

INDEX OF VERTICAL MIGRATION IN THE PROPHYLAXIS OF SPASTIC DISLOCATION OF THIGH FOR CHILDREN

Gosbko W. Yu., Moroz D.M., Zotia A.V., Nemesb M.M.

Summary. Suggest index of stability of the hip joint in the vertical plane, called the index of vertical migration. Determined the correlation between the index and the indicators of vertical migration of the hip joint development in the frontal plane as well as the performance, depending on the variations in the X-ray of the patient laying. Given the statistical study proposed by the index of vertical migration can be used in pediatric orthopedics as an indicator of the stability of the hip joint in the vertical plane.

Key words: index of vertical migration, hip joint, correlation.

ИНДЕКС ВЕРТИКАЛЬНОЙ МИГРАЦИИ В ПРОФИЛАКТИКЕ СПАСТИЧЕСКОГО ВЫВИХА БЕДРА У ДЕТЕЙ

Гошко В.Ю., Мороз Д.М., Зотья А.В., Немеш М.М.

Резюме. Предложен индекс стабильности тазобедренного сустава в вертикальной плоскости, названный "индекс вертикальной миграции". Определена корреляционная связь между индексом вертикальной миграции и показателями развития тазобедренного сустава во фронтальной плоскости, а также показателями зависимости от отклонений в рентгенологической укладке пациента. Учитывая статистическое исследование, предложенный индекс вертикальной миграции может использоваться в детской ортопедии как показатель стабильности тазобедренного сустава в вертикальной плоскости.

Ключевые слова: индекс вертикальной миграции, вертлужная впадина, корреляционная связь.

УДК 616.728.48 – 089.881 – 089.744

АРТРОДЕЗ У СИСТЕМІ РЕКОНСТРУКТИВНОГО ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ З НАСЛІДКАМИ ПОШКОДЖЕНЬ НАДП'ЯТКОВО-ГОМІЛКОВОГО СУГЛОБА

Омельченко Т.М.¹, Лябах А.П.², Бур'янов О.А.¹,
Хомич С.В.², Лазарев І.А.²

¹Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ

²ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

Резюме. Проведено аналіз результатів резекційного артродезу за модифікованою методикою у пацієнтів із наслідками пошкодження надп'яtkово-гомількового суглоба, які характеризувалися вираженими деструктивно-дегенеративними змінами, больовим синдромом, порушеннями опори та ходьби. В основній групі було виконано резекційний артродез НГС за методикою, яка передбачає резекцію нижньої третини малогомілкової кістки та медіальної кісточки, резекцію суглобових кінців з установленням стопи відносно вісі великогомілкової кістки під кутом 90° у сагітальній площині, 0–5° вальгуса, 5° зовнішньої ротації та зміщення стопи до заду на 10–15% від сагітального розміру блока таранної кістки. В основній клінічній групі у 92% пацієнтів артродез був ефективним, середній термін настання кісткового зрощення в зоні резекції становив 8,7±0,4 тижня, за AOFAS середній показник для заднього відділу – 75,1±1,3 бала, а для середнього відділу – 80,3±1,1 бала, що відповідає доброму функціональному результату. Результати біомеханічних досліджень показали, що у пацієнтів основної групи відбувся перерозподіл загальної площі опори стопи з наближенням показників до фізіологічних.

Ключові слова: резекційний артродез, надп'яtkово-гомільковий суглоб, установка стопи.

Вступ

Артродез (arthrodesis; грецьке: arthron – суглоб + desis – зв'язування) – операція закріплення суглоба у постійному фіксованому положенні. Мета операції – кістковий анкілоз у функціонально вигідному положенні. Вперше артродез над'яtkовогомілкового суглоба (НГС) у 1882 р. виконав віденський хірург E. Albert.

Передумовою для необхідності виконання артродезу НГС є виражені деструктивно-дистрофічні зміни на тлі неправильно консолидованих переломів, застарілих неконсолідованих переломів кісточок або дистального метаепіфізу гомілкових кісток, посттравматичної деформації, остеохондромалії та асептичного некрозу таранної кістки, остеоартропатії при спадкових або набутих нейропатіях, цукровому діабеті та супутніх важких порушеннях біомеханіки ходьби [1, 3, 9, 11]. Ускладнення після виконання артродезу НГС досягають 35–40% [2, 5, 7, 14]. Первинний вихід на інвалідність у цій категорії хворих становить до 46% [1, 14].

Найчастіше причинами ускладнень і незадовільних результатів після виконання артродезу НГС є тактичні та технічні помилки при плануванні та виконанні оперативного втручання [6, 8, 14]. Значний відсоток незадовільних результатів артродезу НГС пов'язаний із недосконалою технікою виконання резекції кісток, що утворюють НГС, та хибною установкою стопи, що в подальшому призводить до значного підвищення енергоємності ходьби, перевантаження суглобів середнього та переднього відділу стопи, сповільнення кісткового зрощення у зоні артродезу та рецидивів деформації [8, 10, 14].

При виконанні артродезу НГС на тлі виражених деструктивно-дегенеративних процесів у ньому виникає необхідність одночасної корекції деформації та створення оптимальних біомеханічних умов для формування кісткового анкілозу та майбутньої ходьби [12, 13, 14].

Мета дослідження – аналіз результатів резекційного артродезу за модифікованою методикою у пацієнтів із наслідками пошкоджень над'яtkовогомілкового суглоба, які характеризувалися вираженими деструктивно-дегенеративними змінами, больовим синдромом, порушеннями опори та ходьби.

Матеріали та методи

Матеріалом для роботи стали результати лікування 157 пацієнтів відділу патології стопи та складного протезування ДУ “ІТО НАНМ України”, яким з 2000 по 2015 рр. було виконано резекційний ар-

тродез НГС. Середній вік хворих становив $48,5 \pm 3,8$ року (від 46 до 74 років). Пацієнтів чоловічої статі було 92, жіночої – 65. Хворі були розподілені на основну групу – 83 пацієнта, та групу порівняння – 74 пацієнта. В основній групі ($n_1=83$) було виконано резекційний артродез НГС за модифікованою нами методикою [4]. Модифікована методика передбачає резекцію нижньої третини малоомілкової кістки та медіальної кісточки, інтраопераційну розмітку та резекцію суглобових поверхонь у горизонтальній площині так, щоб встановити стопу відносно вісі великогомілкової кістки під кутом 90° у сагітальній площині, під кутом $0-5^\circ$ на вальгус у фронтальній площині, 5° зовнішньої ротації, а також зміщення стопи до заду на 10–15% сагітального розміру блока таранної кістки для зменшення плеча важеля сили тяжіння у одноплечному важелі другого роду, яким є стопа [4]. Так поліпшуються біомеханічні умови ходьби, зменшуються енерговитрати, забезпечуються оптимальні умови для кісткового анкілозу у функціонально вигідному положенні, а також знижується навантаження на суміжні суглоби стопи (рис. 1).

У групі порівняння ($n_2=74$) застосовувалися традиційні підходи до виконання резекційного артродезу НГС. Стопу встановлювали під кутом $95-100^\circ$ до вісі гомілки у сагітальній площині, а в інших площинах дотримувалися нейтрального положення.

При виборі засобів фіксації кісток після резекції використовували диференційований підхід, при якому враховувалися наступні фактори: стан кісткової тканини (асептичний некроз таранної кістки, вираження явищ остеопорозу, кісткоподібна перебудова метаепіфізів кісток НГС, вираження деформації тощо), вираження змін у підтаранному суглобі, стадія остеоартрозу, функціональний стан НГС, супутні патології, вік пацієнта. При виконанні артродезу до 48 пацієнтів були застосовані гвинти та скоби, 32 – скоби, 7 – пластина, 12 – АЗФ, 58 – ретроградний інтрамедулярний блокований стержень (рис. 2).

З метою оцінки функціональних результатів лікування застосовували шкалу AOFAS для заднього та середнього відділів стопи, рентгенологічні результати оцінювали на підставі рентгенографії та КТ, біомеханічні зміни – на підставі проведення плантографії, плантодинамометрії та визначення опорних реакцій на біомеханічній платформі. Середній термін оцінки результатів становив $3,4 \pm 1,8$ року.

Результати та їх обговорення

Аналіз результатів лікування пацієнтів основної групи клінічного спостереження показав

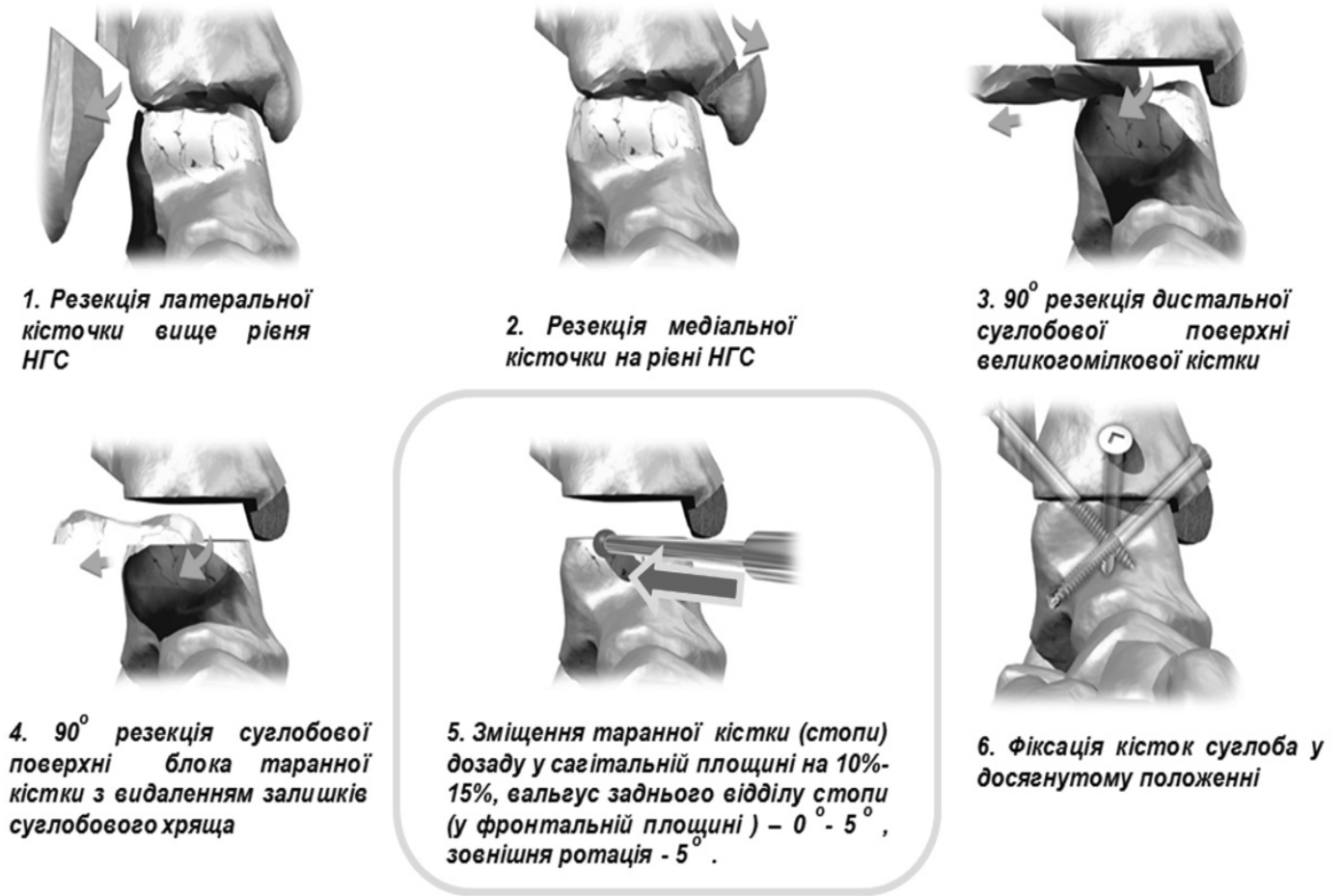


Рис. 1. Етапи модифікованої методики резекційного артродезу НГС у пацієнтів із несприятливими наслідками його уражень

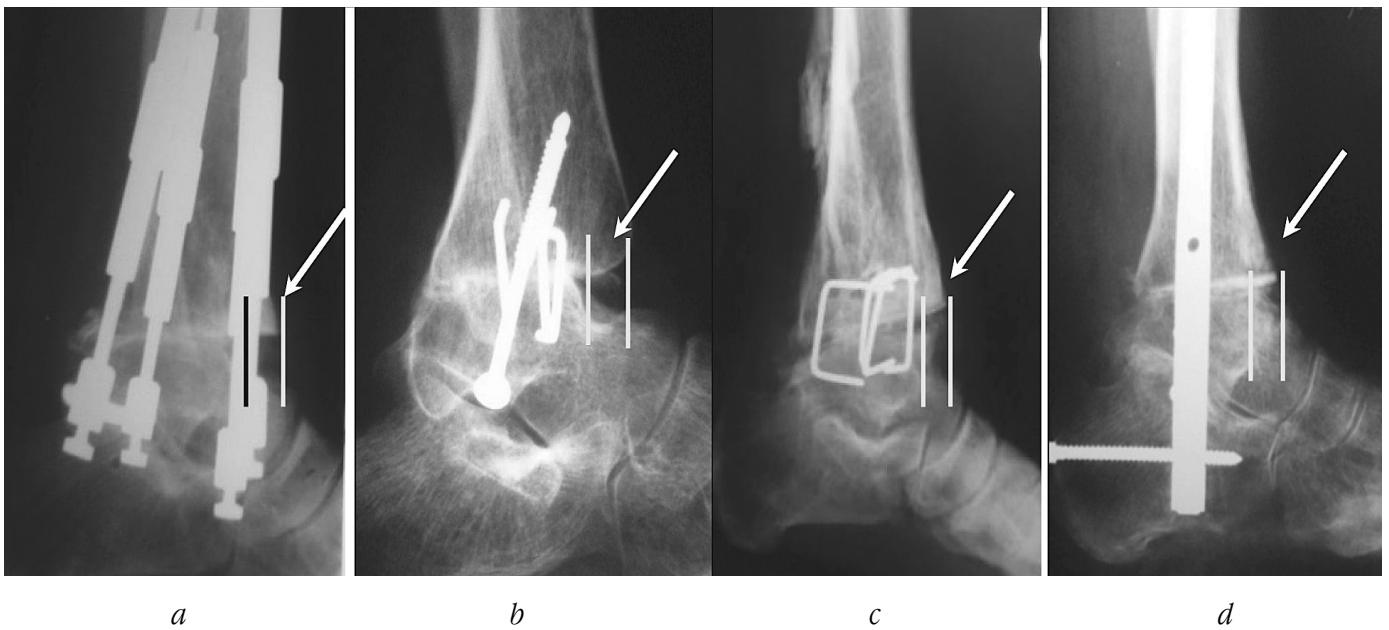


Рис. 2. Рентгенограми над'яtkово-гомількового суглоба у боковій проекції після виконання резекційного артродезу за модифікованою методикою (стрілками позначено зміщення стопи до заду) у пацієнтів основної групи з застосуванням АЗФ (2а), гвинтів і скоб (2в), скоб (2с), блокованого інтрамедулярного стержня (2д)

**Оцінка функціональних і рентгенологічних результатів
застосування модифікованої
методики резекційного артродезу**

Параметри оцінки	Основна група	Група порівняння
Функціональний результат	(n₁=83)	(n₂=74)
Результат за AOFAS для заднього відділу стопи (бал), p<0,01	75,1±1,3	55,2±1,4
Результат за AOFAS для середнього відділу стопи (бал), p<0,01	80,3±1,1	52,8±1,8
Рентгенологічний результат	(n₁=76)	(n₂=59)
Термін настання кісткового зрощення в зоні резекції, p<0,05	8,7±0,4	11,3±0,9

перевагу застосування модифікованої методики резекційного артродезу НГС перед традиційною методикою, що засвідчено функціональними, біомеханічними та рентгенологічними дослідженнями. В основній клінічній групі (n₁=83) у 92% пацієнтів артродез був ефективним, післяопераційні рани загоїлися первинним натягом, мета оперативного втручання досягнута – настало великогомілково-таранне зрощення (кістковий анкілоз) у функціонально вигідному положенні. У 8% (7 пацієнтів) кісткового зрощення у середні терміни спостереження не відбулося, що було обумовлено нейропатією та ангіопатією на тлі супутнього цукрового діабету та діабетичної остеоартропатії. При виборі засобів фіксації у цих пацієнтів нами було враховано характер патології та передбачена можливість порушення кісткового зрощення. Тому для них було застосовано систему БІОС (блокуючий інтрамедулярний остеосинтез), що дало змогу забезпечити достатньо стабільну фіксацію стопи у функціонально-вигідному положенні та задовільний функціональний результат навіть за відсутності кісткового зрощення на рівні резекції. Середній термін настання кісткового зрощення в зоні резекції у хворих основної групи становив 8,7±0,4 тижня, що було засвідчено даними рентгенологічного та КТ-досліджень (табл. 1).

У групі порівняння (n₂=74) кістковий анкілоз було досягнуто у 80% (59 пацієнтів) з середнім часом зрощення 11,3±0,9 тижня (табл. 1). У 15 пацієнтів (20% групи порівняння) через аналогічні з основною групою причини кісткового зрощення не настало. При цьому у 8 пацієнтів з метою фіксації було застосовано блокований інтрамедулярний стержень, що забезпечило їм добрий функціональний результат у межах терміну спостереження (3,5 роки) та стабільність заднього відділу стопи навіть без зрощення. У інших 7 пацієнтів через незрощення відбулися злам і міграція фіксаторів і рецидив деформації, що зумовило повтор-

не хірургічне лікування з застосуванням кісткової пластики та заміною методу фіксації.

При оцінюванні функціональних результатів за міжнародною бальною шкалою оцінки AOFAS для заднього та середнього відділів стопи в основній клінічній групі середній показник для заднього відділу становив 75,1±1,3 бала, а для середнього відділу – 80,3±1,1 бала, що відповідає доброму функціональному результату, і це при абсолютній відсутності рухів у НГС. У групі порівняння середній показник за AOFAS для заднього відділу стопи становив 55,2±1,4 бала, а для середнього відділу стопи – 52,8±1,8 бала (табл. 1).

Результати біомеханічних досліджень показали, що у пацієнтів основної групи відбувся перерозподіл загальної площі опори стопи з наближенням показників до фізіологічних. Так, у пацієнтів основної групи середній показник площі опори становив 46±0,72% з формуванням урівноважених пікових навантажень в 3 зонах стопи: голівка 1 плесневої кістки, голівки 4-5 плесневих кісток, п'ятковий горб. У пацієнтів групи порівняння зафіксовано переваження переднього відділу стопи, а середній показник площі опори становив 34±0,91%.

Дослідження опорних реакцій в основній групі спостереження показало зменшення загального часу опори на 18,75% зі збільшенням часу перекату через п'яту, що становило в середньому 26,4±0,54% порівняно з 22,1±0,71%, зменшення часу перекату через передній відділ до 24,4±1,1% порівняно з 31,6±0,6%, та помірне збільшення часу міжпоштовхового періоду до 49,2±0,87% проти 46,3±0,64%.

Зменшення імпульсу сили вертикальної складової в основній групі до 3612±5,1 порівняно з групою контролю (3978±6,7) свідчить про зменшення енергоємності ходьби при застосуванні модифікованої нами методики резекційного артродезу (табл. 2).

Таблиця 2

Середні значення часових параметрів та імпульсу сили вертикальної складової опорних реакцій в нормі, при стандартній та модифікованій методиках виконання артродезу надп'ятково-гомількового суглоба ($p < 0,01$)

	Параметри дослідження				
	t_1 (%)	t_2 (%)	t_3 (%)	t_{zar} (с)	I – імпульс сили
Норма	25,1±1,1	47,5±0,7	27,4±1,2	0,89±0,05	3501±9,0
Основна група $n_1=83$ (модифікована методика артродезу)	26,4±0,54	49,2±0,87	24,4±1,1	0,91±0,01	3612±5,1
Група порівняння $n_2=74$ (стандартна методика артродезу)	22,1±0,71	46,3±0,64	31,6±0,6	1,12±0,01	3978±6,7

Висновки

Клінічні, рентгенологічні та біомеханічні дослідження довели, що модифікована методика резекційного артродезу НГС та диференційований підхід до вибору засобів фіксації при виконанні цієї операції, забезпечують оптимальні строки настання кісткового анкілозу у функціонально вигідному положенні, дозволяють уникнути низки тактичних і технічних помилок при виконанні хірургічної процедури, зменшують енергоємність ходьби та створюють для неї сприятливі біомеханічні умови, що забезпечує добрі функціональні результати за оцінкою AOFAS у віддаленому післяопераційному періоді.

Конфлікт інтересів: автори декларують відсутність конфлікту інтересів. Ця публікація не викликає будь-якого конфлікту між авторами, не була і не буде предметом комерційної зацікавленості чи винагороди в жодній формі.

Література

1. Зоря В.И. Артродез голеностопного сустава при посттравматическом деформирующем артрозе / В.И. Зоря // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2004. – № 1. – С. 35–39.
2. Омельченко Т.М. Диференційований підхід до застосування резекційного артродеза надп'ятково-гомількового суглоба / Т.М. Омельченко, А.П. Лябах, С.В. Хомич, О.М. Максимішин : Матеріали науково-практичної кон-

- ференції з міжнародною участю “Актуальні проблеми хірургії стопи” (15–16 жовтня 2015 м. Київ) – С. 31.
3. Омельченко Т.Н. Переломы лодыжек и быстро прогрессирующий остеоартроз голеностопного сустава: профилактика и лечение / Т.Н. Омельченко // Ортопедия, травматология и протезирование. – № 4 – 2013. – С. 35–40.
4. Патент на корисну модель № 84723, МПК (2013.01) А61В17/00. № u201306452; заявл. 24.05.2013; опубл. 25.10.2013, Бюл. № 20. Спосіб резекційного артродеза надп'ятково-гомількового суглоба / Лябах А.П. (UA); Бур'янов О.А. (UA); Омельченко Т.М. (UA); Хомич С.В. (UA).
5. Abidi N.A. Ankle arthrodesis: indications and techniques / N.A. Abidi, G.S. Gruen, S.F. Conti // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2000. – May-Jun. – Vol. 8 (3). – P. 200–209.
6. Bowers C.A. Traditional ankle arthrodesis for the treatment of ankle arthritis / C.A. Bowers, A.R. Catanzariti, R.W. Mendicino // Clin. Podiatr. Med. Surg. – 2009. – Apr. – Vol. 26 (2). – P. 259–271.
7. Caron M. Tibiotalar joint arthrodesis for the treatment of severe ankle joint degeneration secondary to rheumatoid arthritis / Caron M., Kron E., Saltrick K.R. // Clin. Podiatr. Med. Surg. – 1999. – Apr. – Vol. 16 (2). – P. 337–361.
8. DeHeer P.A. Ankle arthrodesis: a literature review / P.A. DeHeer, S.M. Catoire, J. Taulman, B. Borer // Clin. Podiatr. Med. Surg. – 2012. – Oct. – Vol. 29 (4). – P. 509–527.
9. Grass R. Arthrodesis of the ankle joint / R. Grass, S. Rammelt, A. Biewener, H. Zwipp // Clin. Podiatr. Med. Surg. – 2004. – Apr. – Vol. 21 (2). – P. 161–178.
10. Kennedy J.G. Outcomes after standardized screw fixation technique of ankle arthrodesis / J.G. Kennedy, C.W. Hodgkins, A. Brodsky, W.H. Bobne // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2006. – Jun. – Vol. 447. – P. 112–118.

11. *Kopp F.J.* Clinical outcome of tibiotalar arthrodesis utilizing the chevron technique / *F.J. Kopp, M.A. Banks, R.E. Marcus* // *Foot Ankle Int.* – 2004. – Apr. – Vol. 25 (4). – P. 225–230.
12. *Marcus R.E.* Ankle arthrodesis by chevron fusion with internal fixation and bone-grafting / *R.E. Marcus, G.M. Balourdas, K.G. Heiple* // *Am. J. Bone Joint Surg.* – 1983. – Jul. – Vol. 65 (6). – P. 833–838.
13. *Muckley T.* Tibiotalar arthrodesis with the tibial compression nail / *T. Muckley, G. Hofmann, V. Bubren* // *Oper. Orthop. Traumatol.* – 2005. – Oct. – Vol. 17 (4-5). – P. 407–425.
14. *Takakura Y.* Long-term results of arthrodesis for osteoarthritis of the ankle / *Takakura Y., Tanaka Y., Sugimoto K., Akiyama K., Tamai S.* // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1999. – Apr. – Vol. 361. – P. 178–185.

RECONSTRUCTIVE ANKLE ARTHRODESIS IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH CONSEQUENCES OF INJURIES

Omelchenko T.M., Liabakh A.P., Burianov O.A., Khomych S.V., Lazarev I.A.

Summary. *The analysis of the results of resection arthrodesis using a modified procedure in patients with the consequences of damage to the ankle joint, which were characterized by destructive and degenerative changes, pain, impaired bearing and walking. In the main group, we used a modified procedure of ankle fusion which includes resection of the lower third of the fibula and medial malleolus, ankle joint ends resection installing foot at 90° in the sagittal plane, 0–5° valgus, 5° external rotation and displacement of the foot backwards by 10–15% of the sagittal size of the talus block. The main clinical group, for 92% of patients arthrodesis was effective, the average term of the bone fusion in the resection area was 8,7±0,4 weeks, on average for the AOFAS hindfoot was 75,1±1,3 points, and for the midfoot 80,3±1,1 points, which corresponds as good functional results. The results of biomechanical studies have shown that patients of the main group there was a redistribution of the total area of the foot support with the approach of physiological indicators.*

Key words: *resection ankle arthrodesis, ankle arthrodesis, setting foot.*

АРТРОДЕЗ В СИСТЕМЕ РЕКОНСТРУКТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

Омельченко Т.Н., Лябах А.П., Бурьянов А.А., Хомич С.В., Лазарев И.А.

Резюме. *Проведен анализ результатов резекционного артродеза по модифицированной методике у пациентов с последствиями повреждений голеностопного сустава, которые характеризовались выраженными деструктивно-дегенеративными изменениями, болевым синдромом, нарушениями опоры и ходьбы. В основной группе использована методика, которая предусматривает резекцию нижней трети малоберцовой кости и медиальной лодыжки, резекцию суставных концов с установкой стопы относительно оси большеберцовой кости под углом 90° в сагиттальной плоскости, 0–5° вальгуса, 5° наружной ротации и смещение стопы кзади на 10–15% сагиттального размера блока таранной кости. В основной клинической группе у 92% пациентов артродез был эффективным, средний срок наступления костного сращения в зоне резекции составил 8,7±0,4 недели, по AOFAS средний показатель для заднего отдела стопы составил 75,1±1,3 балла, а для среднего отдела – 80,3±1,1 балла, что соответствует хорошему функциональному результату. Результаты биомеханических исследований показали, что у пациентов основной группы произошло перераспределение общей площади опоры стопы с приближением показателей к физиологическим.*

Ключевые слова: *резекционный артродез, голеностопный сустав, установка стопы.*