдениях коррекция 1–2-ИМА была в пределах всего 2–3°, послеоперационный 1–2-ИМА составил 13°, 14° и 17° соответственно. У этих пациентов деформация переднего отдела стопы была фиксированной, и необходимой коррекции 1–2-ИМА в результате артродеза I ПФС достичь не удалось. В результате после операции сохранился широкий передний отдел стопы и латеральный подвывих сесамовидного комплекса I плюснефалангового сустава. НВА после операции составил соответственно 21°, 23°, 25°, причем создавать такой НВА во время операции артродеза приходилось намеренно, для того, чтобы не было широкого и неэстетичного промежутка между первым и вторым пальцами. Кроме того, в 1 из этих 3 случаев в отдаленном периоде развилась вальгусная деформация межфалангового сустава I пальца, причиной которой явился феномен «натянутой тетивы лука» вследствие сопутствующей латеральной тяги длинного сгибателя и разгибателя I пальца.

В итоге артродез I ПФС при хирургическом лечении «ревматоидной стопы» позволил уменьшить величину первого межплюсневого угла с  $12,1 \pm 3,4^\circ$  (7–20°) до  $8,8 \pm 2,9^\circ$  (4–17°) (таблица 1). Средняя коррекция 1–2-ИМА составила  $3,4 \pm 1,8^\circ$  (1–7°). В зависимости от исходной величины предоперационного 1–2-ИМА увеличивалась и его коррекция в группах наблюдений ( $2,3 \pm 1,6^\circ$  в первой группе,  $3,5 \pm 1,6^\circ$  во второй группе и  $4,2 \pm 2,2^\circ$  в третьей группе). Коррекция 1–2-ИМА от 5 до 7° была получена в 5 случаях при нефиксированной деформации переднего отдела стопы у пациентов второй и третьей группы. Примером может служить одно из наших наблюдений (рисунок).

Однако в случае ригидности I предплюсне-плюсневого сустава и предоперационном 1–2-ИМА более 15° после выполнения артродеза I ПФС коррекция 1–2-ИМА может оказаться недостаточной. При этом сохраняются расширение переднего отдела стопы и большое расстояние между первым и остальными пальцами, что оказывает влияние не только на эстетический вид стопы, но и вызывает затруднения при подборе обуви.

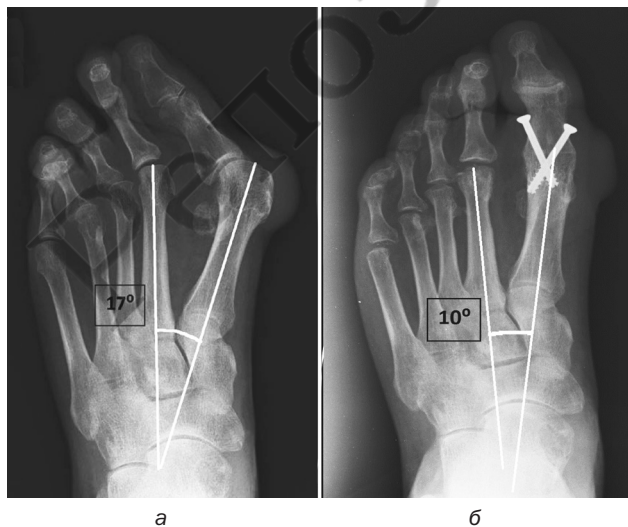


Рисунок. Пациентка М., 51 год: а – до операции 1–2-ИМА – 17°; б – через 2 года после операции 1–2-ИМА – 10°

Также из-за сохраняющегося подвывиха сесамовидного комплекса I ПФС со временем может формироваться вальгусная деформация межфалангового сустава I пальца.

Таким образом, артродез I плюснефалангового сустава является эффективным оперативным вмешательством при хирургическом лечении «ревматоидной стопы». При нефиксированной деформации методика позволяет не только стабильно корригировать угол вальгусного отклонения I пальца, но и значительно уменьшать первый межплюсневый угол, приводя к сужению переднего отдела стопы. Однако, при изначальном 1–2-ИМА более 15° его коррекция может оказаться недостаточной в случае ригидности I предплюснеплюсневой сустава. Данное обстоятельство следует учитывать при выборе тактики хирургического лечения деформаций переднего отдела стопы у пациентов с РА и, при необходимости, использовать дополнительно корригирующую остеотомию основания I плюсневой кости.

### Литература

1. Хренников, Я. Б. Комплексное лечение деформаций переднего отдела стоп у больных ревматоидным артритом с использованием реконструктивных и суставосберегающих операций / Я. Б. Хренников, В. П. Павлов // Научно-практическая ревматология. – 2011. – № 5. – С. 82–85.
2. Grondal, L. The rheumatoid forefoot – surgical treatment and epidemiological aspects / L. Grondal. – Stockholm; Department Of Molecular Medicine And Surgery Karolinska Institutet, 2007. – P. 1–14.
3. The presence of forefoot problems and the role of surgery in patients with rheumatoid arthritis / G. A. Matricali [et al.] // Ann. Rheum. Dis. – 2006. – Vol. 65, iss. 9. – P. 1254–1255.
4. Costa, M. T. Clinical and functional evaluation of forefoot reconstruction in patients with rheumatoid arthritis / M. T. Costa, R. C. Backer, R. C. Ferreira // Rev. Bras. Ortop. – 2014. – Vol. 49, iss. 2. – P. 167–173.
5. Surgical Management of the Forefoot in Patients with Rheumatoid Arthritis – A Review Article / W. J. Nash [et al.] // The Open Orthopaedics Journal. – 2015. – Vol. 9. – P. 78–83.
6. Whitt, K. J. Sustainability of Forefoot Reconstruction for the Rheumatoid Foot / K. J. Whitt, S. A. Rincker, C. F. Hyer // The Journal of Foot & Ankle Surgery. – 2016. – Vol. 55, iss. 3. – P. 583–585
7. Coughlin, M. J. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for idiopathic hallux valgus: intermediate results / M. J. Coughlin, B. R. Grebing, C. P. Jones // Foot Ankle Int. – 2005. – Vol. 26, iss. 10. – P. 783–792.
8. McKeever, D. C. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for hallux valgus, hallux rigidus, and metatarsus primus varus / D. C. McKeever // J. Bone Joint Surg. Am. – 1952. – Vol. 34, iss. A(1). – P. 129–134.
9. Pinney, S. J. Surgical treatment of severe hallux valgus: the state of practice among academic foot and ankle surgeons / S. J. Pinney, K. R. Song, L. B. Chou // Foot Ankle Int. – 2006. – Vol. 27, iss. 12. – P. 1024–1029.
10. Intermetatarsal angle after first metatarsophalangeal joint arthrodesis for hallux valgus / J. Cronin [et al.] // Foot Ankle Int. – 2006. – Vol. 27, iss. 2. – P. 104–109.
11. Does arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint correct the intermetatarsal M1M2 angle? Analysis of a continuous series of 208 arthrodeses fixed with plates / F. Dalata [et al.] //

Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. – 2015. – Vol. 101. – P. 709–714.

12. *Reduction of the intermetatarsal angle after first metatarsal phalangeal joint arthrodesis: a systematic review* / P. Dayton [et al.] // *Foot Ankle Surg.* – 2014. – Vol. 53, iss. 5. – P. 620–623.

13. *Feilmeier, M. Reduction of intermetatarsal angle after first metatarsophalangeal joint arthrodesis in patients with hallux valgus* / M. Feilmeier, P. Dayton, J. Wienke // *J. Foot Ankle Surg.* – 2014. – Vol. 53, iss. 1. – P. 29–31.

## Оригинальные научные публикации

14. *Molloy, A. Scarf osteotomy* / A. Molloy, J. Widnall // *Foot Ankle Clin.* – 2014. – Vol. 19, iss. 2. – P. 165–180.

15. *Sorensen, M. Metatarsus primus varus correction* / M. Sorensen, B. Gradisek, J. Cottom // *Clin. Podiatr Med. Surg.* – 2015. – Vol. 32, iss. 3. – P. 355–374.

16. *Canale, S. T. Campbell's operative orthopaedics* / S. T. Canale, J. H. Beaty – 11th ed. – Philadelphia, 2007. – Vol. 19. – P. 4471–4475.

Поступила 11.06.2018 г.