

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДУ “ІНСТИТУТ ТРАВМАТОЛОГІЇ ТА ОРТОПЕДІЇ НАМН УКРАЇНИ”

Кваліфікаційна наукова
праця
на правах рукопису

УДК: 616.718.8/.9:616.728.8-007.56-089.85-089.84

РУДЕНКО РОМАН ІГОРОВИЧ

ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ТЯЖКИХ ФОРМ HALLUX VALGUS

14.01.21 – “Травматологія та ортопедія”
Медична наука

Дисертація на здобуття вченого
ступеня кандидата медичних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ Руденко Р.І.

Науковий керівник:

**доктор медичних наук,
професор
Лябах Андрій Петрович**

Київ – 2020

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВАШ – візуальна аналогова шкала

ЗПС – заплесно-плесновий суглоб

ІМТ – індекс маси тіла

МПК – міжплесновий кут

ОА – остеоартроз

ПК – плеснова кістка

ПМС – проксимальний міжфаланговий суглоб

ПО – проксимальна остеотомія

ПФК – плесно-фаланговий кут

ПФС – плесно-фаланговий суглоб

СО – суб'єктивна оцінка

АOFAS – американське ортопедичне товариство стопи та
гомілковостопного суглоба

АНОТАЦІЯ

Руденко Р.І. Хірургічне лікування тяжких форм hallux valgus. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук (доктора філософії) за спеціальністю 14.01.21. “Травматологія та ортопедія” – Державна установа “Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України”. Київ. 2019.

Останні декади характеризуються певним упорядкуванням значної кількості методик хірургічної корекції вальгусного відхилення 1-го пальця стопи (hallux valgus) на основі стандартизованого клініко-рентгенологічного дослідження, скіалогічної класифікації ступеню тяжкості деформації та диференційованої хірургічної тактики. Hallux valgus тяжкого ступеня характеризується найбільш вираженими анатомо-функціональними змінами переднього відділу стопи, що обумовлює найбільшу складність при хірургічному лікуванні.

На жаль, обчислення скіалогічних показників пов'язано з проєкційними та суб'єктивними похибками, що робить анотовану точність класифікаційних значень приблизними і, відповідно, ставить під сумнів тактичні принципи корекції hallux valgus.

Обсяг хірургічного втручання закономірно збільшується із наростанням тяжкості деформації, що обумовлює застосування в якості базової процедури проксимально локалізованих втручань на скелеті першого променя з метою корекції приведення першої плеснової кістки: проксимальної та подвійної остеотомії, артродезу першого заплесно-плеснового суглоба. Сучасні засоби внутрішньої фіксації дозволяють мінімізувати таке ускладнення, як незрощення, прискорюють процес реабілітації за рахунок можливості навантаження навіть на дві оперовані стопи з перших днів після операції.

Проте при всіх позитивних моментах сучасної концепції хірургічної корекції деформацій першого променя стопи у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня існує ряд проблемних питань.

Серед них: удосконалення класифікації вираженості деформації; чи дійсно впливає корекція деформованого першого променя на розподіл навантаження в передньому відділі стопи; наскільки вираженість больового синдрому відповідає дегенеративним змінам суглобового хряща в ділянці першого плеснофалангового суглоба і наскільки біль пов'язаний саме з першим плеснофаланговим суглобом; чи є різниця у корекційній спроможності проксимально локалізованих скелетних реконструкцій; наскільки відрізняється оцінка результату хірургічного лікування hallux valgus тяжкого ступеня пацієнтом та лікарем; які фактори впливають на суб'єктивну оцінку результату втручання з боку пацієнта.

Дизайн дослідження: аналітичне когортне проспективне. Матеріал – 116 пацієнтів із hallux valgus (148 стоп), з яких у 116, що мали тяжкий ступінь деформації, проведене хірургічне лікування (148 випадків) за обраними методиками в період 2009 – 2018 рр.

Встановлено, що Manchester Grading Scale є простою і ефективною методикою визначення ступеню тяжкості hallux valgus, застосування якої дозволяє коректно обійти існуючу методологічну недосконалість поширеної триступеневої класифікації, основаної на значеннях скіалогічних показників. Суттєва міжекспертна погодженість (0,77) свідчить про доцільність використання Manchester Grading Scale при хірургічному лікуванні hallux valgus.

Визначено, що у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня больовий синдром локалізується в ділянці 1-го плеснофалангового суглоба лише у половині випадків. Існує невідповідність між рентгенологічною картиною дегенеративних змін у 1-му плеснефаланговому суглобі та макроскопічною картиною суглобового хряща основи проксимальної фаланги та конгруентної частини головки 1-ї плеснової кістки. Ця невідповідність проявляється переоцінкою рентгенологічних змін у бік посилення стадії остеоартрозу. Відсутність залежності між локалізацією больового синдрому в ділянці 1-го плеснофалангового суглоба, рентгенологічними ознаками остеоартрозу та

ураженням суглобового хряща головки 1-ї плеснової кістки обмежує діагностичне та прогностичне значення класифікацій Kellgren та Outerbridge у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня.

На основі регресійно-кореляційного аналізу встановлено, що суб'єктивна оцінка пацієнтом стану стопи до операції при hallux valgus тяжкого ступеня є визначальним фактором при встановленні показань до хірургічної корекції і залежить від величини вальгусного відхилення 1-го пальця та функції пальців (коефіцієнт детермінації 0,32). Суб'єктивна оцінка пацієнтом стану стопи після операції залежить від віку пацієнта, рівня больового синдрому та функції 1-го пальця (коефіцієнт детермінації 0,45), причому зворотня залежність стосовно віку встановлює характерну закономірність щодо очікування кращої оцінки результату операції у більш старших пацієнтів.

На основі біомеханічного дослідження за методиками плантографії та плантодинамометрії, проведеного в динаміці спостереження після хірургічного лікування в строки 9 – 12 місяців, було встановлено відсутність суттєвих змін широтних розмірів переднього відділу стопи та симетричність навантаження на ліву та праву стопу як до, так і після хірургічної корекції; було зареєстровано збільшення відносно норми (0,55) сагітального градієнту до операції ($0,63 \pm 0,02$) та подальше збільшення цього показника ($0,93 \pm 0,04$) в результаті хірургічної корекції деформованого 1-го пальця. Збільшення показника сагітального градієнта сталось за рахунок суттєвого збільшення відсоткового навантаження на передній відділ стопи, а саме на його медіальну, середню та латеральну ділянки ($p < 0,05$; парний t -тест).

На основі вивчення динаміки плеснофалангового кута, першого міжплеснового кута, рівня болю за ВАШ, функції 1-го пальця за шкалою AOFAS, опитувальника суб'єктивної оцінки стану стопи встановлено, що хірургічна корекція hallux valgus тяжкого ступеня при застосуванні операцій на першому промені стопи (подвійна остеотомія 1-ї плеснової кістки з фіксацією в апараті Ілізарова, модифікована операція McBride у поєднанні з артрорезом 1-го заплеснеплесневого кута, проксимальною та дистальною остеотоміями 1-ї

плеснової кістки, артродез плеснофалангового суглоба) спричиняє достовірне покращення значень скіалогічних показників, зменшення болю, покращення функції 1-го пальця при покращенні суб'єктивної оцінки пацієнтом стану оперованої стопи; при цьому зареєстровано 0 відмінних, 62,9 % добрих, 32,8 % задовільних та 4,3 % незадовільних результатів лікування.

Встановлено, що ефективність лікування пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня, незалежно від методики операції, не відрізняється за рівнем функції 1-го пальця ($p = 0,16$), але відрізняється за рівнем больового синдрому ($p < 0,001$) та суб'єктивної оцінки ($p < 0,001$) (однофакторний дисперсійний аналіз).

Найменший рівень болю та найкраща суб'єктивна оцінка відмічені при застосуванні проксимальної остеотомії та артродезу плеснофалангового суглоба.

Корекційні можливості застосованих методик не відрізняються за значеннями плеснофалангового кута ($p = 0,9$), за значеннями 1-го міжплеснового кута; найбільша корекційна сила властива артродезу плеснофалангового суглоба ($p < 0,001$; однофакторний дисперсійний аналіз).

Результати хірургічного лікування hallux valgus тяжкого ступеня характеризуються значним відсотком ускладнень (57,1 %), структура яких визначається гіпокорекцією (49,3 %), hallux varus (0,7 %), незрощенням на місці остеотомії (2,1 %), метатарзалгією (5 %). Гіпокорекція не впливає на функціональний результат операції ($p > 0,05$; точний критерій Фішера). Найбільша кількість ускладнень, за виключенням гіпокорекції, властива артродезу 1-го заплесно-плеснового суглоба, становить 17,9 %.

Новизна роботи полягає в наступному. Вперше показана методологічна недосконалість поширеної триступеневої класифікації hallux valgus, основаної на обрахуванні скіалогічних показників. Встановлено, що застосування Manchester Grading Scale, основаної на візуальному сприйнятті тяжкості вальгусного відхилення першого пальця стопи, має достатню міжекспертну погодженість (0,77) і може бути застосована в клінічній практиці.

Вперше встановлено, що у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеню існує невідповідність між рентгенологічними ознаками деформуючого остеоартрозу плеснофалангового суглоба за класифікацією Келлгрена та реальними змінами суглобового хряща проксимальної фаланги та конгруентної частини головки першої плеснової кістки, наслідком чого є переоцінка рентгенологічних змін у бік посилення стадії деформуючого остеоартрозу.

Вперше встановлено, що суб'єктивний фактор, а саме оцінка пацієнтом стану стопи, грає основну роль у визначенні показань до хірургічної корекції hallux valgus тяжкого ступеню та при оцінці її результату, а скіалогічні показники відображають лише наявність деформації та її динаміку після корекції.

Вперше встановлено, що у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеню має місце збільшення відносно норми (0,55) сагітального градієнта (відношення навантаження переднього відділу стопи до заднього у відсотках від ваги тіла) в середньому 0,63 та подальше збільшення цього показника до 0,93 в результаті хірургічної корекції, яка не впливає на симетричність навантаження та зміну широтних розмірів переднього відділу стопи.

Вперше доведено, що хірургічна корекція hallux valgus тяжкого ступеня, незалежно від методики та рівня остеотомії першої плеснової кістки, забезпечує практично однакові клініко-рентгенологічні та функціональні результати з відсутністю відмінних.

Встановлено, що гіпокорекція у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня не впливає на функціональний результат лікування.

Ключові слова: стопа, hallux valgus, вальгусне відхилення першого пальця стопи, перший плеснофаланговий суглоб, хірургічне лікування, остеотомія першої плеснової кістки.

Список публікацій здобувача.

1. Руденко ІА, Реньов КВ, Руденко РІ. Спосіб хірургічного лікування поперечної плоскостопості та вальгусного відхилення першого пальця стопи по Дев'ятову-Руденку (патент України на корисну модель № 27921). Промислова

власність. 2007; Бюл. № 9. (Автор брав участь в патентному пошуку, проведенні експериментальних операцій на анатомічних препаратах та оформленні патенту).

2. Лябах АП, Зазірний ІМ, Семенів ІП, Руденко РІ. Етіологія та патогенез hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2013; 3:69-73. (Пошук та відбір літературних джерел).

3. Лябах АП, Руденко Р.І., Руденко І.А., Зазірний І.М. Вплив скіалогічних показників та суб'єктивної оцінки на рівень функції стопи у пацієнтів з hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2013; 4:54-57. (Автору належить ідея створення опитувальника суб'єктивної оцінки стану стопи, приймав участь в аналізі результатів).

4. Руденко РІ, Турчин ОА, Лазаренко ГМ, Лябах АП. Артродез першого заплесно-плеснового суглоба при хірургічному лікуванні hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2015; 3:26-30. (Включений до наукометричної бази даних **РІНЦ**. Автор провів збір первинного матеріалу, приймав участь в аналізі результатів та формулюванні висновків).

5. Руденко РІ, Лазарев ІА, Максимішин ОМ, Лябах АП. Динаміка скіалогічних, функціональних і біомеханічних показників у пацієнтів після хірургічної корекції hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2017; 1:16-21. (Включений до наукометричної бази даних **РІНЦ**. Автору належить ідея проведення дослідження, збір первинного матеріалу та формування електронної бази даних, участь в аналізі результатів та формулюванні висновків).

6. Руденко РІ, Турчин ОА, Лазаренко ГМ, Лябах АП. Застосування Manchester Grading Scale для визначення ступеню тяжкості hallux valgus. Літопис травматології та ортопедії. 2017; 1-2:90-93. (Включений до наукометричної бази даних **Google Scholar**. Автор є співавтором ідеї проведення дослідження, провів формування бази даних, прийняв участь в аналізі результатів та формулюванні висновків).

7. Руденко РІ, Турчин ОА, Лазаренко ГМ, Лябах АП. Відповідність рентгенологічної картини остеоартрозу 1-го плеснофалангового суглоба реальним змінам суглобового хряща у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2017; 3:36-41. (Включений до наукометричної бази даних **РІНЦ**. Автору належить ідея проведення дослідження, відбір первинного матеріалу для формування електронної бази даних, участь в аналізі результатів та формулюванні висновків).

8. Руденко РІ, Лябах АП. Порівняльний аналіз результатів хірургічного лікування пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня за трьома різними методиками. Актуальні проблеми клінічної та профілактичної медицини. 2019; 3(1-2)43-49. (Автор приймав участь в аналізі результатів та формулюванні висновків).

9. Руденко РІ, Руденко ІА, Лябах АП. Хірургічне лікування пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня із застосуванням апарату зовнішньої фіксації. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2019; 2:43-47. (Включений до наукометричної бази даних **РІНЦ**. Відбір первинного матеріалу, участь в аналізі результатів та формулюванні висновків).

ANNOTATION

Rudenko R.I. Surgical treatment of severe forms of hallux valgus. - Qualified scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences (Doctor of Philosophy), speciality. "Traumatology and Orthopedics" 14.01.21 - State Institution "Institute of Traumatology and Orthopedics of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine". Kiev. 2019

The last decades are characterized by a certain ordering of a considerable number of methods of surgical correction of valgus deviation of the 1st toe (hallux valgus) on the basis of standardized clinical and radiological examination, schiologic classification of the severity of deformity and differentiated surgical tactics. The severe hallux valgus is characterized by the most pronounced anatomical and functional changes of the anterior foot, which causes the greatest difficulty in surgical treatment.

Unfortunately, the calculation of skiological indicators are associated with projective and subjective errors, which makes the annotated accuracy of the classification values approximate and, therefore, casts doubt on the tactical principles of hallux valgus correction.

The volume of surgery naturally increases with the severity of deformity, which causes the use as the basic procedure of proximal localized interventions on the skeleton of the first x-ray to correct the casting of the first metatarsal: proximal and double osteotomy, arthrodesis of the first carpal joint. Modern means of internal fixation allow to minimize such complications as bone fusion, accelerate the process of rehabilitation due to the possibility of loading even on two operated feet from the first days after surgery.

However, with all the positive aspects of the modern concept of surgical correction of first-degree deformity in patients with severe hallux valgus, there are number of problematic issues.

Among them: improving the classification of the severity of deformation; whether the correction of the deformed first x-ray really affects the load distribution in the anterior foot; the extent to which the severity of the pain corresponds to the degenerative changes of the articular cartilage in the area of the first metatarsophalangeal articulation and how the pain is associated with the first metatarsophalangeal articulation; whether there is a difference in the corrective capacity of the proximal localized skeletal reconstructions; how different is the patient and physician assessment of the result of surgical treatment of hallux valgus severely; what factors influence the subjective evaluation of the patient's intervention.

Study design: an analytical cohort prospective. Material – 116 patients with severe hallux valgus (148 feet) who underwent surgical treatment according to the selected methods in the period 2009 – 2019.

The Manchester Grading Scale has been found to be a simple and effective method of determining the severity of hallux valgus, which can correctly circumvent the existing methodological imperfection of the widespread three-step classification based on the values of the schiological parameters. Significant inter-expert agreement (0.77) indicates the feasibility of using the Manchester Grading Scale in the surgical treatment of hallux valgus.

It was determined that in patients with severe hallux valgus pain is localized in the area of the 1st metatarsophalangeal (MTP) joint only in half of cases. There is a discrepancy between the radiographic picture of degenerative changes in the 1st MTP joint and the macroscopic picture of the articular cartilage of the base of the proximal phalanx and the congruent part of the head of the 1st metatarsal. This discrepancy is manifested by a reassessment of radiographic changes toward a strengthening of the osteoarthritis stage. The absence of a correlation between the localization of pain syndrome in the area of the 1st MTP joint, X-ray signs of osteoarthritis and lesions of the articular cartilage of the head of the 1st metatarsal limits the diagnostic and prognostic value of the Kellgren and Outerbridge classifications in patients with severe hallux valgus.

Based on the regression-correlation analysis, it was established that the patient's subjective assessment of the foot before surgery with severe hallux valgus is a determining factor in establishing indications for surgical correction and depends on the magnitude of the valgus deviation of the thumb and the function of the toes (coefficient of determination 0.32). The subjective assessment of the patient's foot condition after surgery depends on the patient's age, pain level and function of the thumb (coefficient of determination 0.45), with the inverse dependence on age setting a characteristic pattern for expecting a better evaluation of the outcome of surgery in older patients.

Based on the biomechanical study of the methods of planography and planotodynamometry conducted in the dynamics of observation after surgical treatment in 9-12 months, it was established that there are no significant changes in the width of the forefoot and symmetry of the load on the left and right foot both before and after surgery; an increase in the norm (0.55) of the sagittal gradient before surgery (0.63 ± 0.02) and a further increase in this index (0.93 ± 0.04) were reported as a result of surgical correction of a deformed thumb. The increase in the sagittal gradient was due to a significant increase in the percentage load on the forefoot, namely, its medial, middle and lateral areas ($p < 0.05$; paired t-test).

Based on the study of the dynamics of metatarsophalangeal angle, 1st intermetatarsal angle, the level of pain by VAS, the function of the thumb by AOFAS scale, the subjective assessment questionnaire of the foot condition, it was found that the surgical correction of severe hallux valgus when applying operations on the first ray (double osteotomy of the 1st metatarsal with fixation in the Ilizarov apparatus, modified McBride surgery in combination with arthrodesis of the 1st tarsometatarsal joint, proximal and distal osteotomies of the 1st metatarsal, arthrodesis of the MTP joint) causes a significant improvement in the values of the scalological indices, reduction of pain, improvement of the pain, palpation foot operated state of the patient; 0 excellent, 62.9% good, 32.8% satisfactory and 4.3% unsatisfactory treatment outcomes were reported.

It was found that the effectiveness of treatment of patients with severe hallux valgus, regardless of the procedure, does not differ in the level of function of the thumb ($p = 0,16$), but differs in the level of pain syndrome ($p < 0,001$) and subjective assesment ($p < 0,001$) (one-way ANOVA).

The lowest pain level and the best subjective assesment were observed with the use of proximal osteotomy and MTP joint arthrodesis.

The correction possibilities of the applied methods do not differ in the metatarsophalangeal angle values ($p = 0.9$), in the values of 1st intermetatarsal angle the greatest correction force is characteristic of the MTP arthrodesis ($p < 0.001$; one-way ANOVA).

The results of surgical treatment of severe hallux valgus are characterized by a significant percentage of complications (57.1%), the structure of which is determined by hypocorrection (49.3%), hallux varus (0.7%), non-union at the osteotomy site (2.1%), metatarsalgia (5%). Hypocorrection does not affect the functional outcome of the operation ($p > 0.05$; Fisher's exact test). The highest number of complications, with the exception of hypocorrection inherent in arthrodesis of the 1st tarsometatarsal joint, are 17.9%.

The novelty of the work is as follows. Methodological imperfection of the widespread three-step classification of hallux valgus based on the calculation of skiological indices is shown for the first time. The use of the Manchester Grading Scale, based on the visual perception of the severity of the valgus deviation of the thumb, has been found to have sufficient inter-expert agreement (0.77) and can be applied in clinical practice.

For the first time, patients with severe hallux valgus have a discrepancy between the radiographic features of deforming osteoarthritis of the MTP joint and the articular cartilage changes of the head of 1st metatarsal and congruent part of the proximal phalanx.

For the first time, it has been established that a subjective factor, namely the patient's subjective assessment of the foot condition, plays a major role in determining the indications for surgical correction of the severe hallux valgus, and in

evaluating its outcome, and the skiological indicators reflect only the presence of deformity and its dynamics after correction.

For the first time, patients with severe hallux valgus have an increase relative to the norm (0.55) of the sagittal gradient (the ratio of the load of the forefoot to the rearfoot in percentage of body weight) an average of 0.63 and a further increase to 0, 93 as a result of surgical correction, which does not affect the symmetry of the load and change the latitudinal dimensions of the forefoot.

For the first time, it has been proved that surgical correction of a severe hallux valgus, regardless of the technique and level of osteotomy of the first metatarsal, provides virtually identical clinical and radiological and functional results with no different.

Hypercorrection in patients with severe hallux valgus has been found to have no effect on the functional outcome of treatment.

Key words: foot, hallux valgus, valgus deviation of the first toe, first metatarsophalangeal joint, surgical treatment, osteotomy of the first metatarsal bone.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	2
АНОТАЦІЯ	3
ЗМІСТ.....	15
ВСТУП	17
РОЗДІЛ 1. (огляд літератури)	26
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ	
2.1 Характеристика клінічного матеріалу	46
2.2. Методика рентгенологічного дослідження	54
2.3. Методика біомеханічного дослідження.....	56
2.4. Методики хірургічного лікування	59
2.5. Методика статистичного дослідження.....	66
РОЗДІЛ 3. КЛІНІКО-РЕНТГЕНОЛОГІЧНА КАРТИНА HALLUX VALGUS ТЯЖКОГО СТУПЕНЯ	
3.1. Застосування Manchester Grading Scale для визначення ступеню тяжкості hallux valgus	68
3.2. Функціональний стан переднього відділу стопи у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня в світлі кореляційно-регресійного аналізу.....	71
3.3. Відповідність рентгенологічної картини остеоартрозу 1-го плеснофалангового суглоба реальним змінам суглобового хряща у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня	80
РОЗДІЛ 4. РОЗПОДІЛ НАВАНТАЖЕННЯ У ПЕРЕДНЬОМУ ВІДДІЛІ СТОПИ ПРИ HALLUX VALGUS ТЯЖКОГО СТУПЕНЯ ТА ЙОГО ДИНАМІКА ВНАСЛІДОК ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ	88
РОЗДІЛ 5. ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ HALLUX VALGUS ТЯЖКОГО СТУПЕНЯ	95
РОЗДІЛ 6. РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ. ПОМИЛКИ ТА УСКЛАДНЕННЯ	113
6.1. Ускладнення при хірургічному лікуванні пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня	118
6.2. Порівняння отриманих результатів з даними літератури	126

ВИСНОВКИ	131
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	134
ДОДАТКИ	148

ОСНОВНА ЧАСТИНА

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Hallux valgus є одним із найчастіших захворювань стопи, яке властиве приблизно 23 % населення у віці 18 – 65 років та 36 % у віці понад 65 років [101]. Розповсюдженість hallux valgus становить 58 % серед жінок та 25 % серед чоловіків у США [99]; 28,4 % серед дорослих у Сполученому Королівстві [116]; 64,7 % у Кореї серед популяції віком від 40 до 69 років [41]; 29,8 % у Японії серед популяції віком понад 65 років [100].

Етіологія hallux valgus і дотепер продовжує бути предметом числених дискусій, що розглядають вестиментарний, гендерний, структурно-анатомічний, біомеханічний та генетичний фактори [66]. Виражений косметичний дефект, труднощі у підборі та користуванні взуттям, а у ряді випадків і статико-динамічні порушення обумовлюють надзвичайно широку хірургічну спрямованість у лікуванні даної категорії пацієнтів [140].

Операції з приводу hallux valgus – одні з найчастіше виконуваних в хірургії стопи; в Австралії за період 1997 – 2006 рр. у приватних медичних закладах виконали більше 46 000 операцій, вартість яких склала 20 млн. австралійських доларів [92]. За даними офіційної статистики на 2012 р. у США щорічно виконували 200 000 операцій з приводу hallux valgus [123], причому 25 – 33 % пацієнтів були незадоволені результатом втручання [61].

Точну кількість операцій, запропонованих для корекції hallux valgus, назвати неможливо. З урахуванням методик, відомих на пострадянських теренах, їх кількість перевищує 200 [6, 7, 115]. Така значна кількість операцій іноді є підґрунтям для вульгарного твердження про відсутність найкращої, більш досконалої або навіть ідеальної операції для хірургічної корекції hallux valgus.

Нині є погодження щодо хірургічної тактики на основі значень певних скіалогічних показників, які обчислюють по навантажувальних рентгенограмах [10, 115, 140]. Скіалогічні показники покладені в основу поширеної триступеневої класифікації тяжкості деформації, похибка при вимірюванні яких ставить під сумнів точність як самих вимірювань, так і існуючої класифікації [10, 50, 57, 93].

У 2001 р. Garrow A.P. та ін. [63] запропонували методику оцінки тяжкості hallux valgus, яка полягає у виборі однієї із чотирьох фотографій (малюнків) стандартизованого набору, що репрезентує чотири варіанти: відсутність деформації; легкий, середній та тяжкий ступені hallux valgus. Була також анотована назва методики – The Manchester Grading Scale (MGS). Рядом авторів було підтверджено співпадіння між градацією ступеню тяжкості за скіалогічними показниками та за MGS, однак повного погодження відповідності скіалогічних показників та означеним ступеням тяжкості за MGS досягнуто не було [50, 93].

Вважають, що hallux valgus спричиняє зміну біомеханічних показників, зокрема впливає на розподіл навантаження по плантарній поверхні стопи і, відповідна хірургічна корекція деформації спричиняє нормалізацію біомеханічних показників. Кількість сучасних досліджень з даного питання незначна, а результати їх суперечливі [3, 5, 39, 42, 89, 118].

Показаннями до хірургічної корекції виступають проблеми із користуванням взуттям, косметичний дефект, біль. Наявність деформації в якості показань до хірургічного лікування сумнівів не викликає і може бути зареєстрована шляхом фотографування, дослідження біомеханіки, обчислення скіалогічних показників тощо. Оцінка болю не є такою однозначною через неможливість її об'єктивізації [16, 94]. Іншим аспектом цього питання є локалізація больового синдрому (1-й палець, плантарна поверхня головок плеснових кісток, дорсально розташовані мозолі трьохфалангових пальців). Подібна диференціація має саме суттєве значення не лише для встановлення показань до операції, її обсягу та методики, але також дозволяє узгодити між

собою сподівання від операції, які у пацієнта і лікаря можуть бути різними [127]. В цьому зв'язку виникає ряд питань, зокрема, чи відповідає вираженість больового синдрому наявним патологічним змінам у 1-му плеснофаланговому суглобі; наскільки рентгенологічна картина відповідає реальним змінам суглобового хряща; чи відповідає переважна локалізація болю наявній деформації 1-го променя стопи.

Дослідженню суглобового хряща головки 1-ї плеснової кістки при hallux valgus присвячено небагато публікацій [35, 132, 136], а їх результати неоднозначні. Частина авторів надають ваги дегенеративним змінам суглобового хряща 1-го плеснофалангового суглоба [35, 132], іншими дослідженнями була показана відсутність залежності між рентгенологічними ознаками остеоартрозу, скіалогічними показниками та рівнем болю у 1-му плеснофаланговому суглобі [67, 97]. Було також показано, що частка болю, пов'язаного безпосередньо з hallux valgus, становить лише 20 – 30 %, іншими чинниками виступають погіршення загального стану здоров'я (у тому числі збільшення маси тіла), підвищена професійна активність, низький освітній потенціал, жіноча стать, вік [117, 128].

Хірургічне лікування hallux valgus тяжкого ступеня передбачає застосування багатокомпонентної операції на 1-му промені, основною складовою якої є корекція приведення 1-ї плеснової кістки: проксимальна або подвійна остеотомія, артродез 1-го заплесно-плеснового суглоба (ЗПС) [3, 10, 14, 47, 115, 125, 140]. Оцінку результатів проводять за динамікою функції, болю, скіалогічних показників. Деякі автори вказують на низьку кореляцію між скіалогічними показниками та функцією стопи, що може свідчити про неоднозначність оцінки впливу корекції hallux valgus на рівень функції стопи [49, 69, 76].

В систематичному Кохранівському аналізі літератури, опублікованому у 2004 році та оновленому у 2009 році [59], було показано, що 25 – 33 % пацієнтів лишаються незадоволеними результатами хірургічної корекції hallux valgus, незважаючи на покращення скіалогічних показників і зменшення болю.

Задоволеність пацієнта після корекції hallux valgus (77,4 %) нижча, ніж після інших ортопедичних втручань, зокрема тотального ендопротезування кульшового суглоба (91,9 %) [81].

Аналіз сучасної літератури дозволив встановити, що функціональні результати хірургічної корекції hallux valgus виглядають схожими при застосуванні різних оперативних методик [17, 23, 70, 121]. Ефективність лікування пацієнтів із hallux valgus оцінюють за динамікою функції (шкала AOFAS), скіалогічних показників та рівня болю (ВАШ), проте оцінка успішності хірургічного лікування хірургом та пацієнтом виявляється різною [26, 33, 42, 127]. Існують дані про низьку кореляцію між скіалогічними показниками та рівнем функції стопи [49, 69, 76], що може свідчити про складність та неоднозначність оцінки реального впливу існуючих операцій при hallux valgus на рівень функції стопи.

Мета дослідження: визначити ефективність сучасних методик хірургічного лікування пацієнтів із hallux valgus важкого ступеня на основі комплексного клініко-рентгенологічного та біомеханічного дослідження.

Задачі дослідження:

- вивчити клініко-рентгенологічну картину hallux valgus важкого ступеня;
- дослідити можливість застосування Manchester Grading Scale для визначення ступеню тяжкості hallux valgus;
- вивчити рентгенологічні зміни 1-го плеснофалангового суглоба у пацієнтів із hallux valgus важкого ступеня, встановити їх можливий взаємозв'язок з локалізацією больового синдрому;
- вивчити динаміку скіалогічних та клінічних показників у пацієнтів із hallux valgus важкого ступеня, встановити кореляційні зв'язки та залежності;
- вивчити динаміку широтних розмірів переднього відділу стопи та особливості розподілу навантаження по плантарній поверхні стопи у

пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня за даними плантографії та плантодинамометрії;

- порівняти ефективність застосування операцій на першому промені стопи, які застосовують при корекції hallux valgus тяжкого ступеня;
- вивчити результати хірургічного лікування пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня, проаналізувати помилки та ускладнення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота є фрагментом державної науково-дослідної роботи “Розробити заходи з діагностики та ортопедичного лікування пацієнтів із больовими синдромами в ділянці стопи, обумовленими біомеханічними чинниками”, (2015 – 2017 рр.), № держреєстрації 0115U000601.

Об'єкт дослідження – структурно-функціональні зміни переднього відділу стопи при hallux valgus тяжкого ступеня.

Предмет дослідження – динаміка клінічних, рентгенологічних та біомеханічних показників, що характеризують передній відділ стопи, в процесі хірургічної корекції.

Методи дослідження: клініко-рентгенологічний, біомеханічний, статистичний.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше показана методологічна недосконалість поширеної триступеневої класифікації hallux valgus, основаної на обрахуванні скіалогічних показників. Встановлено, що застосування Manchester Grading Scale, основаної на візуальному сприйнятті тяжкості вальгусного відхилення першого пальця стопи, має достатню міжекспертну погодженість (0,77) і може бути застосована в клінічній практиці.

Вперше встановлено, що у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеню існує невідповідність між рентгенологічними ознаками деформуючого остеоартрозу плеснофалангового суглоба за класифікацією Келлгрена та реальними змінами суглобового хряща проксимальної фаланги та конгруентної частини головки першої плеснової кістки, наслідком чого є переоцінка рентгенологічних змін у бік посилення стадії деформуючого остеоартрозу.

Вперше встановлено, що суб'єктивний фактор, а саме оцінка пацієнтом стану стопи, грає основну роль у визначенні показань до хірургічної корекції hallux valgus тяжкого ступеню та при оцінці її результату, а скіалогічні показники відображають лише наявність деформації та її динаміку після корекції.

Вперше встановлено, що у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеню має місце збільшення відносно норми (0,55) сагітального градієнта (відношення навантаження переднього відділу стопи до заднього у відсотках від ваги тіла) в середньому 0,63 та подальше збільшення цього показника до 0,93 в результаті хірургічної корекції, яка не впливає на симетричність навантаження та зміну широтних розмірів переднього відділу стопи.

Вперше доведено, що хірургічна корекція hallux valgus тяжкого ступеня, незалежно від методики та рівня остеотомії першої плеснової кістки, забезпечує практично однакові клініко-рентгенологічні та функціональні результати з відсутністю відмінних.

Встановлено, що гіпокорекція у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня не впливає на функціональний результат лікування.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій. Достовірність положень та висновків роботи верифікована результатами клініко-рентгенологічного та статистичного досліджень, підтверджена практичним застосуванням результатів теоретичних досліджень; реалізацією модифікованої хірургічної техніки подвійної остеотомії 1-ї плеснової кістки із застосуванням апарату зовнішньої фіксації та модифікованої техніки капсулопластики 1-го плесно-фалангового суглоба.

Практичне значення отриманих результатів полягає у клінічній апробації Manchester Grading Scale для встановлення ступеню тяжкості hallux valgus та модифікованої методики капсулопластики першого плеснофалангового суглоба; апробації та пропозиції для застосування операції Дев'ятова-Руденка; доповненні системи оцінки результатів хірургічного лікування hallux valgus опитувальником для суб'єктивної оцінки.

Особистий внесок здобувача. Автор особисто зібрав, проаналізував та піддав статистичній обробці клінічний матеріал, сформулював пункти наукової новизни та висновки роботи, підготував рукопис. Авторіві належать ідеї проведення біомеханічного дослідження, створення опитувальника суб'єктивної оцінки стану стопи. Автор є співавтором проекту проведення дослідження по клінічній апробації Manchester Grading Scale. Автор особисто прооперував 58 пацієнтів та прийняв участь в операціях у 25 пацієнтів.

Серед опублікованих у співавторстві наукових праць:

Руденко ІА, Реньов КВ, **Руденко РІ.** Спосіб хірургічного лікування поперечної плоскостопості та вальгусного відхилення першого пальця стопи по Дев'ятову-Руденку (патент України на корисну модель № 27921). Промислова власність. 2007; Бюл. № 9.

Лябах АП, Зазірний ІМ, Семенів ІІ, Руденко РІ. Етіологія та патогенез hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2013. - № 3. С.69-73. (Пошук та відбір літературних джерел).

Лябах А.П., Руденко Р.І., Руденко І.А., Зазірний І.М. Вплив скіалогічних показників та суб'єктивної оцінки на рівень функції стопи у пацієнтів з hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2013. - № 4. С.54-57. (Автору належить ідея створення опитувальника суб'єктивної оцінки стану стопи, приймав участь в аналізі результатів).

Руденко РІ, Турчин ОА, Лазаренко ГМ, Лябах АП. Артродез першого заплесно-плеснового суглоба при хірургічному лікуванні hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2015; 3:26-30. (Включений до наукометричної бази даних **РІНЦ**. Автор провів збір первинного матеріалу, приймав участь в аналізі результатів та формулюванні висновків).

Руденко Р.І., Лазарев І.А., Максимішин О.М., Лябах А.П. Динаміка скіалогічних, функціональних і біомеханічних показників у пацієнтів після хірургічної корекції hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2017. - № 1. С.16-21 (Включений до наукометричної бази даних **РІНЦ**. Автору належить ідея проведення дослідження, збір первинного

матеріалу та формування електронної бази даних, участь в аналізі результатів та формулюванні висновків).

Руденко Р.І., Турчин О.А., Лазаренко Г.М., Лябах А.П. Застосування Manchester Grading Scale для визначення ступеню тяжкості hallux valgus. Літопис травматології та ортопедії. – 2017. - № 1-2. – С.90 – 93. (Включений до наукометричної бази даних **Google Scholar**. Автор є співавтором ідеї проведення дослідження, провів формування бази даних, прийняв участь в аналізі результатів та формулюванні висновків).

Руденко Р.І., Турчин О.А., Лазаренко Г.М., Лябах А.П. Відповідність рентгенологічної картини остеоартрозу 1-го плеснофалангового суглоба реальним змінам суглобового хряща у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня. Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2017. - № 3. С.36-41 (Включений до наукометричної бази даних **РІНЦ**. Автору належить ідея проведення дослідження, відбір первинного матеріалу для формування електронної бази даних, участь в аналізі результатів та формулюванні висновків).

Руденко Р.І., Лябах А.П. Порівняльний аналіз результатів хірургічного лікування пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня за трьома різними методиками. Актуальні проблеми клінічної та профілактичної медицини. 2019. Т.3, № 1-2: 43 – 49. (Автор приймав участь в аналізі результатів та формулюванні висновків).

Руденко РІ, Руденко ІА, Лябах АП. Хірургічне лікування пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня із застосуванням апарату зовнішньої фіксації. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2019; 2:43-47. (Включений до наукометричної бази даних **РІНЦ**. Відбір первинного матеріалу, участь в аналізі результатів та формулюванні висновків).

Апробація результатів роботи. Матеріали дисертації оприлюднені та обговорені на науковій конференції ДУ ІТО НАМН України (15.05.2018 р.), XVI та XVII з'їздах ортопедів-травматологів України (Харків, 3-5 жовтня 2013 р.; Київ, 5-7 жовтня 2016 р.), засіданнях Запорізького та Київського осередків

ВГО “Українська асоціація ортопедів-травматологів” (2012, 2013, 2014, 2015, 2017, 2018, 2019 рр.); щорічній науково-практичній сесії “Впровадження наукових розробок у практику охорони здоров’я” (23.12.2016 р., 22.12.2017 р., Київ); 37th SICOT Orthopaedic World Congress (8 – 10 вересня 2016 р., Рим, Італія); науково-практичній конференції “Актуальні питання хірургії стопи” (15 – 16 жовтня 2015 р., 22 – 23 листопада 2018 р.).

Публікації. Матеріали дисертації опубліковано у 9 друкованих працях, з них 8 – у фахових виданнях ДАК МОН України, 1 – патент України.

Обсяг та структура дисертації. Дисертацію викладено на 150 сторінках друкованого тексту, вона складається з вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Дисертацію ілюстровано 40 рисунками та 31 таблицею. Список використаних джерел містить 141 найменування, з них 119 – іноземних авторів.

РОЗДІЛ 1

ДІАГНОСТИКА ТА ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ HALLUX VALGUS (огляд літератури)

Термін hallux (abducto) valgus для означення вальгусного відхилення 1-го пальця стопи вперше був застосований Карлом Гютером у 1877 році. До цього вживали термін “bunion” (англ.), “baigne” (фр.), “bugnoie” (італ.) – гулька, шишка, наріст. МКХ 10 визначає hallux valgus в рубриці M20.1 – вальгусна деформація великого пальця (набута). Етіологія деформації не встановлена і нині, існуючі теорії не отримали ні остаточного підтвердження, ні спростування.

В якості основного етіологічного чинника були запропоновані: вплив взуття, metatarsus primus varus, задовга 1-а плеснова кістка (ПК), мобільна 1-а ПК, форма головки 1-ї ПК, м'язовий дисбаланс, структурна еверсія стопи [11, 12, 47, 56, 72, 140]. Певним чином етіологічний фактор обґрунтовував спрямування лікувальної методики – ортотичне забезпечення, корегувальні остеотомії, артродез 1-го заплесно-плеснового суглоба (ЗПС), варіанти теноміопластики та ін. Нині більшість дослідників вважають hallux valgus поліетіологічним стражданням [11, 66, 72, 108, 109].

Розповсюдженість hallux valgus становить 58 % серед жінок та 25 % серед чоловіків у США [99]; 28,4 % серед дорослих у Сполученому Королівстві [117]; 64,7 % у Кореї серед популяції віком від 40 до 69 років [41]; 29,8 % у Японії серед популяції віком понад 65 років [100].

Патомеханогенез hallux valgus добре відомий і полягає у вальгусному відхиленні проксимальної фаланги, варусному відхиленні і внутрішній ротації 1-ї ПК, гіпертрофії слизової сумки по медіальній поверхні головки 1-ї ПК. Інші не менш важливі зміни полягають у латералізації (відносно 1-ї ПК) сухожилків

коротких та довгих розгиначів та згиначів, що у сукупності спричиняє виражений м'язовий дисбаланс. Цей аспект патогенезу hallux valgus знайшов своє відображення у числених варіантах капсуло-, тендо- та міопластики, серед яких центральне місце займає операція E.D. McBride [70, 96, 97].

Ідея операції McBride полягає у відсіченні сухожилка m. adductor hallucis від латеральної сесамоподібної кістки та мобілізації т.зв. “гамака” з метою адекватної корекції варусного відхилення 1-ї ПК. Сучасна концепція хірургічного лікування hallux valgus передбачає досить обмежене застосування операції McBride в якості самостійного втручання, у більшості випадків ця операція або її елементи є складовою частиною комплексної реконструкції переднього відділу стопи [10, 14, 48, 115, 140].

Кількість операцій, запропонованих для лікування hallux valgus, вражає – в англomовних джерелах їх налічують біля 150; з урахуванням операцій, відомих на пострадянських теренах, кількість методик перевищує 200 [7, 115]. Така значна кількість операцій іноді є підґрунтям для вульгарного твердження про відсутність найкращої, більш досконалої або навіть ідеальної операції для хірургічної корекції hallux valgus.

Нині загальноприйнятим є вибір методики хірургічного лікування на основі значень певних скіалогічних показників (рис. 1.1), які обчислюють по прямій навантажувальній рентгенограмі стопи [48, 115, 125, 140].

Прийнято вважати, що “ідеальні” кутові співвідношення, що характеризують 1-й промінь стопи і є нормою, відповідають формулі $\text{ПФК} = 1\text{-й МПК} = \text{ДПСК} = 8^\circ$ [126]. Відповідно до змін двох основних показників, ПФК та 1-го МПК, вираженість hallux valgus класифікують за ступенями тяжкості: легкий, середній та тяжкий. Загалом значення ПФК та 1-го МПК у різних авторів співпадають, хоча і мають деякі девіації.

Зокрема, Coughlin M.J. [48] у 1996 році визначає hallux valgus як тяжкий при значеннях $\text{ПФК} > 40^\circ$, I-II МПК $> 16^\circ$, а у 2007 році – при $\text{ПФК} > 40^\circ$ або I-II МПК $> 12^\circ$ [47]. Robinson A.H. та Limbers J.P. [115] дають такі значення: легкий ($\text{ПФК} \leq 19^\circ$, I-II МПК $\leq 13^\circ$), середній ($\text{ПФК} 20 - 40^\circ$, I-II МПК $14 - 20^\circ$),

тяжкий (ПФК $> 40^\circ$, I-II МПК $> 20^\circ$). Marudanayagam A. та Appan S.V. [90] критерієм тяжкого hallux valgus вважають значення ПФК більше 55° .



Рис. 1.1. Основні скіалогічні показники, що характеризують вираженість hallux valgus: 1 – hallux valgus interphalangeus; ПФК – плесно фаланговий кут, 1-й МПК – 1-й міжплесновий кут; ДПСК – дистальний плесновий суглобовий кут.

Истомина И.С. та ін. [8] приймають до уваги лише значення ПФК: слабо виражена деформація (I ступінь) – $20-29^\circ$, помірно виражена (II ступінь) – $30-39^\circ$, різко виражена (III ступінь) – 40° і більше.

Подібні розходження, нехай і незначні, можна знайти і у інших авторів. Якщо до цього додати похибку при вимірюваннях по рентгенограмах, стає очевидним, що рекомендації стосовно конкретного хірургічного втручання в залежності від ступеню тяжкості деформації, визначеної на основі скіалогічних критеріїв, виглядають достатньо умовно [21].

Лоскутов А.Е. та ін. [10] вказують на відсутність науково-доведеного підходу щодо класифікацій ступеню тяжкості при hallux valgus.

У 2001 р. Garrow A.P. та ін. [63] запропонували спрощену та легку методику оцінки тяжкості hallux valgus, яка полягала у виборі однієї із чотирьох фотографій (малюнків) стандартизованого набору, що репрезентував чотири варіанти: відсутність деформації; легкий, середній та тяжкий ступені hallux valgus. Була також анотована назва методики – The Manchester Grading Scale (MGS). Рядом авторів загалом була підтверджена кореляція між градацією ступеню тяжкості за скіалогічними показниками та за MGS, однак повного погодження відповідності значень ПФК та 1-го МПК стосовно означеним ступеням тяжкості досягнуто не було [50, 93]. Через цю обставину деякі дослідники пропонують визначати ступінь тяжкості окремо для вальгусного відхилення 1-го пальця (ПФК) та медіальної девіації 1-ї плеснової кістки (1-й МПК).

Деякі дослідники [52] вважають, що значення ПФК є основним показником, що визначає ступінь деформації, а корекція 1-го МПК має значення для більш якісної корекції ПФК. D’Arcangelo P.R. та ін. [50] не виявили кореляції між 1-м МПК та ступенем тяжкості за MGS, що може бути непрямим підтвердженням цієї думки.

Показанням до хірургічної корекції є косметичний дефект, проблеми із користуванням взуттям, біль у передньому відділі стопи. Було показано, що проблеми із користуванням взуттям присутні у пацієнтів із hallux valgus у 80 % випадків, біль в ділянці медіального виростка 1-ї ПК – у 70 % випадків, косметичний дефект – у 60 % випадків, біль під головою 2-ї ПК – у 40 % випадків [88].

Наявність деформації та проблеми із користуванням взуттям в якості показань до хірургічного втручання не викликають сумнівів і піддаються реєстрації шляхом фотографування, подографії, обчислення скіалогічних показників тощо. Біль у передньому відділі стопи в якості показання до хірургічного лікування не можна сприймати однозначно. Існує припущення, що біль у пацієнтів із hallux valgus позитивно пов’язаний із ступенем тяжкості деформації і, відповідно, більшими морфологічними змінами у передньому

відділі стопи [94]. Трохи згодом була показана відсутність залежності між рентгенологічними ознаками остеоартрозу (ОА), скіалогічними показниками та рівнем болю у 1-му ПФС [67, 97]. Було також показано, що частка болю у передньому відділі стопи, пов'язаного безпосередньо з hallux valgus, становить лише 20 – 30 %, іншими чинниками виступають погіршення загального стану здоров'я (у тому числі збільшення маси тіла), підвищена професійна активність, низький освітній потенціал, жіноча стать, вік [16, 128].

Стан суглобового хряща та вираженість ОА 1-го ПФС вивчали небагато авторів [35, 132, 136], і результати цих досліджень неоднозначні. Так, Unger K. та ін. [132] в усіх випадках побачили ураження суглобового хряща головки 1-ї ПК, проте вони не вказали локалізацію ураження.

Wock P. та ін. [35] зареєстрували ураження суглобового хряща головки 1-ї ПК у 74 % досліджених випадків (196 пацієнтів; 265 стоп), з яких більше половини були представлені за Outerbridge ступенем II і вище. Вони виділили топографічно три зони інтересу: медіальне та латеральне плесно-сесамоподібні зчленування, власне плеснофалангову ділянку. Було показано, що більше половини випадків було локалізовано в ділянках плесно-сесамоподібних зчленувань. Однак частоту і ступінь ураження хряща по цих зонах інтересу не деталізували, натомість показали наростання патологічних змін із збільшенням значень ПФК. Крім того, вони зробили заключення щодо недооцінки тяжкості ураження хряща по доопераційних рентгенограмах.

Наявність дегенеративних змін у 1-му ПФС та їх вираженість мають значення як для вибору хірургічної методики, так і для прогнозування результату. Kristen K.H. та ін. [76] показали, що із збільшенням ступеню тяжкості hallux valgus погіршується функціональний результат хірургічного лікування. Це дало підставу деяким авторам [35] висловити припущення, що в основі цієї залежності лежить дегенерація суглобового хряща.

Існуючі методики хірургічного лікування hallux valgus та показання до їх застосування можна згрупувати наступним чином.

(1) Видалення збільшеної бурси та резекція гіпертрофованого медіального виростка головки 1-ї ПК (операція Шеде) показане при відсутності формально значимого hallux valgus.

(2) Операції на капсулі та сухожилках (за Silver, оригінальна методика McBride та її модифікації) показані при hallux valgus легкого та середнього ступеню тяжкості (ПФК менше 35° , 1-й МПК менше 15°) з можливістю мануальної корекції приведення 1-ї ПК.

(3) Дистальні остеотомії 1-ї ПК (за Mitchell, Hohmann, Kramer, chevron-osteotomy та ін.) показані при hallux valgus середнього ступеню тяжкості, коли 1-а ПК не коротша за 2-у ПК. При відносно коротшій 1-й ПК дистальні остеотомії можуть спричинити появу або посилення метатарзалгії з локалізацією під головками 2-4 ПК.

(4) Проксимальні остеотомії 1-ї ПК показані при hallux valgus середнього та важкого ступеню (1-й МПК більше 15°) при неможливості мануальної корекції варусного положення 1-ї ПК.

(5) Артродез 1-го ЗПС (операція Альбрехта) показаний при його нестабільності у пацієнтів із hallux valgus середнього та важкого ступеню.

(6) Остеотомії діяфізу 1-ї ПК (за Ludloff, SCARF) застосовують у пацієнтів із hallux valgus середнього та важкого ступеню.

(7) Остеотомія проксимальної фаланги (за Akin) показана при hallux valgus interphalangeus та як доповнення до інших операцій.

(8) Артродез 1-го ПФС показаний при вираженому ОА або системних захворюваннях, які супроводжуються hallux valgus, після безуспішних реконструкцій рецидивних деформацій.

(9) Резекційну артропластику (операція Keller) застосовують у пацієнтів старшого віку, яким протипоказана обширна реконструкція або для рецидивних випадків.

Нині більшість авторів притримуються думки, що хірургічна корекція hallux valgus у більшості випадків потребує остеотомії 1-ї ПК. Корекційні остеотомії в хірургії hallux valgus започаткував Reverdin J. у 1881 р.

пропозицією підголовчатої остеотомії 1-ї ПК. Згодом з'явилися інші методики дистальних остеотомій: за Wilson D.W., Mitchell C., chevron-остеотомія [25, 95, 139]. Паралельно були розроблені і впроваджені проксимальні остеотомії: за Loison M., Balacescu J., Ludloff K., Mann R.A. та ін. [85, 87]. Кількість запропонованих операцій невпинно зростала і на початку 80-х років XX сторіччя налічувала більше 150 [139].

Було досягнуто погодження, що дистальні остеотомії показані при легкому та середньому ступені тяжкості, а проксимальні – при тяжкому [14, 57, 84]. Критеріями ступеню тяжкості виступали значення 1-й МПК та ПФК. Проте переконливої доказової бази стосовно показань, переваг та недоліків кожної із методик так і не було створено, про що було зазначено у систематичних оглядах Ferrari J., опублікованому у 2002, 2004, 2009 рр. [59, 60]. Так, у ряді нещодавніх публікацій було показано успішне застосування при середньому та тяжкому ступенях hallux valgus проксимальних [23, 114, 119] та дистальних остеотомій [28]. На противагу цьому, Saro C. та ін. [120] на основі аналізу результатів лікування 100 пацієнтів із середнім та тяжким ступенем hallux valgus, у яких застосовували різні методики дистальних остеотомій, рекомендували дистальні остеотомії для пацієнтів із легким та середнім ступенем тяжкості деформації.

В двох дослідженнях було проведене порівняння ефективності дистальних та проксимальних остеотомій при лікуванні пацієнтів із середнім та тяжким ступенем hallux valgus [43, 51]. Було показано, що обидва типи остеотомій забезпечують достатню корекцію деформації та приріст функції (AOFAS), хоча дистальні менше корегують основні кутові показники та дають менший приріст функції [43].

Більша популярність дистальних остеотомій в деяких регіонах пояснюється більш легким виконанням, меншим розрізом, меншою кількістю ускладнень при достатньо непоганих результатах [57, 110, 130].

Ряд авторів застосовують остеотомії тіла 1-ї плеснової кістки для корекції hallux valgus середнього та тяжкого ступеня. До них відносяться остеотомія за

Ludloff (1918) та scarf-остеотомія. Площина розітнення кістки розташована вздовж тіла від проксимального кінця до дистального, що дає можливість змістити дистальну частину разом із першим пальцем для зменшення приведення 1-ї плеснової кістки.

Оригінальна методика Ludloff не передбачала внутрішньої фіксації. В середині 1990-х років Myerson M.S. повернув цю операцію до ужитку, застосувавши фіксацію гвинтами. Так, Chiodo C.P. та ін. [40] провели аналіз результатів 70 остеотомій за Ludloff і показали суттєву зміну I-II МПК (від 31 до 11⁰) при функціональному покращенні від 54 до 91 бала за шкалою AOFAS.

Scarf-остеотомія, як вважають, є більш досконалою методикою діафізарної остеотомії, яка дозволяє не тільки корегувати 1-й МПК, але і забезпечити конгруентність 1-го ПФС. Одні автори [30, 83] вважають, що scarf-остеотомія показана при hallux valgus любого ступеню тяжкості, інші [15, 98] обмежують її застосування при hallux valgus легкого та середнього ступеню тяжкості. Не буде перебільшенням сказати, що scarf-остеотомія в технічному відношенні є однією із найскладніших операцій в хірургії hallux valgus, що пов'язано із характерним вторинним зміщенням (т. зв. throughing – взаємозанурення, продівання, поштрикування). Така ситуація виникає, коли міцний кортекс дорсального і плантарного фрагментів провалюється у їх спонгіозну частину, що спричиняє елевацію 1-ї ПК та, відповідно, зменшення розгинання 1-го пальця. Частка двох основних ускладнень scarf-остеотомії, вторинного зміщення та ригідності 1-го ПФС, коливається від 4 до 35 % та від 11 до 44,7 % відповідно [45, 65, 69].

Більшість авторів вважають, що помірний та тяжкий hallux valgus потребують проксимальної плеснової остеотомії або артродезу 1-го ЗПС у поєднанні із процедурою на 1-му ПФС [43, 68], що забезпечує нормалізацію кутових показників та взаєморепозицію головки 1-ї ПК та сесамоподібних кісток [3, 10, 38, 102, 104].

На противагу цьому, інші автори вказують на достатню складність точної корекції положення 1-ї ПК та її фіксації, що може призводити до зрощення у

неправильному положенні і, як наслідок, елевації 1-ї ПК [37, 130, 133, 141]. Так, Trnka H.J. та ін. [130] вивчили віддалені результати проксимальної остеотомії 1-ї ПК (60 стоп) в строки 10 – 22 роки. За їхніми даними, в 25 % випадків мала місце елевація 1-ї ПК; 17 % пацієнтів були незадоволені зовнішнім виглядом оперованої стопи; у 27 % випадків відмічено гіперкорекцію (*hallux varus*).

Згідно даних Veri J.P. та ін. [133], у віддалені строки спостереження після проксимальної остеотомії 1-ї ПК гіперкорекцію відмічено у 5 % випадків, гіпокорекцію – у 11 %. Costa M.T. та ін. доповіли про 27 % гіперкорекції, 20 % гіпокорекції [46]. Іншим важливим результатом їхнього дослідження було встановлення факту зменшення обсягу рухів у 1-му ПФС, особливо розгинання. На зменшення обсягу рухів після хірургічної корекції *hallux valgus* звертали увагу небагато авторів, причому їхні оцінки різняться дуже суттєво. Зокрема, Costa M.T. та ін. [46] показали втрату більше 50 % обсягу рухів у 1-му ПФС в основному за рахунок дефіциту розгинання (в середньому 37^0), а Okuda R. та ін. [105] – лише 7^0 розгинання та 15^0 згинання.

Більш обмежене застосування має корегувальний артродез 1-го ЗПС, хоча з біомеханічних позицій він здатен забезпечити корекцію не тільки приведення, але також і ротації 1-ї ПК. Артродез 1-го ЗПС на пострадянських теренах більше відомий як операція Альбрехта Г.А. [1], в іноземних джерелах – як модифікована операція Lapidus P.W. [44, 64, 75, 78, 107].

Основним показанням до артродезу 1-го ЗПС вважають його гіпермобільність без чи у поєднанні з болючим остеоартрозом, рецидиви після корекції *metatarsus primus varus*, елевацію 1-ї ПК [6, 14, 44, 62]. Сучасні метааналізи літератури свідчать про кращі корекційні можливості артродезу 1-го ЗПС у порівнянні з дистальними, діафізарними та проксимальними остеотоміями 1-ї ПК. Willeger M. та ін. [138] зробили метааналіз по даних MEDLINE, Embase, CINAHL, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews. В результаті були відібрані 29 публікацій, що включали 1470 оперованих стоп у 1268 пацієнтів у віці 46,9 років (16,5 – 61,9) із середнім строком спостереження 28,5 місяців (6,0 – 75,6).

Корекція 1-го МПК становила: $9,12^0$ – фіксація гвинтами; $9,75^0$ – фіксація скобами; $12,41^0$ – фіксація гвинтом та блокованою пластиною; $14,36^0$ – гвинтом та спицею; $8,5^0$ – фіксація спицями; $8,6^0$ – фіксація АЗФ ($p = 0,0251$). Загальний відсоток ускладнень склав 16,05 %, з яких незрощення становили 4,01 %. Автори зробили висновок, що артродез 1-го ЗПС більш ефективний в аспекті корекції 1-го МПК, ніж остеотомії 1-ї ПК.

Haas Z. та ін. [64] порівняли результати артродезу 1-го ЗПС та проксимальної остеотомії 1-ї ПК на 57 стопах через 11 місяців після операції. Досліджували ПФК, 1-й МПК, позицію сесамоподібних кісток. Автори дійшли висновку, що артродез забезпечує кращу корекцію 1-го МПК ($p = 0,0039$).

Відсоток незрощень при артродезі 1-го ЗПС коливається від 1,8 до 5,3 % [107, 113]. Пояснити таку розбіжність складно, можливо це залежить від кількості пацієнтів, а можливо – від способу фіксації. Найнижчий відсоток незрощень дає Rink-Brüne O. [113], його дослідження налічує 78 пацієнтів. Найбільший відсоток відмічають Patel S. та ін. [107], їх публікація містить дані про 227 операцій у 211 пацієнтів. Найсвіжіший метааналіз, проведений Willeger M. та ін. [138], свідчить про 4,01 % незрощень на загаль після операції Lapidus.

Внутрішню фіксацію найчастіше здійснюють двома гвинтами, проведеними назустріч по осі першого променя; дехто доповнює таку фіксацію спицею Кіршнера, яка, на думку авторів, спричиняє “деротуючий” ефект [31]. Слід відмітити, що в даному дослідженні, яке налічує 41 випадок, незрощень автори не відмітили. Застосування спеціальних мініпластин не запобігає незрощенню. Klos K. та ін. [75] застосували пластинку, укладену по плантарній поверхні та компресуючий гвинт при виконанні артродезу 1-го ЗПС у 59 випадках (58 пацієнтів) і отримали 1,69 % незрощень. Зовсім недавно Baxter J.R. та ін. [32] показали в дослідженні на нативних препаратах 1-го ЗПС, що фіксація гвинтами забезпечує в три рази більшу стабільність до плантарного розкриття ділянки артродезування, ніж дорсально накладена пластинка.

Корегувальні остеотомії 1-ї ПК потенціально пов'язані з її елевацією, вкороченням, ротацією. Елевація та вкорочення 1-ї ПК посилюють або

спричиняють метатарзалгію з локалізацією під головками 2 – 4 ПК [37, 130, 133]. Toth K. та ін. [129] проаналізували результати 240 дистальних остеотомій 1-ї ПК і знайшли позитивну кореляцію між вкороченням 1-ї ПК та метатарзалгією.

Питання про розподіл навантаження по плантарній поверхні стопи у пацієнтів із hallux valgus та можливі його зміни під впливом хірургічної корекції деформації в наявній літературі дуже неоднозначне [2, 5, 16, 124, 135]. Вважають, що при hallux valgus має місце перевантаження 1-го пальця та медіальної колони стопи при легкому ступені деформації, що приблизно відповідає відхиленню в межах 15 – 30⁰; посилення деформації характеризується зміщенням тиску на плантарну поверхню стопи в латеральний бік з виникненням ділянок перевантаження під головками 2 та 3 плеснових кісток [5, 89].

Одні автори вважають, що хірургічна корекція деформації спричиняє перерозподіл навантаження, що нормалізує тиск на певні ділянки плантарної поверхні стопи: при легкому ступені зменшує навантаження під 1-м пальцем, при більш виражених деформаціях – збільшує [5, 39, 89]; інші вказують на посилення навантаження в ділянці 2 – 4 плеснофалангових суглобів при відсутності динаміки в ділянці 1-го променя при легкому та середньому ступенях деформації [118].

King C.M. та ін. [73] показали суттєве зменшення тиску у пацієнтів із hallux valgus, що перенесли шеврон-остеотомію та артродез 1-го ЗПС не лише під головкою 1-ї ПК, але і 2-ї ПК.

У протиріччі із вищезгаданими авторами перебуває дослідження Borton D.C. та Stephens M.M. [36], які обстежили педобарографічно 31 пацієнта після проксимальної остеотомії 1-ї ПК. Було показано зменшення загальної площі контакту приблизно на 25 % та зміщення центру навантаження від головки 3-ї ПК до головки 1-ї ПК.

Jones S. та ін. [69] також не виявили суттєвих змін при педобарографічному дослідженні у пацієнтів, що перенесли scarf-остеотомію, із

середнім строком спостереження 20 місяців. При цьому вони зареєстрували суттєве покращення скіалогічних показників та функції за шкалою AOFAS.

Chopra S. та ін. [42] дослідили варіанти навантаження стопи у 10 пацієнтів після хірургічного лікування hallux valgus середнього та тяжкого ступеню в строки 6 місяців після операції. Було показано, що суттєвих змін у розподілі тиску по плантарній поверхні оперованої стопи не сталось; за рівнем функції (шкала AOFAS) та скіалогічними показниками зареєстроване значне (!) покращення. Вони зробили висновок, що існуючі методики клініко-рентгенологічного дослідження переоцінюють функціональні результати хірургічної корекції hallux valgus.

На противагу цьому, Герцен Г.І. та ін. [2] показали нормалізацію співвідношень навантаження між переднім та заднім відділами стопи (т.зв. сагітальний градієнт) за рахунок зменшення навантаження на передній відділ стопи після корегувальних остеотомій 1-ї ПК. Слід зазначити, що їхній матеріал обіймає пацієнтів із hallux valgus різного ступеню тяжкості. Через це подібні дослідження потребують уточнення.

За дотримання показань та рекомендованої хірургічної техніки результати хірургічного лікування подібні у різних авторів при оцінці не тільки конкретного або однотипних втручань, але, як це не дивно, і різнопланових: від операції McBride до проксимальних остеотомій та артрорезу 1-го ЗПС [23, 70, 121]. Для кращого сприйняття результативність різних варіантів остеотомій підсумована у табл. 1.1.

Основними ускладненнями, що впливають на оцінку результату хірургічної корекції hallux valgus, є рецидив деформації та гіперкорекція (hallux varus). Частка цих ускладнень у різних авторів різниться в залежності від виду остеотомії, кількості випадків, тощо. Дані відносно частки гіпо- та гіперкорекції після остеотомій 1-ї ПК згруповані в табл. 1.2.

Таблиця 1.1

Ефективність хірургічного лікування hallux valgus при різних варіантах корегувальних операцій (за шкалою AOFAS*).

Автор	Варіант корегувальної операції, функція 1-го променя							
	Дистальні остеотомії		Проксимальні остеотомії		Діафізарні остеотомії		Артродез 1-го ЗПС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	до	після	до	після	до	після	до	після
Jones S. et al., 2003 [69]					52	89		
Schneider W. et al., 2004 [121]	47	89						
Cootzee J.C. et al., 2004 [44]							48	88
Oh I.S. et al., 2004 [103]	Немає даних	93						
Fuhrmann R.A., 2005 [62]							51	92
Lee K.B. et al., 2009 [80]			54	93				
Costa M.T. et al., 2009 [46]			Немає даних	82				
Lin Y.-C. et al., 2009 [82]	Немає даних	93						
Adam S.P. et al., 2011 [23]					62	91		
Murawski C.D. et al., 2011 [98]					52	92		
Martinez-Nova A. et al., 2011 [89]	69	87						
Badekas A. et al., 2013 [27]			52	85				
Lara L.C.R. et al., 2012 [79]			47† 42†	81† 77†				

Примітки: *- сегмент для оцінки 1-го променя стопи; середні дані, приведені в таблиці, округлені автором;

†- порівняльне дослідження двох методик проксимальної остеотомії.

Таблиця 1.2

Частка гіпо- та гіперкорекції при різних видах втручань на 1-й ПК (у % від кількості випадків).

Автор	Гіпокорекція (рецидив hallux valgus)				Гіперкорекція (hallux varus)			
	Дистальні остеотомії	Проксимальні остеотомії	Діафізарні остеотомії	Артродез 1- го ЗПС	Дистальні остеотомії	Проксимальні остеотомії	Діафізарні остеотомії	Артродез 1-го ЗПС
Grace D.L. et al., 1988	6,5							
Klosok J.K. et al., 1993	2,4				4,8			
Borton D.C. et al., 1994						6,5		
Rink-Brune O., 2004				4,7				
Lagaay P.M. et al., 2008	1,85			2,92	1,48			0,29
Costa M.T. et al., 2009						13,3		
Adam S.P. et al., 2011			3,9					
Murawski C.D. et al., 2011							3,3	
Lara L.C.R. et al., 2012						4,2		
Badecas A. et al., 2013		1,8						
Загалом	1,85 – 6,5	1,8	3,9	2,92 – 4,7	1,48 – 4,8	4,2 – 13,3	3,3	0,29

Аналіз обох таблиць свідчить, що результати хірургічного лікування hallux valgus дійсно доволі подібні, як за середнім рівнем функції 1-го пальця, так і за часткою гіпо- та гіперкорекції незалежно від рівня та методики скелетної реконструкції. Чи дійсно це так?

Рандомізовані контрольовані дослідження вказують на відсутність суттєвої різниці в результатах при застосуванні дистальних та діафізарних остеотомій, артродезу 1-го ЗПС [54, 58]. Це дозволило деяким авторам висловити сумнів щодо цінності таких скіалогічних показників, як 1-й МПК та ДСПК, в якості передопераційного критерію для виконання скелетної реконструкції 1-ї ПК залежно від ступеню тяжкості hallux valgus [53].

Так, Deenik A.R. та ін. [54] порівняли результати шеврон-остеотомії (70 випадків) та scarf-остеотомії (66 випадків) із середнім строком спостереження 2,4 роки. Була показана відсутність статистично значимої різниці у доопераційних та післяопераційних скіалогічних показниках та за рівнем функції (AOFAS); суттєва залежність функції 1-го пальця від значень ПФК (регресійний аналіз), зменшення рівня функції при доопераційних значеннях ПФК більше 37^0 .

Ряд авторів також відмічають низьку кореляцію між скіалогічними показниками та функцією стопи згідно шкали AOFAS; вони висловлюють припущення, що дана шкала оцінки може бути недосконалою саме для пацієнтів із hallux valgus [49, 69, 76]. Почасти така недосконалість може бути пов'язана з тим, що внаслідок операції зменшується больовий синдром в ділянці 1-го ПФС.

Так, Schneider W. та ін. [121] говорять про покращення у пацієнтів, що перенесли шеврон-остеотомію, за рахунок динаміки больового синдрому, при мінімальних функціональних змінах ($p = 0,001$). Вони також не відмітили суттєвих змін в значеннях ПФК та 1-го МПК.

На противагу цьому, Kayali C. та ін. [70] при застосуванні модифікованої операції McBride отримали статистично значиме покращення всіх показників – і скіалогічних, і функціональних.

В наведених публікаціях Schneider W. та Kayali C. застосовані різні втручання, проте значення скіалогічних (ПФК, 1-го МПК) та функціональних (AOFAS) показників дуже подібні.

Існує ще один скіалогічний показник, якому надають певне значення в хірургії hallux valgus – ДПСК (distal articular set angle, distal metatarsal articular angle). Збільшення його значень спостерігають при зростанні ступеню тяжкості hallux valgus, проте його вплив на результат хірургічного лікування лишається маловивченим. Крім цього, існують певні застереження щодо точності його обрахування.

Так, Deenik A.R. та ін. [53] вказують на складність його побудови при круглій формі головки 1-ї ПК, коли складно визначити медіальну точку, яка відображає край суглобової поверхні. Крім того, вимірювання ДПСК по прямій рентгенограмі може мати похибку через ротацію 1-ї ПК. Зокрема, Левченко В.О. та Качаленко В.В. показали, що в нормі кут пронації 1-ї ПК становить $2 - 13^{\circ}$ і збільшується при hallux valgus до 18° [9].

Оцінка результатів хірургічної корекції hallux valgus лише за скіалогічними та функціональними показниками є неповною без урахування думки пацієнта про результативність втручання. Те, що в хірургії hallux valgus існує різниця між оцінками результату пацієнтом та лікарем, звертали увагу і раніше [111]. Aht M. та ін. [26] приводять такі дані: 90 % пацієнтів після операції Keller-Brandes були задоволені результатом втручання, хоча у 23 % випадків відмічено залишковий hallux valgus більше 30° . Turnbull T. та ін. [131] проводили порівняння результатів хірургічного лікування пацієнтів з hallux valgus при застосуванні операції Keller та дистальних остеотомій і встановили, що 25 % пацієнтів були незадоволені результатами лікування, незалежно від методики.

Більш пізня публікація Adam S.P. та ін. [23] відносно результативності остеотомії SCARF містить дані не лише стосовно клініко-рентгенологічного результату, але також суб'єктивну оцінку пацієнта. Згідно опитування, 8 %

пацієнтів були незадоволені результатом операції, 23 % були задоволені з обмовками, 88 % опитаних пацієнтів порадили б цю операцію своїм друзям.

Tai C.C. та ін. [127] провели опитування у 153 пацієнтів з hallux valgus з метою встановити, що вони очікують від операції. Найбільш частими сподіваннями (в порядку зменшення) були: покращення ходьби, зменшення болю (в ділянці 1-го ПФС), покращення користування щоденним взуттям, покращення спортивної активності, покращення користування модельним взуттям, зменшення болю (в ділянці інших ПФС), покращення бігу, покращення можливостей виробничої активності, покращення ходьби по східцях, покращення вигляду 1-го пальця.

Характер сподівань суттєво відрізнявся у пацієнтів різних вікових груп: пацієнти віком до 40 років бажали покращити ходьбу, зменшити біль в ділянці 1-го ПФС, покращити можливість користування модельним взуттям; у пацієнтів віком 40 – 60 років основним бажанням було зменшення болю в ділянці 1-го ПФС; пацієнти віком старше 60 років бажали покращити мобільність (ходьба, східці). Бажання покращити вигляд 1-го пальця було більше характерним для жінок.

Лише в кількох публікаціях звертають увагу на необхідність деталізації сподівань пацієнта стосовно майбутнього результату корекції hallux valgus [33, 122].

В систематичному Кохранівському аналізі літератури, опублікованому у 2004 році та оновленому у 2009 році [60], було показано, що 25 – 33 % пацієнтів лишаються незадоволеними результатами хірургічної корекції hallux valgus, незважаючи на покращення скіалогічних показників і зменшення болю.

Задоволеність пацієнта після корекції hallux valgus (77,4 %) нижча, ніж після інших ортопедичних втручань, зокрема тотального ендопротезування кульшового суглоба (91,9 %) [81].

Заключення. Проблема хірургічного лікування hallux valgus, зокрема тяжкого ступеня, лишається актуальною для сучасної медицини, незважаючи

на тривалу історію вивчення, надзвичайно багату літературу та пропозицію кількох сотень оперативних методик. Актуальність обумовлена низкою питань, які потребують вирішення та уточнення.

Існуючі класифікації ступеню тяжкості hallux valgus ґрунтуються на врахуванні деяких загальноприйнятих скіалогічних показників (ПФК, 1-й МПК), похибка при вимірюванні яких ставить під сумнів ановану точність граничних значень конкретного ступеню тяжкості. Пропозиція Manchester Grading Scale, основаної на візуальному сприйнятті вираженості деформації, дозволяє спростити визначення ступеню тяжкості та уникнути непорозумінь при інтерпретації скіалогічних показників. Рядом авторів загалом була підтверджена кореляція між градацією ступеню тяжкості за скіалогічними показниками та за Manchester Grading Scale, однак повного погодження стосовно відповідності значень ПФК та 1-го МПК досягнуто не було [50, 93].

Вважають, що hallux valgus спричиняє зміну біомеханічних показників, зокрема впливає на розподіл навантаження по плантарній поверхні стопи і, відповідна хірургічна корекція деформації спричиняє нормалізацію біомеханічних показників. Кількість сучасних досліджень з даного питання незначна, а результати їх суперечливі [5, 39, 42, 89, 118].

Показаннями до хірургічної корекції виступають проблеми із користуванням взуттям, косметичний дефект, біль. Наявність деформації в якості показань до хірургічного лікування сумнівів не викликає і може бути зареєстрована шляхом фотографування, дослідження біомеханіки, обчислення скіалогічних показників тощо.

Оцінка болю не є такою однозначною через неможливість її об'єктивізації. Іншим аспектом цього питання є точна локалізація больового синдрому (ділянка 1-го ПФС, плантарна поверхня головок 2 – 4 ПК, дорсально розташований мозоль над проксимальним міжфаланговим суглобом 2 – 4 пальця). Подібна диференціація має саме суттєве значення не лише для встановлення показань до операції, її обсягу та методики, але також

дозволяє узгодити між собою сподівання від операції, які у пацієнта і лікаря можуть бути різними [127].

В цьому зв'язку виникає питання щодо того, наскільки коректно обидві сторони процесу (пацієнт і лікар) визначають дійсний стан патологічних змін 1-го пальця. Зокрема, чи відповідає вираженість больового синдрому наявним патологічним змінам у 1-му плеснофаланговому суглобі (ПФС); наскільки рентгенологічна картина відповідає реальним змінам суглобового хряща; чи відповідає переважна локалізація болю наявній деформації 1-го променя стопи. Дослідженню суглобового хряща головки 1-ї плеснової кістки при hallux valgus присвячено небагато публікацій [35, 132, 136]. Проте ці неоднозначні питання набувають особливої ваги у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня через вибір оптимальної хірургічної методики та бажання прогнозувати результат операції.

Аналіз сучасної літератури дозволив виявити достатньо цікавий факт, що функціональні результати хірургічної корекції hallux valgus дуже подібні при застосуванні різних оперативних методик [23, 70, 121]. Ефективність лікування пацієнтів із hallux valgus оцінюють за динамікою функції (шкала AOFAS), скіалогічних показників та ВАШ-біль, проте оцінка успіху хірургічного лікування хірургом та пацієнтом виявляється різною [26, 111], що спонукало деяких авторів застосовувати опитувальники, які відображають суб'єктивну оцінку операції пацієнтом [23].

Деякі автори вказують на низьку кореляцію між скіалогічними показниками та рівнем функції стопи [49, 69, 76], що може свідчити про складність та неоднозначність оцінки реального впливу арсеналу існуючих операцій при hallux valgus на рівень функції стопи.

Для хірургічної корекції hallux valgus тяжкого ступеню рекомендованою є багатокомпонентна операція, яка включає в себе втручання на 1-му ПФС та корекцію приведення 1-ї ПК (проксимальна остеотомія, артродез 1-го ЗПС, подвійна остеотомія). Порівняльних досліджень стосовно ефективності методик корекції приведення 1-ї ПК у

пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеню до теперішнього часу не проводили.

Означені питання обумовили проведення дослідження.

Фрагменти розділу опубліковані у статті:

Лябах АП, Зазірний ІМ, Семенів ІП, Руденко РІ. Етіологія та патогенез hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2013; 3:69-73.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ

Матеріалом для роботи стали результати обстеження та хірургічного лікування 116 пацієнтів із hallux valgus (148 випадків), котрі проходили стаціонарне лікування в травматологічному відділенні 9-ї міської клінічної лікарні м. Запоріжжя та клініці ДУ “ІТО НАМН України”. Чоловіків було 10, жінок – 106. Вік хворих коливався від 26 до 73 років. Використання даних з історій хвороби проведене з урахуванням вимог локальних комітетів із біоетики.

Були проведені клініко-рентгенологічне, біомеханічне та статистичне дослідження.

Біомеханічне дослідження проведене на базі лабораторії біомеханіки ДУ “ІТО НАМН України” (зав. – канд.мед.наук Лазарєв І.А.; лабораторія сертифікована, № сертифікату ПТ-79/15 від 12.03.2015 р.).

2.1. Характеристика клінічного матеріалу

Перший (відбірковий) етап передбачав дослідження питання про клінічну доцільність застосування Manchester Grading Scale з метою визначення ступеню тяжкості hallux valgus. В нього включені 113 пацієнтів із hallux valgus різного ступеня тяжкості, у яких на 171 стопі виконали одне із трьох хірургічних втручань: операція Дев’ятова-Руденка, модифікована операція McBride + артродез 1-го ЗПС, модифікована операція McBride + проксимальна остеотомія 1-ї ПК. Критерії включення до дослідження: відсутність системних захворювань, відсутність в анамнезі травм стопи та попереднього хірургічного лікування hallux valgus.

Два експерта (вища категорія з ортопедії та травматології, кандидати медичних наук) незалежно один від одного оцінили тяжкість hallux valgus по фотографіях стоп пацієнтів, зроблених у положенні стоячи, згідно Manchester Grading Scale (рис. 2.1). Результати обчислень кутових показників та оцінки ступеню тяжкості експертами використали для формування електронних таблиць, за якими розраховували кількість випадків легкого, середнього та тяжкого ступенів hallux valgus за оцінкою кожного із експертів.

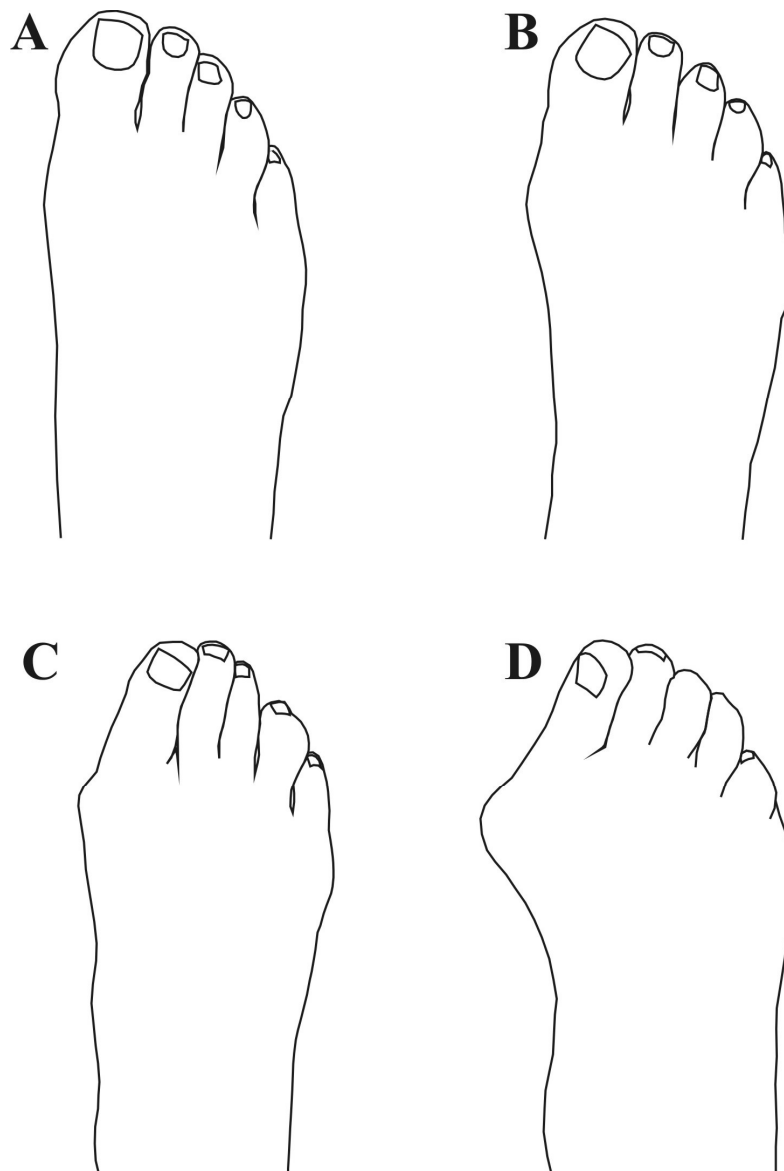


Рис. 2.1. Класифікація ступеню тяжкості hallux valgus (Manchester Grading Scale). Рисунок відтворено згідно оригінальних фотографій, представлених Garrow A.P. та ін. [63]: А – норма, В – легкий ступінь, С – середній ступінь, D – тяжкий ступінь.

Міру погодженості між оцінками експертів визначали за допомогою коефіцієнта каппа Коена (J. Cohen), який розраховували на основі таблиці сполученості розмірами 3x3. Оцінку коефіцієнта каппа (κ) проводили згідно рекомендованих критеріїв [77]: менше 0 – погана погодженість, від 0 до 0,2 – слабка погодженість, від 0,21 до 0,4 – задовільна погодженість, від 0,41 до 0,6 – помірна погодженість, від 0,61 до 0,8 – суттєва погодженість, від 0,81 до 1 – майже ідеальна погодженість.

Після завершення цього етапу автор анонімно (по фотографіях стоп до операції) відібрав пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня згідно Manchester Grading Scale (103 пацієнта, 129 випадків). Відповідно до застосованої хірургічної методики були сформовані три клінічні групи:

I група: 59 пацієнтів (73 стопи) – операція Дев'ятова-Руденка.

II група: 21 пацієнт (31 стопа) – операція McBride в модифікації + артродез 1-го ЗПС.

III група: 23 пацієнта (25 стоп) – операція McBride в модифікації + проксимальна остеотомія 1-ї ПК.

Крім того, до дослідження були включені ще дві групи пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня:

IV група: 9 пацієнтів (14 стоп) – операція McBride в модифікації + дистальна остеотомія із зміщенням

V група: 4 пацієнта (5 стоп) – артродез 1-го ПФС.

Розподіл пацієнтів за статтю та віком по групах спостереження приведений в таблиці 2.1. Віковий розподіл у групах виявився неоднорідним ($p = 0,003$; однофакторний дисперсійний аналіз), очевидно, за рахунок пацієнтів V групи (артродез 1-го ПФС). Про це наочно свідчить коробчаста діаграма на рис. 2.2.

Таблиця 2.1.

Розподіл пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня по групах спостереження за статтю та віком.

Група спостереження (кількість пацієнтів/випадків)	Стать		Вік $M \pm \sigma$; min-max
	Чол.	Жін.	
I група (n = 59/73)	8	51	$49,2 \pm 1,3^*$ 26 – 71
II група (n = 21/31)	2	19	$53,5 \pm 1,9^*$ 26 – 69
III група (n = 23/25)	0	23	$49,5 \pm 2,3^*$ 26 – 69
IV група (n = 9/14)	0	9	$57,3 \pm 1,7^*$ 49 – 65
V група (n = 4/5)	0	4	$64,8 \pm 3,2^*$ 58 – 73
Загалом (n = 116/148)	10	106	$50 \pm 1,1$ 26 – 69

Примітка: * - $p = 0,003$ ($\alpha = 0,05$), однофакторний дисперсійний аналіз

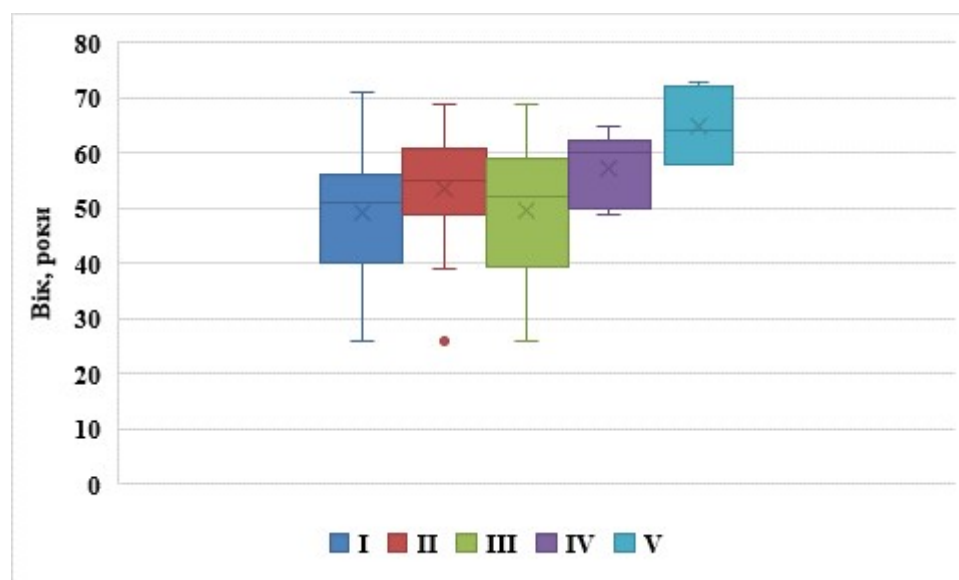


Рис. 2.2. Діаграма розподілу даних описової статистики (вік) по групах спостереження.

За основними скіалогічними показниками, що характеризують hallux valgus, розподіл пацієнтів по групах спостереження представлений в таблиці 2.2. Розподіл за значеннями ПФК у групах спостереження виявився

неоднорідним за рахунок спостережень у групі V, а за значеннями 1-го МПК – однорідним. Наочне уявлення про розподіл даних за значеннями ПФК та 1-го МПК представлено на рис. 2.3 та 2.4.

Таблиця 2.2.

Розподіл пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня по групах спостереження за основними скіалогічними показниками.

Група спостереження (кількість випадків)	Скіалогічні показники (⁰) M $\pm$ σ ; min-max	
	ПФК	1 МПК
I група (n = 73)	42,1 $\pm$ 0,7* 34 – 64	18,7 $\pm$ 0,3† 14 – 26
II група (n = 31)	47,5 $\pm$ 1,4* 32 – 62	17,7 $\pm$ 0,5† 12 – 24
III група (n = 25)	41 $\pm$ 1,1* 30 – 54	18,3 $\pm$ 0,8† 12 – 26
IV група (n = 14)	47,4 $\pm$ 1,9* 32 – 59	17 $\pm$ 0,9† 11 – 24
V група (n = 5)	63,2 $\pm$ 2,2* 59 – 71	15,6 $\pm$ 1,2† 12 – 19
Загалом (n = 114)	41,6 $\pm$ 0,7 25 – 60	19,4 $\pm$ 0,4 10 – 27

Примітка: * - $p < 0,001$; † - $p > 0,06$ ($\alpha = 0,05$); однофакторний дисперсійний аналіз

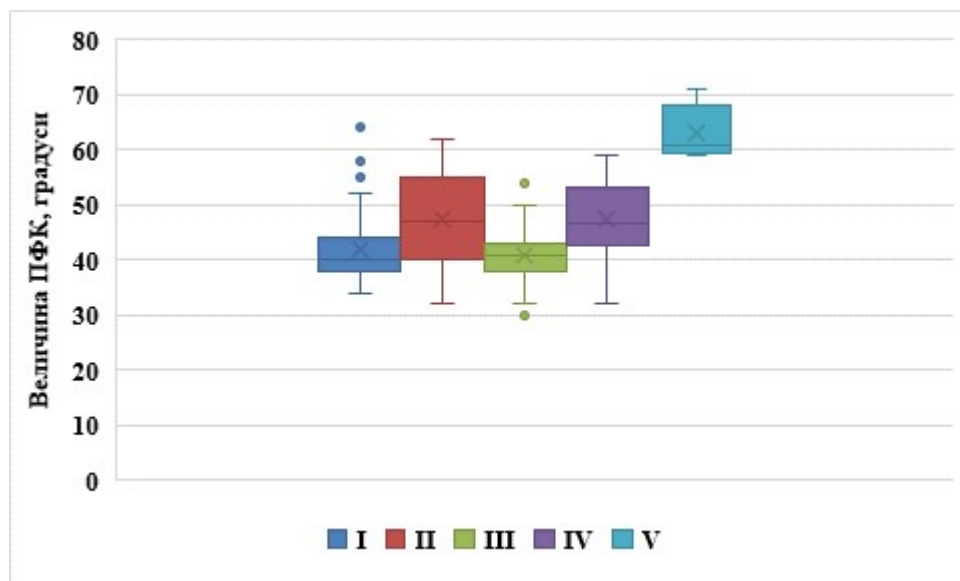


Рис. 2.3. Діаграма розподілу даних описової статистики (ПФК) по групах спостереження.

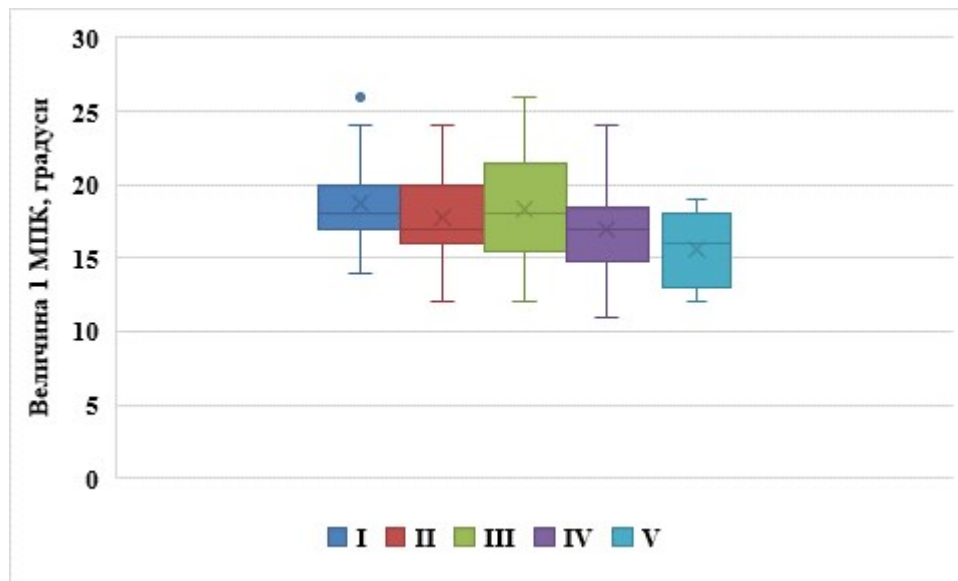


Рис. 2.4. Діаграма розподілу даних описової статистики (1-й МПК) по групах спостереження.

Таким чином, незважаючи на неоднорідність розподілу, обумовленої даними за віком та значеннями ПФК у випадках пацієнтів V клінічної групи (артродез 1-го ПФС), незначна кількість спостережень – п'ять, роблять коректним подальший аналіз.

Обстеження пацієнта з hallux valgus включало дослідження всього опорно-рухового апарату; особливу увагу приділяли хребту, тазу та нижнім кінцівкам, маючи на увазі можливі компенсаторні зміни з боку стопи. Встановлювали наявність скарг на біль в плантарній частині стопи, її початок та тривалість, можливий зв'язок з використанням певного виду взуття. Встановлювали локалізацію болю, ґрунтуючись на скаргах та візуальному огляді: стопи пацієнта оглядали та порівнювали ззаду, спереду, з обох боків та з підошовної поверхні. Відмічали локалізацію оmozолінь, стан шкіри та нігтів. Огляд взуття проводили з метою виявлення переважного навантаження певного відділу стопи.

Індекс маси тіла (ІМТ), body mass index (BMI) розраховували згідно рекомендацій ВООЗ [137] за формулою:

$$\text{ІМТ} = \text{вага тіла (кг)} / \text{висота (м)}^2 = X \text{ кг/м}^2$$

Інтерпретація результатів:

- < 18,5 – виснаження
- 18,5 - < 25 – норма
- = 25 - < 30 – надлишкова вага
- = 30 - < 35 – I ступінь ожиріння
- = 35 - < 40 – II ступінь ожиріння
- > 40 – III ступінь ожиріння

Обсяг рухів в суглобах вимірювали за 0-прохідним методом.

Для врахування больового синдрому та оцінки його динаміки в процесі лікування користувались візуальною аналоговою шкалою (ВАШ). ВАШ – горизонтальна лінія завдовжки 10 см, розмічена по краях. Ліва крайня точка – “нема болю”, права крайня точка – “майже непереносимий біль”. Пацієнта просили відмітити точку, яка, на його думку, відповідає вираженості болю при ходьбі. Локалізацію точки вимірювали лінійкою в межах 0,0 – 10,0 см.

Результати лікування оцінювали за допомогою кількісної схеми оцінки, рекомендованої американським товариством хірургії стопи та гомілковостопного суглоба (AOFAS) [74]. Згідно цієї схеми функцію першого та 2 – 5 пальців оцінюють окремо, відповідно максимуму в 100 балів.

Для 1-го пальця: 100 балів означає відсутність болю, повний обсяг рухів в ПлФС та МФС, стабільність, відсутність кульгання, відсутність обмежень у повсякденній активності, відсутність допоміжних засобів та спеціального взуття (40 балів для оцінки функції, 45 балів для оцінки больового синдрому, 15 балів для оцінки вирівнювання – положення стопи на опорі).

Для 2 – 5 пальців: 100 балів означає відсутність болю, повний обсяг рухів у ПлФС та між фалангових суглобах, стабільність, відсутність кульгання, відсутність обмежень у повсякденній активності, відсутність допоміжних засобів та спеціального взуття (40 балів для оцінки функції, 45 балів для оцінки больового синдрому, 15 балів для оцінки вирівнювання – положення стопи на опорі).

Критерії оцінки по балах приведені в Додатках (А).

Для врахування суб'єктивної оцінки пацієнтом нами був складений опитувальник [13], який складався з чотирьох блоків: біль, функція, користування взуттям, задоволення зовнішнім виглядом. Кожен блок має чотири пункти, з градацією від 3 до 0, що відображають відповідно найгіршу та найкращу оцінку. Нижче приведений опитувальник.

Біль у ділянці 1-го променя:

- сильний (3 бали)
- помірний (2 бали)
- періодичний (1 бал)
- біль відсутній (0 балів)

Функція переднього відділу стопи:

- виражене обмеження рухів (3 бали)
- помірне обмеження рухів (2 бали)
- незначне обмеження рухів (1 бал)
- обмеження рухів не відмічаю (0 балів)

Користування взуттям:

- певні види взуття (3 бали)
- користування взуттям з устілкою або іншими вставками (2 бали)
- користування взуттям без устілки (1 бал)
- користування модельним взуттям (0 балів)

Задоволеність зовнішнім виглядом:

- незадоволеність (3 бали)
- задоволеність часткова (2 бали)
- задоволеність повна (1 бал)
- задоволеність повна, операція була б повторена знову (0 балів)

2.2 Методика рентгенологічного дослідження

Пацієнтам виконували рентгенограми стоп при навантаженні: у прямій та боковій проекціях, головок плеснових кісток у аксіальній проекції. За показаннями виконували аксіальну рентгенографію п'яткової кістки у аксіальній проекції (рис. 2.5).

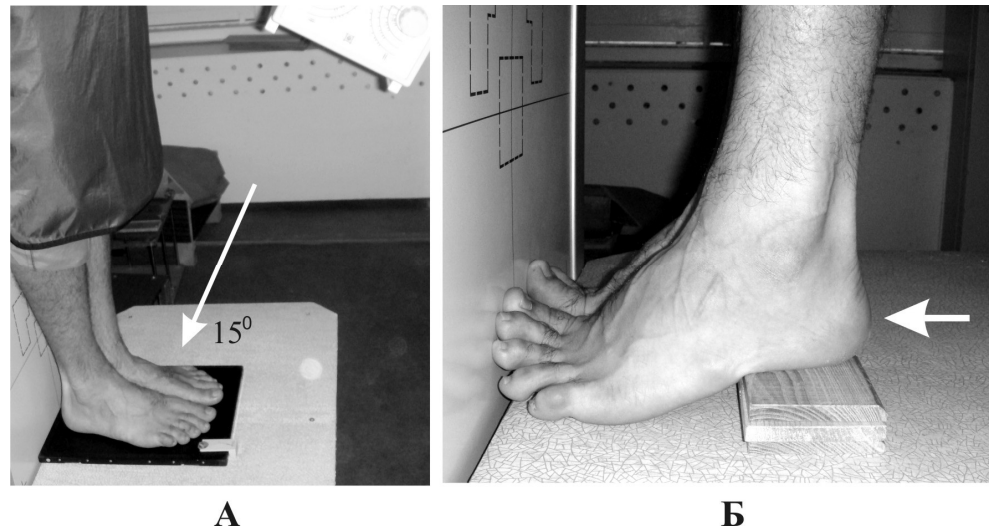


Рис. 2.5. Укладки для рентгенографії переднього відділу стопи при навантаженні: а – в прямій проекції; б – в аксіальній проекції за Д.О. Яременком [22].

Схема розрахунків кутових показників приведена на рис. 2.6.

Вимірювали такі кути:

ПФК (плеснофаланговий кут) – кут між 1-ю плесновою кісткою та основною фалангою 1-го пальця;

1 МПК (1-й міжплесновий кут) – кут між 1-ю та 2-ю плесновими;

4 МПК (4-й міжплесновий кут) – кут між 4-ю та 5-ю плесновими;

1-5 МПК (1-5 міжплесновий кут) – кут між 1-ю та 5-ю плесновими.

Оцінку відносної довжини 1-ї плеснової кістки проводили відомим способом (рис. 2.7). Відносно коротку 1-у плеснову позначали як 1 ПК(-),

“нульову” 1-у плеснову – як 1 ПК(0), відносно довгу 1-у плеснову – як 1 ПК(+).

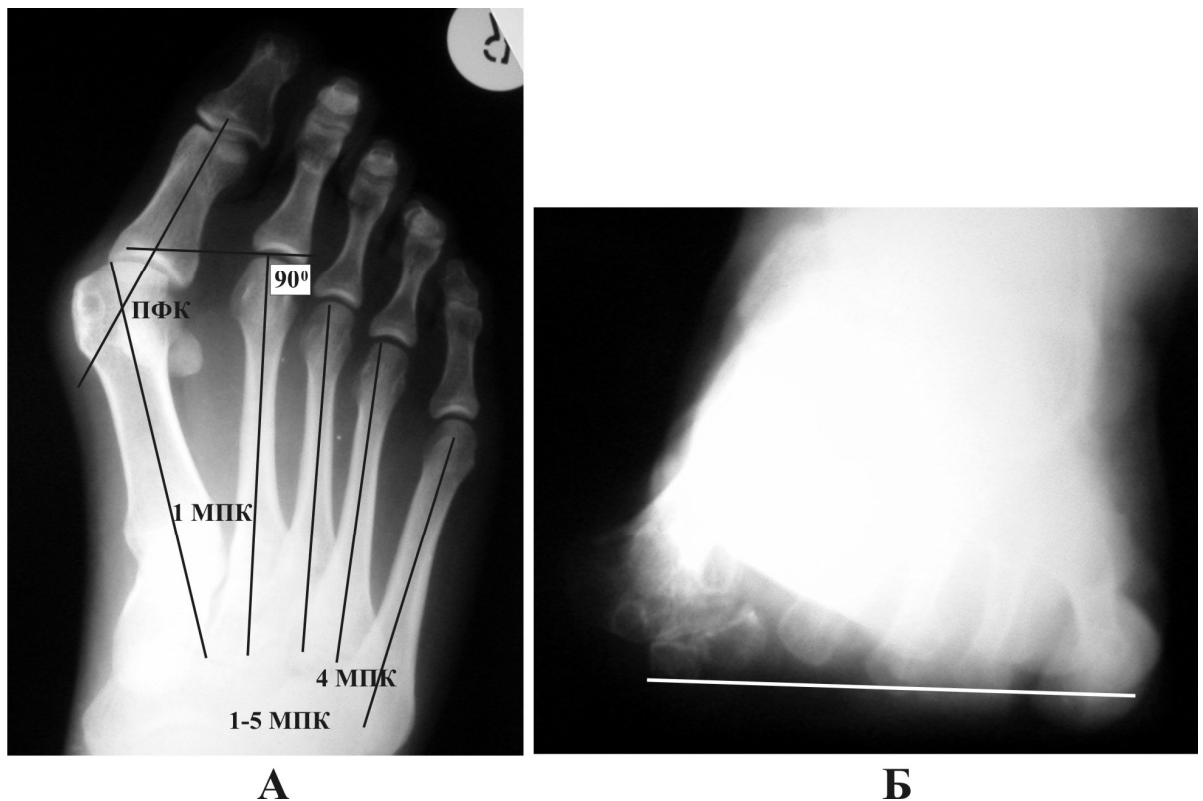


Рис. 2.6. Схема оцінки скіалогічних показників. А – по рентгенограмі стопи в прямій проекції: ПФК – кут вальгусного відхилення 1-го пальця, 1 МПК – кут між першою та другою плесновими, 4 МПК – кут між четвертою та п'ятою плесновими, 1-5 МПК – кут між першою та п'ятою плесновими; перпендикулярна поперечна лінія, проведена до довгої осі другої плеснової, дозволяє оцінити співвідношення довжини першої та другої плеснових. Б – по аксіальній рентгенограмі головок плеснових кісток: лінія опори, проведена дотично до навантажувальної поверхні першого та п'ятого променів стопи, відсікає частини головок третьої та четвертої плеснових (ділянки перевантаження).

Стадію деформуючого остеоартрозу (ОА) 1-го ПФС визначали за класифікацією визначали за Kellgren [71]:

0 – відсутність рентгенологічних ознак (відсутність ОА);

I – лінійний остеосклероз в субхондральних відділах, маленькі крайові остефіти, можлива кистоподібна перебудова кісткової структури (сумнівний діагноз ОА, підозра на ОА);

II – ознаки I стадії при більш вираженому остеосклерозі, звуження суглобової щілини (мінімальний OA);

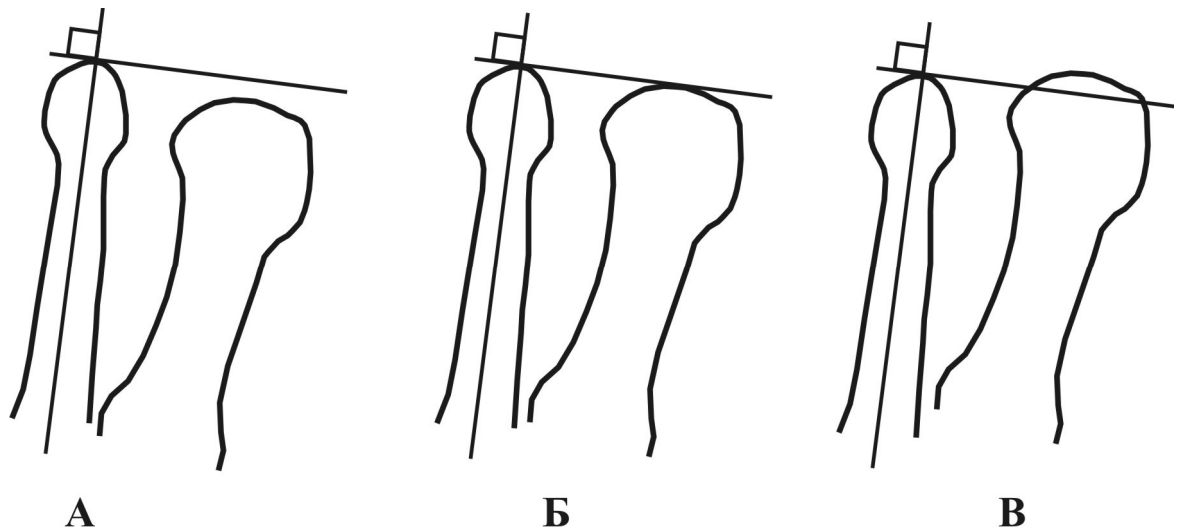


Рис. 2.7 – Оцінка відносної довжини 1-ї плеснової кістки по прямій рентгенограмі стопи: А – відносно коротка 1-а плеснова; Б – “нульова” довжина 1-ї плеснової; В – відносно довга 1-а плеснова.

III – виражений субхондральний остеосклероз, великі крайові остеофіти, значне звуження суглобової щілини (виражений OA);

IV – грубі масивні остеофіти, суглобова щілина майже не простежується, епіфізи деформовані та ущільнені (тяжкий OA).

Під час операції зміни суглобового хряща головки 1-ї плеснової кістки оцінювали за Outerbridge Н.К. [106] в модифікації Герасименко М.А. [4]:

0 – нормальний суглобовий хрящ;

I – хондромалія;

II – розволокнення хряща;

III – фрагментація та розтріскування хряща;

IV – ерозія хряща та оголення субхондральної кістки.

2.3. Методика біомеханічного дослідження

Методики плантографічного та плантодинамометричного досліджень

затверджені Вченою радою ДУ “ІТО НАМН України” (протокол № 16 від 22.12.2010 р.).

Плантографія дозволяє отримати дані, які характеризують морфофункціональний стан стопи. Застосовували скануючий пристрій та програмно-апаратний комплекс. Зображення відбитка стоп в програмі «Plantografia» (формат JPEG) представлено на рис. 2.8.

Положення кожної анатомічної точки вимірювали за двома осями – довжиною та шириною. Віссю ординат є вибрана вісь, дотична до внутрішнього контуру стопи, а віссю абсцис – перпендикулярна до неї лінія, дотична до найбільш виступаючої точки п’яти: всі поздовжні розміри встановлювали по осі ординат, поперечні (широтні) – по осі абсцис.

Досліджували параметри:

Довжина стопи – відстань від найбільш виступаючої точки п’яти (т. 2) до кінця 1-го або 2-го пальця (т. 1).

Ширина стопи – відстань між найбільш виступаючими точками переднього відділу стопи (тт. 3, 6).

Ширина п’яти – відстань між найбільш виступаючими точками в найширшому місці п’яти (тт. 4, 5).

Кут γ – характеризує проксимальний відділ стопи, утворюється дотичними, проведеними з медіального та латерального боків відбитка стопи. Дотичні проводять через найбільш виступаючі точки пучків та п’яти з медіального (тт. 3, 4) та латерального (тт. 5, 6) боків.

Кут S – характеризує дистальний відділ стопи, утворений дотичними, проведеними з медіального та латерального боків відбитка стопи. Дотичні, утворені між найбільш виступаючими точками пучків та відбитків 1-го (між тт. 3, 7) та 5-го (тт. 6, 8) пальців.

Кут N – визначає положення бісектриси кута γ та є віссю рівноваги стопи. В нормі проходить через центр відбитка п’яти та між другою та третьою плесновими кістками, прямуючи далі між 2-м та 3-м пальцями. Характеризує загальний тип стопи.

Кут α_1 – визначає положення 1-го пальця. Утворений лініями, проведеними між точками 3-4 та 3-7.

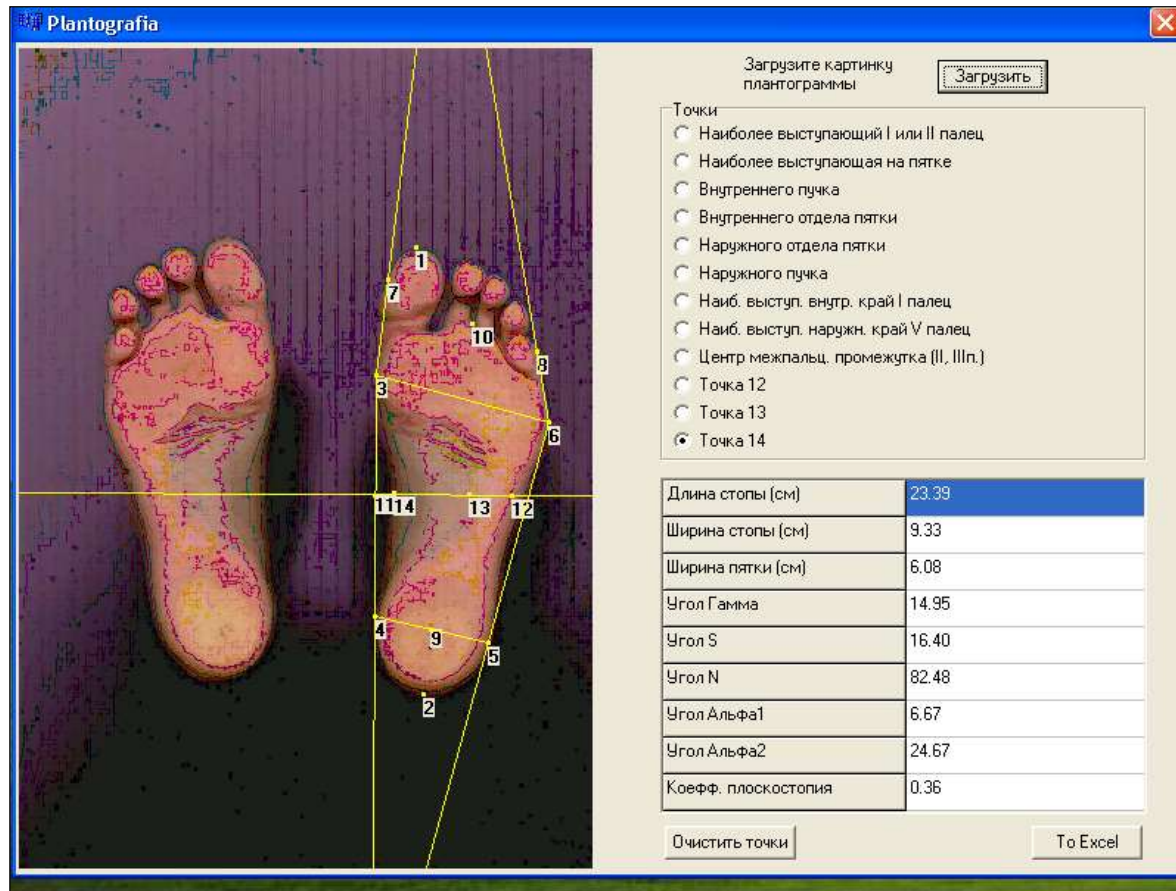


Рис. 2.8. Відбитки стоп в програмі “Plantografia”.

Кут α_5 – визначає положення 5-го пальця. Утворений лініями, проведеними між точками 5-6 та 6-8.

Кут β – визначає положення п'яти. Розташований між віссю симетрії п'яти та віссю рівноваги стопи. Визначає не лише загальне положення п'яти в горизонтальній площині, але більшою частиною загальну конфігурацію та розташування стопи.

Вісь симетрії п'яти – ширину п'яти між тт. 4 та 5 ділять навпіл (т. 9). На осі рівноваги стопи від т. 2 відкладають 0,28 довжини стопи (т. X). Через т. X проводять перпендикуляр до осі рівноваги стопи. Відрізок, утворений точкою перетину перпендикуляра з контуром відбитка (тт. € та £), ділять навпіл (т. Y). Лінія, утворена точками X-Y, є віссю симетрії п'яти.

Загальне положення стопи – визначається взаємним розташуванням її проксимального та дистального відділів. Для цього від осі симетрії п'яти в перетині 0,35Д проводять лінію до перетину з лінією ширини пучків в точці **р.** (середина пучків). Утворений кут δ характеризує взаємне розташування дистального та проксимального відділів стопи, тобто загальне положення стопи.

Плантодинамометрія – методика функціональної оцінки розподілу навантаження по плантарній поверхні стоп під час двоопорного стояння. Методика плантодинамометрії призначена для об'єктивної кількісної оцінки індивідуальних особливостей будови стоп випробуваних в умовах навантаження. Ґрунтується на одержанні кількісних силових показників, що характеризують опорність стоп. Методика дозволяє об'єктивно оцінити стан кістково-м'язової системи без залучення інших методів (рентгенологічний, електрофізіологічний тощо).

Плантодинамометричне дослідження проводили із застосуванням двох тензодинамометричних платформ. Оцінювали: загальну опорність стоп, симетричність навантаження на ліву та праву стопу, симетричність навантаження на передній та задній відділи, розподіл та симетричність навантажень на окремі сегменти стоп: передньо-медіальний, передньо-середній, передньо-латеральний та задній (п'ятковий), показники розподілу навантажень на окремі сегменти стоп після хірургічної корекції.

2.4. Методики хірургічного лікування

Згідно зазначеного розподілу на клінічні групи були застосовані певні хірургічні методики.

I група – оригінальна операція Дев'ятова-Руденка, що передбачала подвійну остеотомію 1-ї ПК з наступною фіксацією в апараті Ілізарова. При

наявності молоткоподібного 2-го пальця виконували його редресацію та фіксацію спицею Кіршнера по осі.

Щодо пацієнтів II та III груп була застосована тактика, рекомендована AAOS та EFORT [48, 86, 115]. Вона полягала у операції на 1-му ПФС (realignment, відновлення співвідношень), корекції приведення 1-ї ПК шляхом артродезу 1-го ЗПС або проксимальної остеотомії 1-ї ПК, додаткових операцій (остеотомія проксимальної фаланги 1-го пальця за Akin, вкорочуюча остеотомія 2 – 4 плеснових кісток за L.S.Weil, корекція молоткоподібних трьохфалангових пальців).

Пацієнти IV групи представлені відносно новою методикою – дистальною остеотомією із зміщенням головки 1-ї ПК латерально та фіксацією пластинкою з кутовою стабільністю (рис. 2.9) або спеціальним фіксатором “Endolog” [55]. Діафізарну частину фіксатора встановлюють інтрамедулярно у 1-у ПК, за рахунок чого утримують корекцію.



Рис. 2.9. Дистальна остеотомія 1-ї ПК із зміщенням, фіксація пластинкою з кутовою стабільністю.

В якості операції на 1-му ПФС застосували модифіковану операцію McBride¹.

¹ - Міхневич ОЕ, Лябах АП, Поміщик ДЛ, Міхневич ВО, Лябах ОА. Спосіб хірургічного лікування розпластаності переднього відділу стопи з вальгусним відхиленням першого пальця. Патент України № 79620. Промислова власність. 2007; Бюл. № 10.

Модифікована операція McBride. Доступ завдовжки 4 – 5 см виконували по медіальній поверхні 1-го ПФС на межі дорсальної та плантарної шкіри. При значній гіпертрофії медіального виростка головки 1-ї ПК робили еліпсоподібний доступ з видаленням відповідної ділянки шкіри. В проксимальному куті операційної рани виділяли сухожилок *m.abductor hallucis* і по його верхньому краю поздовжньо розтинали капсулу, формуючи дорсальний та плантарний клапті. Краї капсулярних клаптів брали на трималки і разом із шкірними клаптями розводили у сторони. Дорсальний клапоть препарували від гіпертрофованого медіального виростка, плантарний клапоть відділяли від підшкірного жиру на глибину 4 – 5 мм до тібіальної сесамоподібної кістки. Резектували гіпертрофований медіальний виросток таким чином, щоб залишити відповідну суглобову поверхню головки для тібіальної сесамоподібної кістки (рис. 2.10). Далі виконували дорсальний доступ у першому міжпальцевому проміжку, як при операції McBride. Відсікали сухожилок *m.adductor hallucis* від проксимальної фаланги, фібулярної сесамоподібної кістки та капсули 1-го ПФС. Контраговану капсулу 1-го ПФС розтинали дорсально від фібулярної сесамоподібної кістки поздовжньо, а перпендикулярно цьому розрізу по щілині суглоба робили другий розріз капсули від сухожилка довгого розгинача до фібулярної сесамоподібної кістки. Таке розітнення капсули необхідне для вправлення головки 1-ї ПК над “гамаком”. Капсулопластику (рис. 2.11) виконували після корекції положення 1-ї ПК (проксимальна остеотомія або артродез 1-го ЗПС).

Перший шов накладали плетеним лавсаном або поліестером № 3, прошиваючи П-подібно дорсальний капсулярний клапоть на рівні шийки 1-ї ПК.

Кінці нитки виводили з внутрішнього боку клаптя, кожним з яких окремо прошивали сухожилок *m.abductor hallucis*, витягуючи його з-під головки плеснової кістки. Після зав'язування вузла сухожилок переміщується на медіальну поверхню плеснової кістки. Накладали ще два таких шва, вільний край дорсального клаптя капсули пришивали зверху у

вигляді дублікатури або обрізали. Важливим було збереження рухів у 1-му ПФС після капсулопластики.

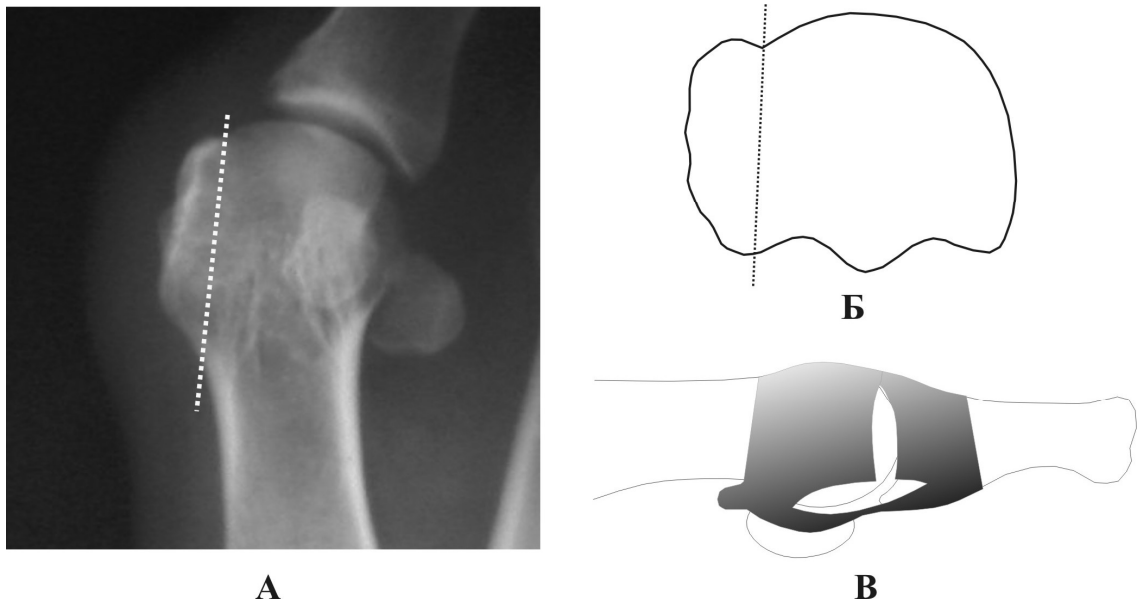


Рис. 2.10. Лінія резекції медіального виростка 1-ї ПК (А та Б); розсічення фібулярної частини капсули 1-го ПФС (В).

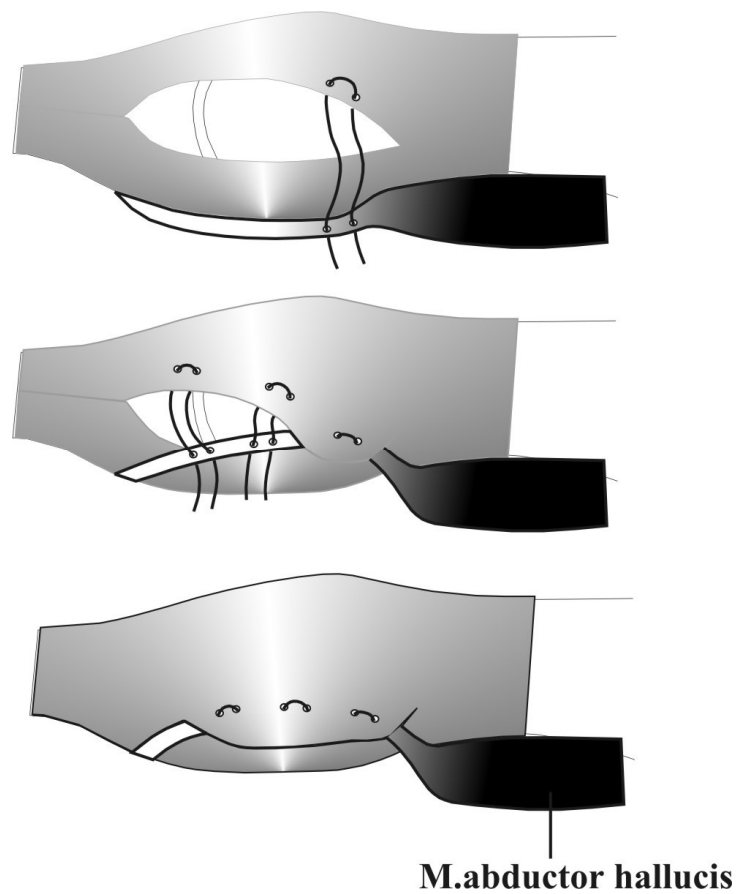


Рис. 2.11. Методика капсулопластики при модифікованій операції McBride.

У показаних випадках (hallux valgus interphalangeus) застосовували додаткову операцію – остеотомію проксимальної фаланги 1-го пальця за Akin [24].

Методика остеотомії проксимальної фаланги 1-го пальця за Akin.

Розріз розташовували вздовж медіального краю проксимальної фаланги 1-го пальця від її основи до міжфалангового суглоба. По лінії доступу відшаровували окістя, відкривали кістку. Розмічали площини остеотомій в метадіафізарній ділянці, паралельно проксимальній та дистальній суглобовим поверхням проксимальної фаланги. Після видалення клиноподібного сегменту фаланги співставляли кісткові поверхні та фіксували навскоси спицею або гвинтом Герберта 2,2 мм (рис. 2.12).

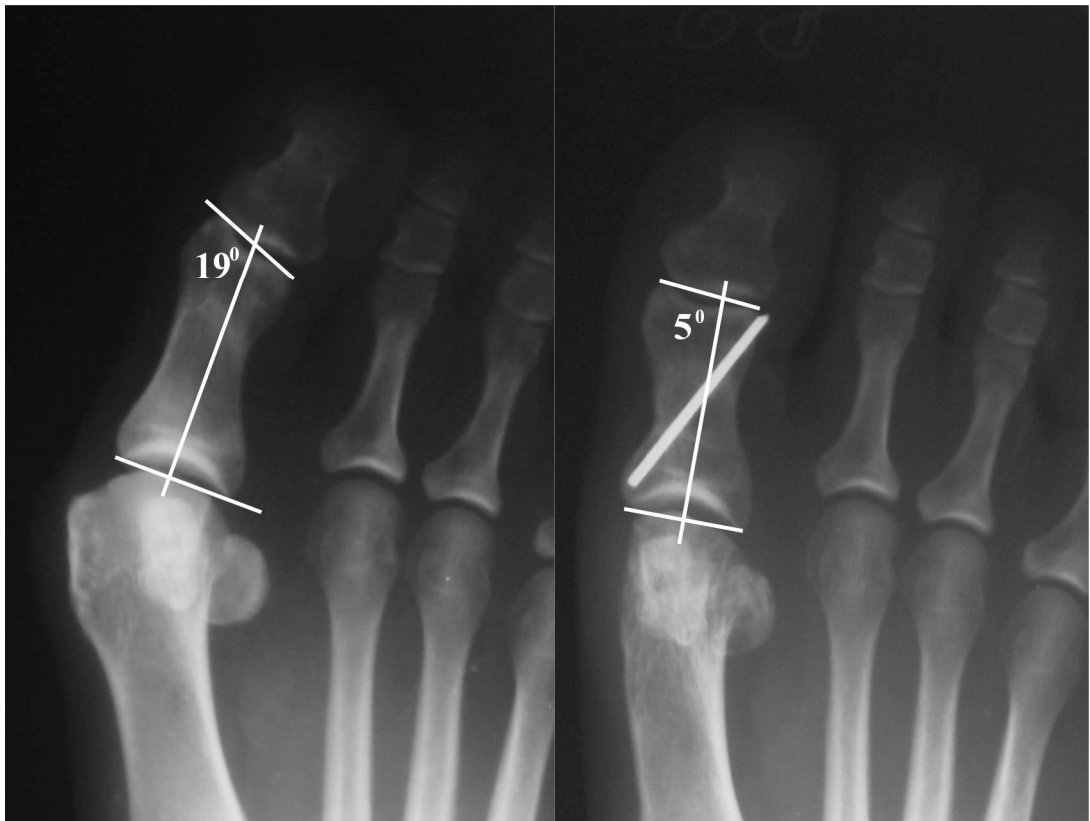


Рис. 2.12. Остеотомія проксимальної фаланги 1-го пальця за Akin при hallux valgus interphalangeus, рентгенограми до та після корекції.

Метатарзалгія при відносному подовженні відповідної плеснової кістки була показанням до вкорочуючої остеотомії за L.Weil.

Методика остеотомії за L.Weil [29]. Виконували поздовжній доступ завдовжки 3 – 4 см по дорсальній поверхні відповідного ПФС; при виконанні остеотомій на двох та більше плеснових кістках робили поперечний доступ. Після ідентифікації шийки та головки плеснової кістки розтинали поздовжньо капсулу ПФС, палець згинали та, розтинаючи бокові зв'язки, виводили головку в операційну рану. Площина остеотомії паралельна навантажувальній поверхні стопи, вона розташовується від дорсальної порції головки проксимально (рис. 2.13). Мобільний плантарний фрагмент зсовували у проксимальному напрямі, досягаючи необхідного вкорочення плеснової кістки. Остеосинтез проводили гвинтом twist-off 2 мм.

Стосовно методики остеосинтезу існує кілька версій: без попереднього розсвердлювання, з попереднім розсвердлюванням, з фіксацією спицею Кіршнера. Фіксація спицею не дає необхідної стабільності, попереднє розсвердлювання відштовхує плантарний фрагмент. Ми користуємося гвинтами twist-off 2 мм (Intercoose, Germany), застосування яких передбачає розсвердлювання, перед яким фрагменти фіксують спицею 0,5 мм. Після встановлення гвинта спицю видаляють, виступаючу над головою частину плеснової кістки зрізають.

Хірургічна корекція деформованих трьохфалангових пальців. При встановленні показань до хірургічної корекції враховували ступінь тяжкості за Regnauld B. (1986) [112]: легкий – нефіксована згинальна контрактура в проксимальному міжфаланговому суглобі (ПМС); середній – згинальна контрактура в ПМС, відсутність екстензійної контрактури в ПФС; тяжкий – фіксована згинальна контрактура в ПМС та розгинальна в ПФС, іноді з дорсальною дислокацією проксимальної фаланги.

Показанням до хірургічного лікування був біль в ділянках навантаження та оmozоліlostей під час ходьби та при користуванні взуттям. Застосовували такі хірургічні втручання в залежності від ступеню тяжкості: капсулотомію ПМС при легкому ступені; резекцію проксимальної фаланги

при середньому; вкорочуючу остеотомію плеснової кістки та резекцію проксимальної фаланги при тяжкому.

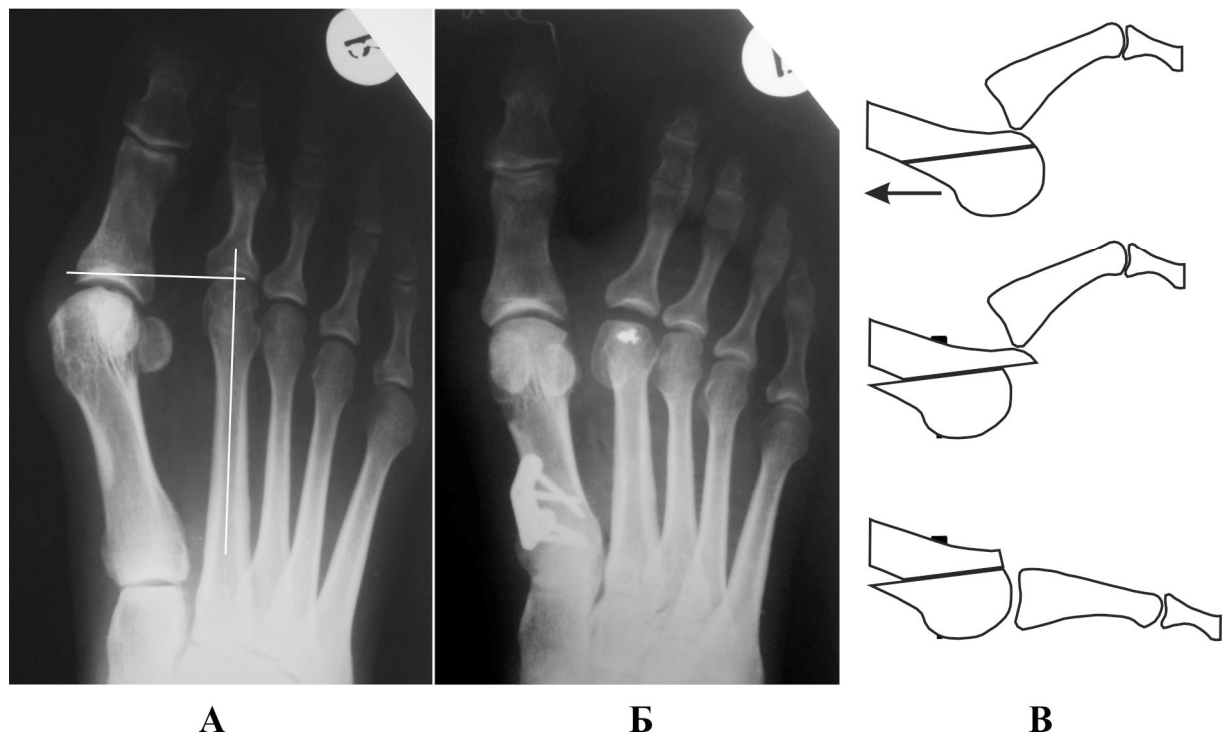


Рис. 2.13. Вкорочуюча остеотомія плеснової кістки за L.S. Weil: А – пряма рентгенограма стопи у пацієнтки з метатарзалгією, локалізація метатарзалгії – головка 2-ї плеснової кістки, відносно коротка 1-а ПК; Б – рентгенограма стопи після деваризуючої проксимальної остеотомії 1-ї ПК та вкорочуючої остеотомії 2-ї ПК за L.S. Weil.

Модифікована техніка корекції молоткоподібної деформації пальців стопи. Виконували Т-подібний доступ по дорсальній поверхні пальця стопи, розташовуючи поперечну частину овалом для видалення мозоля; поздовжню вели до рівня ПФС. Сухожилок довгого розгинача поперечно відтинали від середньої фаланги, мобілізували його з боків від розгинального апоневрозу та завертали проксимально. Перетинали бокові зв'язки та плантарну пластинку капсули ПМС, проксимальну фалангу мобілізували підокістно більше ніж на половину довжини. Виконували резекцію дистальної половини фаланги, палець фіксували спицею Кіршнера по осі, лишаючи вільним для рухів ПФС. При тяжкому ступені деформації залишали в нігтьовій фаланзі

вільний кінець спиці завдовжки 4 – 5 см. Усували розгинальну контрактуру в ПФС шляхом капсулолігаментотомії. Палець встановлювали в нейтральному положенні в ПФС ($S:0-0-0^\circ$) і фіксували, досилаючи спицю з нігтьової фаланги. Накладали шви на шкіру.

2.5. Методики статистичного дослідження

Клінічна частина дослідження побудована за планом паралельних груп. Оцінку сукупності даних із сформованих електронних таблиць проводили за статистичним звітом по основних показниках рівня, розбросу та асиметрії вибіркової сукупності при рівні надійності 95 %. Достовірність різниці між середніми оцінювали за допомогою тестів: парного t-тесту, двовибіркового F-тесту для дисперсій, двовибіркового t-тесту з різними дисперсіями, парного двовибіркового t-тесту для середніх, χ^2 -розподілу, двовибіркового z-тесту для середніх (при рівні значимості $\alpha = 0,05$), однофакторного дисперсійного аналізу.

Оцінку щільності зв'язку за коефіцієнтом кореляції проводили за шкалою Чеддока (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Шкала Чеддока для оцінки щільності зв'язку за значенням коефіцієнту кореляції.

Показник щільності зв'язку (коефіцієнт кореляції), R	0,1 – 0,3	0,3 – 0,5	0,5 – 0,7	0,7 – 0,9	0,9 – 0,99
Сила зв'язку	слабка	помірна	помітна	значна	дуже значна

Міру погодженості між оцінками експертів визначали за допомогою коефіцієнта каппа Коена (J. Cohen), який розраховували на основі таблиці сполученості розмірами 3x3. Оцінку коефіцієнта каппа (κ) проводили згідно

рекомендованих критеріїв [77]: менше 0 – погана погодженість, від 0 до 0,2 – слабка погодженість, від 0,21 до 0,4 – задовільна погодженість, від 0,41 до 0,6 – помірна погодженість, від 0,61 до 0,8 – суттєва погодженість, від 0,81 до 1 – майже ідеальна погодженість.

Вплив скіалогічних показників та суб'єктивної оцінки на рівень функції стопи вивчали за допомогою множинної лінійної регресії при рівні значимості 95 % ($p < 0,05$).

Розрахунки проводили в Microsoft Office Excel 2016 з використанням наданого пакету програм.

РОЗДІЛ 3

КЛІНІКО-РЕНТГЕНОЛОГІЧНА КАРТИНА HALLUX VALGUS ТЯЖКОГО СТУПЕНЯ

3.1. Застосування Manchester Grading Scale для визначення ступеню тяжкості hallux valgus

Були вивчені основні скіалогічні показники у 113 пацієнтів (171 стопа), що характеризують hallux valgus (ПФК, 1-й МПК) і на основі цифрових значень яких рекомендовано встановлювати ступінь тяжкості деформації. В якості зразка були прийняті до уваги рекомендації AAOS [48]: легкий (ПФК $< 20^{\circ}$, I-II МПК $< 11^{\circ}$), середній (ПФК $20 - 40^{\circ}$, I-II МПК $11 - 16^{\circ}$), тяжкий (ПФК $> 40^{\circ}$, I-II МПК $> 16^{\circ}$). Досліджена можливість застосування Manchester Grading Scale для визначення ступеню тяжкості hallux valgus із hallux valgus різного ступеня тяжкості.

Встановлено, що кутові значення ПФК та 1-го МПК мали достатньо широкі межі, що у частині випадків не дозволяло класифікувати конкретний випадок за ступенем тяжкості саме по кутових значеннях. На противагу цьому, класифікування подібних випадків із застосуванням Manchester Grading Scale не викликало жодних проблем (рис. 3.1, 3.2).

І експерт (Турчин О.А.) класифікував як легкий ступінь hallux valgus 13 стоп (7,6 %), як середній – 57 стоп (33,3 %), як тяжкий – 101 стопу (59,1 %); у II експерта (Лазаренко Г.М.) поділ на ступені тяжкості виглядав так: легкий – 23 (13,5 %), середній – 59 (34,5 %), тяжкий – 89 (52 %). Згідно даного розподілу значення середніх суттєво не відрізнялися, за винятком ПФК серед пацієнтів із легким ступенем деформації та 1-го МПК серед пацієнтів із середнім ступенем деформації (відповідно $p = 0,03$ та $0,01$).

Встановлена суттєва погодженість між експертами ($\kappa = 0,77$), що свідчить про придатність Manchester Grading Scale для визначення ступеню тяжкості hallux valgus. Результати розрахунків приведені у таблиці 3.1.

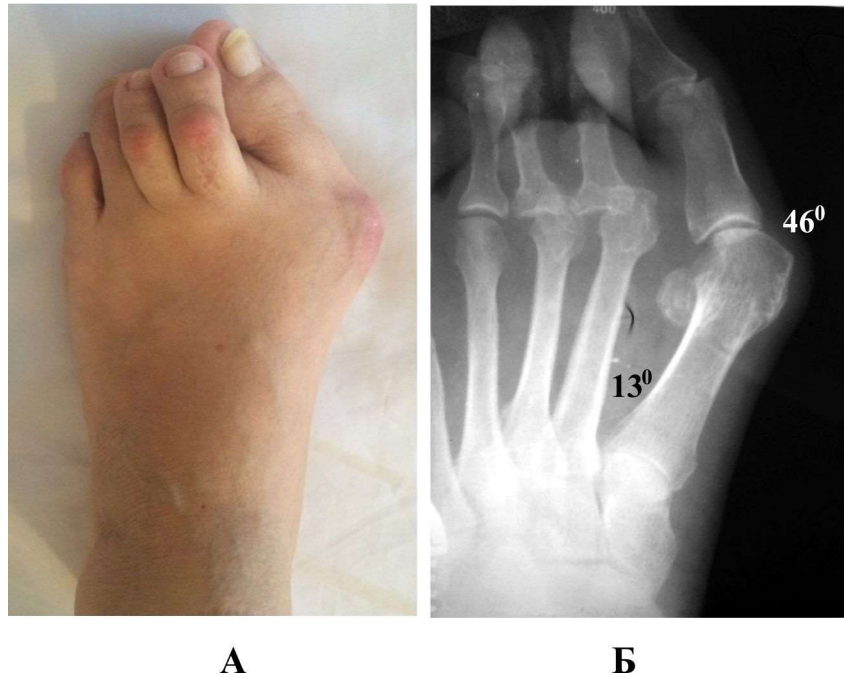


Рис. 3.1. Пацієнт Ш-а, і.хв. № 549478. Фото (А) та рентгенограма (Б) лівої стопи: ПФК – 46° , 1-й МПК – 13° ; визначення I та II експерта – тяжкий ступінь деформації.



Рис. 3.2. Пацієнт Т-к, і.хв. 513065. Фото (А) та рентгенограма (Б) стоп. Визначення I та II експерта: ліва стопа – середній ступінь, права стопа – тяжкий ступінь hallux valgus.

Таблиця 3.1

Результати вимірювань скіалогічних показників, порівняння середніх та значення міжекспертного погодження.

	Результати вимірювань: $M \pm \sigma$ (<i>min</i> – <i>max</i>)	
	ПФК	1-й МПК
I експерт		
Легкий ступінь (n = 13)	$19 \pm 0,8$ (14 – 26)*	$11,2 \pm 0,5$ (8 – 14)*
Середній ступінь (n = 57)	$30,2 \pm 0,6$ (19 – 38)†	$13,9 \pm 0,3$ (7 – 19)†
Тяжкий ступінь (n = 101)	$40,1 \pm 0,7$ (26 – 65)§	$19,9 \pm 0,4$ (11 – 30) §
II експерт		
Легкий ступінь (n = 23)	$21,7 \pm 0,9$ (14 – 30)*	$12 \pm 0,3$ (10 – 15)*
Середній ступінь (n = 59)	$31,5 \pm 0,5$ (21 – 38)†	$15,2 \pm 0,4$ (7 – 24)†
Тяжкий ступінь (n = 89)	$41,2 \pm 0,7$ (26 – 65) §	$20,1 \pm 0,4$ (11 – 30) §
P ($\alpha = 0,05$); двовибірковий z-тест	* 0,03 † 0,07 § 0,27	* 0,12 † 0,01 § 0,88
$k = 0,77$; $\sigma = 0,001$; 95 % ДІ (0,768; 0,772)		

Примітки: $M \pm \sigma$ – середнє та стандартна помилка

min–max – мінімальне та максимальне значення

k – коефіцієнт каппа

ДІ – довірчий інтервал

Градація ступеню тяжкості hallux valgus на перший погляд не складна, проте уважне знайомство з поширеною триступеневою класифікацією та неточність визначення кутових показників, що репрезентують межі ступенів тяжкості, ставить під сумнів її доцільність саме у цифровому вираженні. Якщо до цього додати похибку при вимірюваннях по рентгенограмах, стане очевидним, що рекомендації стосовно конкретного хірургічного втручання в залежності від ступеню тяжкості деформації, визначеної на основі скіалогічних критеріїв, виглядають достатньо умовно.

Результати нашого дослідження загалом підтверджують раніше отримані дані, проте також свідчать, що розмах меж кутових показників доволі широкий. Це може бути обумовлене тим, що візуальне враження від деформації складається із власне вальгусного відхилення 1-го пальця та

медіальної девіації 1-ї плеснової кістки. Через цю обставину деякі дослідники пропонують визначати ступінь тяжкості окремо для вальгусного відхилення 1-го пальця (ПФК) та медіальної девіації 1-ї плеснової кістки (1-й МПК).

Деякі дослідники [52] вважають, що значення ПФК є основним показником, що визначає ступінь деформації, а корекція 1-го МПК має значення для більш якісної корекції ПФК. D'Arcangelo P.R. та ін. [50] не виявили кореляції між 1-м МПК та ступенем тяжкості за MGS, що може бути непрямим підтвердженням цієї думки.

Застосування MGS, на наш погляд, дозволяє більш коректно визначати ступінь тяжкості hallux valgus у тих випадках, де є невідповідність між реальними значеннями кутових показників та класифікаційними межами.

3.2. Функціональний стан переднього відділу стопи у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня в світлі кореляційно-регресійного аналізу

Основними скаргами пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня були біль в передньому відділі стопи (перевантажувальний та викликаний взуттям). Біль виникав через тиск взуття в пікових точках навантаження: медіальному виростку головки 1-ї плеснової кістки, дорсально розташованому мозолі при молоткоподібній деформації 2-го та/або 3-го пальців. Біль при навантаженні локалізувався під головками 2-ї та/або 3-ї плеснових кісток. Розподіл випадків за локалізацією болю представлений в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Розподіл випадків за локалізацією болю у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня.

Локалізація болю	Кількість випадків
1	2
МС 1-го пальця	8
1-й ПФС	33
МС 1-го пальця + 1-й ПФС	12

Продовження таблиці 3.2	
1	2
Дорсальний мозоль 2 – 5 пальців	16
Метатарзалгія 2 – 4	25
Дорсальний мозоль + метатарзалгія 2-4	27
1-й палець + 2–5 пальці	27

Таку варіабельність локалізацій болю безумовно потрібно враховувати для вибору оптимальної хірургічної методики, але це унеможливило аналіз результатів дослідження. Через це розподіл випадків за локалізацією болю зробили за переважанням: переважно в ділянці 1-го пальця – 80 випадків (54,1 %), переважно в ділянці 2–5 пальців – 68 випадків (45,9 %). Інтенсивність болю враховували загалом.

Розраховані середні по досліджених клінічних, рентгенологічних та скіалогічних показниках представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Значення досліджених клінічних, рентгенологічних та скіалогічних показників у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня (n = 148).

Показник, одиниці вимірювання	Значення показника: $M \pm \sigma$ (<i>min – max</i>)
Вік (роки)	$51,5 \pm 0,9$; 26 – 73
ІМТ	$24 \pm 0,3$; 18,3 – 34,93
ПФК ($^{\circ}$)	$44,2 \pm 0,6$; 30 – 71
1 МПК ($^{\circ}$)	$18,2 \pm 0,2$; 11 – 26
4-5 МПК ($^{\circ}$)	$8,6 \pm 0,2$; 4 – 16
1-5 МПК ($^{\circ}$)	$34,6 \pm 0,4$; 22 – 55
ВАШ (мм)	$54,7 \pm 0,9$; 23 – 75
АOFAS 1-й палець (бали)	$56,7 \pm 1,1$; 32 – 90
АOFAS 2-5 пальці (бали)	$70,1 \pm 2,5$; 12 – 100
Суб'єктивна оцінка (бали)	$9,6 \pm 0,2$; 5 – 12

З метою встановлення залежностей між обчисленими номінальними перемінними був проведений кореляційний аналіз, результати якого представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Кореляційні залежності між номінальними перемінними у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня (n = 148).

	Вік	ІМТ	ПФК	1 МПК	4-5 МПК	1-5 МПК	ВАШ	АOFAS Н	АOFAS Т	СО
Вік	1									
ІМТ	0,13013	1								
ПФК	0,14806	-0,0257	1							
1 МПК	-0,0041	-0,0208	-0,2316	1						
4-5 МПК	0,02403	-0,0674	-0,0563	0,13351	1					
1-5 МПК	0,02958	-0,0011	0,22105	0,32103	0,208	1				
ВАШ	0,17793	0,10534	0,2761	-0,057	0,08747	0,05384	1			
АOFAS Н	0,04166	0,01801	-0,0161	-0,1251	-0,0247	-0,0559	-0,1838	1		
АOFAS Т	-0,0849	-0,0393	-0,3241	0,10988	0,11109	0,01013	-0,2761	0,15673	1	
СО	0,02468	0,02686	0,42421	0,0029	0,05014	0,16398	0,24781	-0,3267	-0,3895	1

Примітка: жирним шрифтом виділені коефіцієнти кореляції, що мають статистичну значущість ($p < 0,05$).

Наявність певних кореляційних зв'язків робить можливим проведення регресійного аналізу, в основу якого покладені статистично значимі фактори (показники), тобто ті, що виділені жирним шрифтом. Функція 1-го пальця залежить від кутових значень, що характеризують деформацію: ПФК, 1-й МПК та суб'єктивного чинника, що покладений в опитувальник – ВАШ. Тому доречним є проведення регресійного аналізу моделі $y(\text{AOFAS H}): x_1(\text{ПФК}), x_2(\text{1-й МПК}), x_3(\text{ВАШ})$.

Аналогічним чином необхідно провести регресійний аналіз моделі $y(\text{AOFAS T}): x_1(\text{ПФК}), x_2(\text{1-й МПК}), x_3(\text{ВАШ})$.

СО може залежати від віку, ІМТ, функції 1-го та інших пальців (AOFAS H, AOFAS T), значень ПФК та болю. Через це був проведений регресійний аналіз моделі $y(\text{СО}): x_1(\text{вік}), x_2(\text{ІМТ}), x_3(\text{ПФК}), x_4(\text{ВАШ}), x_5(\text{AOFAS H}), x_6(\text{AOFAS T})$.

Модель $y(\text{AOFAS H}): x_1(\text{ПФК}), x_2(\text{1-й МПК}), x_3(\text{ВАШ})$. Після послідовного видалення статистично незначимих перемінних (ПФК та 1-й МПК) модель регресії набула вигляду $y(\text{AOFAS H}): x_3(\text{ВАШ})$. Параметри регресії наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Параметри регресії (функція 1-го пальця при hallux valgus тяжкого ступеню, $y: x_3; n=148$): $R= 0,1838; R^2= 0,0338$; нормований $R^2 = 0,027$; $F= 5,1038$; значимість $F= 0,025$

	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	p-значення
Y-пересічення	68,92392	5,514131	12,49951	< 0,001
Перемінна X 3	- 0,22369	0,099013	- 2,25917	0,025

Незважаючи на статистичну значимість даної моделі регресії (p-значення менше 0,05), надзвичайно низький коефіцієнт детермінації (0,0338) не дозволяє підтвердити залежність функції 1-го пальця від досліджених показників.

Модель $y(\text{AOFAS T}): x_1(\text{ПФК}), x_2(1\text{-й МПК}), x_3(\text{ВАШ})$.

Після видалення статистично незначимої перемінної (1-й МПК) модель регресії набула вигляду $y(\text{AOFAS T}): x_1(\text{ПФК}), x_3(\text{ВАШ})$. Параметри регресії наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Параметри регресії (функція 2-5 пальців при hallux valgus важкого ступеню, $y: x_1, x_3; n=148$): $R=0,377818$; $R^2=0,142747$; нормований $R^2=0,130922$; $F=12,07243$; значимість $F=1,4 \times 10^{-05}$

	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	p-значення
Y-пересічення	148,9398	16,21876	9,183182	$3,97 \times 10^{-16}$
Перемінна X_1	-1,06293	0,316955	-3,35356	0,001018
Перемінна X_3	-0,58201	0,230413	-2,52593	0,012613

Дана модель регресії виявилась статистично значимою, дозволяє стверджувати, що у 14 % випадків hallux valgus важкого ступеню рівень функції 2-3 пальців залежить від значень ПФК (тобто вираженості деформації 1-го пальця) та рівня больового синдрому. Для обох предикторів властивою є зворотня залежність – чим більше виражені деформація 1-го пальця та рівень больового синдрому, тим гіршою є функція 2-3 пальців.

Модель $y(\text{CO}): x_1(\text{вік}), x_2(\text{ІМТ}), x_3(\text{ПФК}), x_4(\text{ВАШ}), x_5(\text{AOFAS H}), x_6(\text{AOFAS T})$.

Після видалення статистично незначимих перемінних (вік, ІМТ, ВАШ) модель регресії набула вигляду $y(\text{CO}): x_3(\text{ПФК}), x_5(\text{AOFAS H}), x_6(\text{AOFAS T})$. Параметри регресії наведені в таблиці 3.7.

Дана модель регресії також виявилась статистично значимою, на її основі можна зробити обґрунтоване припущення, що більш ніж у 30 % випадків hallux valgus важкого ступеню суб'єктивна оцінка пацієнтом свого доопераційного стану залежить від вираженості деформації 1-го пальця (ПФК) та функції пальців стопи (AOFAS T).

Таблиця 3.7

Параметри регресії (СО при hallux valgus тяжкого ступеню, $y: x3, x5, x6$; $n=148$): $R = 0,57429$; $R^2 = 0,3298$; нормований $R^2 = 0,31584$; $F = 23,6208$; значимість $F = 1,7 \times 10^{-12}$

	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	p-значення
Y-пересічення	9,211611	1,069915	8,609665	$1,16 \times 10^{-14}$
Перемінна X3	0,084971	0,017826	4,766669	$4,53 \times 10^{-06}$
Перемінна X5	- 0,041984	0,010199	- 4,116614	$6,45 \times 10^{-05}$
Перемінна X6	-0,014555	0,004555	-3,195403	0,001716

Наочне уявлення про досліджену залежність дають графіки передбачень для перемінних (рис. 3.3), причому найбільше перекриття фактичних значень передбаченими ми спостерігаємо для ПФК, що відображає достатньо серйозну залежність суб'єктивної оцінки від вираженості деформації 1-го пальця.

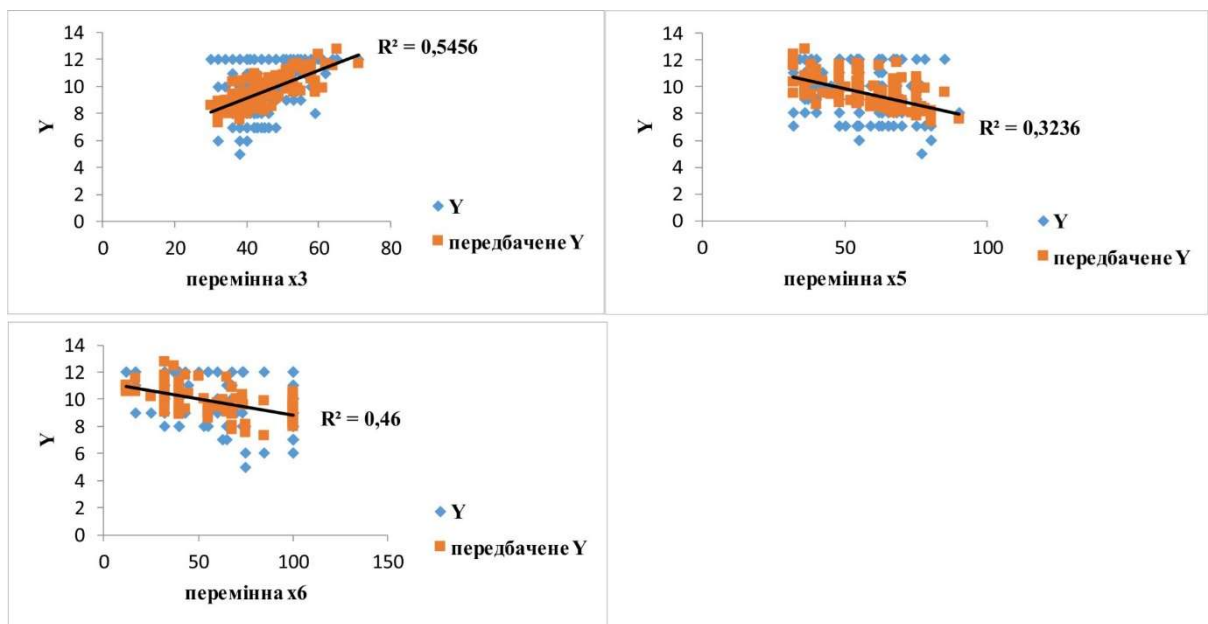


Рис. 3.3. Графіки передбачень для перемінних (x3 – ПФК, x5 – AOFAS H, x6 – AOFAS T).

Аналогічним чином був проведений кореляційно-регресійний аналіз функціонального стану стопи у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеню після хірургічного лікування. Розраховані середні по досліджених клінічних, рентгенологічних та скіалогічних показниках представлені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Значення досліджених клінічних та скіалогічних показників у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня після операції (n = 140).

Показник, одиниці вимірювання	Значення показника: $M \pm \sigma$ (min – max)
Вік (роки)	$51,5 \pm 0,9$; 26 – 73
ІМТ	$23,9 \pm 0,3$; 18,3 – 33,01
ПФК ($^{\circ}$)	$19,5 \pm 0,8$; -43 – 46
1 МПК ($^{\circ}$)	$12,7 \pm 0,3$; 4 – 22
4-5 МПК ($^{\circ}$)	$8 \pm 0,2$; 2 – 14
1-5 МПК ($^{\circ}$)	$26,1 \pm 0,5$; 27 – 43
ВАШ (мм)	$32,3 \pm 1,2$; 9 – 90
АOFAS 1-й палець (бали)	$75,2 \pm 0,9$; 17 – 92
АOFAS 2-5 пальці (бали)	$70,1 \pm 2,5$; 12 – 100
Суб'єктивна оцінка (бали)	$4,7 \pm 0,2$; 0 – 12

З метою встановлення залежностей між обчисленими номінальними перемінними був проведений кореляційний аналіз, результати якого представлені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Кореляційні залежності між номінальними перемінними у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня (n = 140).

	Вік	ІМТ	ПФК	1 МПК	ВАШ	АOFAS Н	АOFAS Т	СО
Вік	1							
ІМТ	0,14861	1						
ПФК	-0,0567	0,1574	1					
1 МПК	-0,0506	0,0649	0,39235	1				
ВАШ	0,00478	-0,0797	-0,1061	0,12649	1			
АOFAS Н	0,00789	-0,0211	0,20290	-0,1602	-0,4553	1		
АOFAS Т	-0,0313	-0,0236	-0,0812	0,05661	-0,2564	0,20143	1	
СО	-0,2042	-0,0075	-0,0145	0,16744	0,59976	-0,4732	-0,2242	1

Примітка: жирним шрифтом виділені коефіцієнти кореляції, що мають статистичну значущість ($p < 0,05$).

В модель регресії вирішено не включати 4-5 МПК та 1-5 МПК через відсутність суттєвих змін у значеннях першого показника та фактичне дублювання змін у значеннях 1-го МПК та 1-5 МПК. Також вирішено не

розраховувати моделі регресії із залежними перемінними AOFAS H та AOFAS T.

Модель $y(\text{CO})$: $x_1(\text{вік})$, $x_2(\text{ІМТ})$, $x_3(\text{ПФК})$, x_4 (1-й МПК), $x_5(\text{ВАШ})$, $x_6(\text{AOFAS H})$, $x_7(\text{AOFAS T})$.

Після видалення статистично незначимих перемінних (ІМТ, ПФК, 1-й МПК, AOFAS T) модель регресії набула вигляду $y(\text{CO})$: $x_1(\text{вік})$, $x_5(\text{ВАШ})$, $x_6(\text{AOFAS H})$. Параметри регресії наведені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Параметри регресії (CO при hallux valgus тяжкого ступеню після хірургічного лікування, $y: x_1, x_5, x_6$; $n=140$): $R=0,672394$; $R^2=0,452114$; нормований $R^2=0,440028$; $F=37,40895$; значимість $F=1,08 \times 10^{-17}$

	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	p-значення
Y-пересічення	8,476655	1,552228	5,46096	$2,18 \times 10^{-07}$
Перемінна X_1	-0,04362	0,01353	-3,22364	0,001585
Перемінна X_5	0,08066	0,011809	6,830176	$2,58 \times 10^{-10}$
Перемінна X_6	-0,05457	0,015568	-3,50491	0,000619

Досліджена модель регресії є статистично значимою на рівні $p < 0,001$ та має коефіцієнт детермінації (0,45). Це дозволяє стверджувати, що у 45 % випадків суб'єктивна оцінка результату хірургічної корекції hallux valgus тяжкого ступеню залежить від віку пацієнта, рівня больового синдрому та функції 1-го пальця. Модель регресії була перевірена за графіками залишків та передбачень (рис. 3.4).

Надзвичайно цікавим є факт зворотної залежності суб'єктивної оцінки результату операції від віку пацієнта – більше задоволення результатом втручання слід очікувати у пацієнтів більш старшого віку, що дозволяє використовувати вік пацієнта для прогнозування.

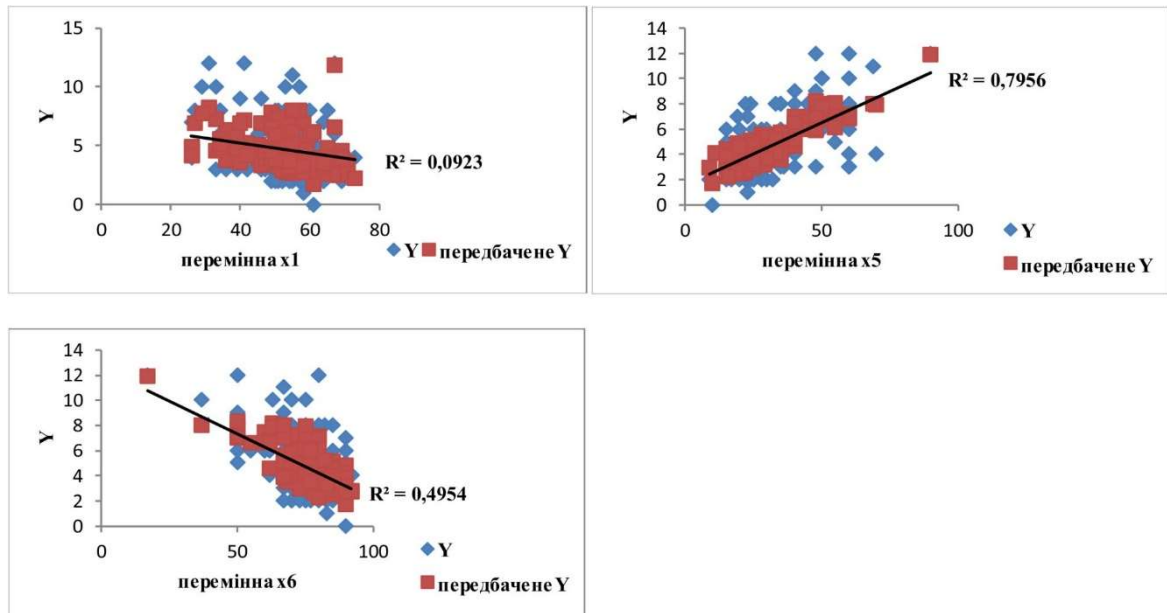


Рис. 3.4. Графіки передбачень для моделі регресії у(CO):
x1(вік), x5(ВАШ), x6(AOFAS H).

Отже, проведений регресійно-кореляційний аналіз засвідчив достатню суб'єктивність до- та післяопераційної оцінки стану стопи у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня, причому це відображує точку зору пацієнта.

Скіалогічні показники, на основі яких визначають ступінь тяжкості деформації, обирають методику хірургічної корекції, оцінюють результати лікування, незважаючи на свою об'єктивність, є скоріше поглядом лікаря на проблему.

Результати проведеного дослідження свідчать, що оцінка hallux valgus лікарем і пацієнтом є різною. Це співзвучно дослідженню Tai C.C. та ін. [127], які вказують на необхідність зміщення пріоритету хірургічного лікування hallux valgus від чисто технічного успіху у бік задоволення сподівання пацієнта та покращення якості його життя.

3.3. Відповідність рентгенологічної картини остеоартрозу 1-го плеснофалангового суглоба реальним змінам суглобового хряща у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня

З метою вивчення структурних змін 1-го ПФС у 89 пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня та встановлення їх можливого взаємозв'язку з локалізацією больового синдрому були проаналізовані результати клініко-рентгенологічного обстеження та оперативних ревізій у 114 випадках.

Скіалогічна картина характеризувалась значеннями ПФК та 1-го МПК, властивими hallux valgus тяжкого ступеню (табл. 3.9): значення ПФК становили в середньому $41,6 \pm 0,7^0$; 1-го МПК відповідно $19,4 \pm 0,4^0$. Різниця між середніми цих скіалогічних показників при переважній локалізації больового синдрому в ділянці 1-го пальця або 2 – 5 пальців виявилась несуттєвою ($p > 0,05$).

Таблиця 3.11

Значення кутових показників переднього відділу стопи у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня.

Локалізація болю	Значення скіалогічних показників (0) M $\pm$ σ , max-min	
	ПФК	1-й МПК
Загалом передній відділ, n = 114	$41,6 \pm 0,7$ (25 – 60)	$19,4 \pm 0,4$ (10 – 27)
Переважно 1-й палець, n = 63	$41,6 \pm 0,8$ (30 – 58)*	$19,3 \pm 0,6$ (10 – 27)†
Переважно 2-5 пальці, n = 51	$41,6 \pm 1,1$ (25 – 60)*	$19,5 \pm 0,5$ (10 – 26)†
Значення p (при $\alpha = 0,05$)	0,99	0,8

Примітки: *† - двовибірковий t-тест

Аналогічним чином були розраховані дані по рівню больового синдрому відповідно до переважної його локалізації в ділянці 1-го пальця або 2 – 5 пальців (табл. 3.12). Було встановлено, що середні значення по рівню больового синдрому суттєво не відрізнялись при переважній локалізації в ділянці 1-го або 2 – 5 пальців ($p > 0,05$).

Таблиця 3.12

Рівень больового синдрому у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня.

Локалізація болю	Рівень болю (ВАШ, мм) M $\pm$ σ , max-min
Загалом передній відділ, n = 114	50,8 $\pm$ 1,2 (21 – 78)
Переважно 1-й палець, n = 63	51,9 $\pm$ 1,6 (24 – 78) *
Переважно 2-5 пальці, n = 51	49,5 $\pm$ 1,7 (21 – 75) *
Значення <i>p</i> (при $\alpha = 0,05$)	0,3

Примітки: * - двовибірковий *t*-тест

Оцінка рентгенологічної картини свідчила про наявність ОА у 109 випадках (95,6 %). Інтраопераційна картина характеризувалась відсутністю дегенеративних змін суглобового хряща основи проксимальної фаланги 1-го пальця. Зміни хряща головки 1-ї ПК були представлені широкою гамою макроскопічних змін, проте вони мали достатньо чітку топографію. В усіх випадках зареєстровано ураження суглобового хряща IV ступеня (оголення субхондральної кістки), яке локалізувалось по борозді Хьюбаха, в місці постійного динамічного контакту головки 1-ї плеснової кістки з медіальним краєм основи проксимальної фаланги (рис. 3.5).

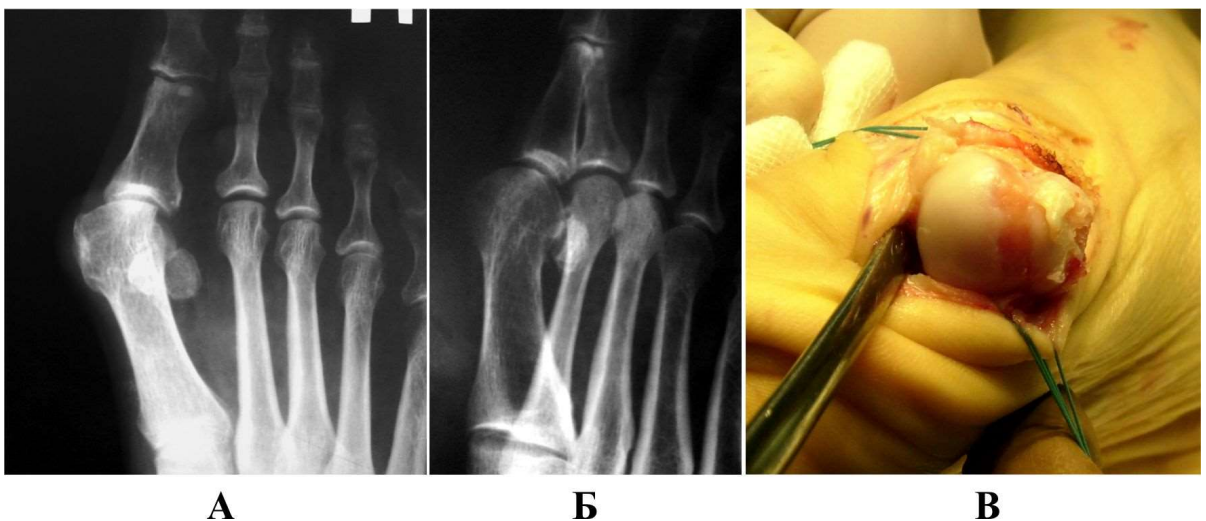


Рис. 3.5. Рентгенологічна та макроскопічна картина змін головки 1-ї плеснової кістки: А – пряма проекція (I – II стадія ОА за Kellgren); Б – бокова проекція, відсутність ознак ОА; В – інтраопераційно (оголення субхондральної кістки по борозді Хьюбаха; інтактний суглобовий хрящ ділянки головки, конгруентної з проксимальною фалангою).

Натомість частина головки, конгруентна з проксимальною фалангою, лише в частині випадків мала ознаки хондромалії (36 випадків) та у кількох – розволокнення (6 випадків). Оскільки резекція медіального виростка головки 1-ї плеснової кістки проходить через борозду Хьюбаха, ми вирішили враховувати в якості патологічних змін суглобового хряща головки лише ті, які локалізуються на конгруентній до основи проксимальної фаланги частині. Таким чином було встановлено, що у 72 випадках (63,2 %) зміни суглобового хряща головки 1-ї плеснової кістки були відсутні взагалі (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Розподіл випадків за вираженістю рентгенологічних ознак ДОО 1-го ПФС та макроскопічних змін головки 1-ї плеснової кістки.

Рентгенологічні та макроскопічні зміни 1-го ПФС	Кількість випадків
Стадії ОА за Kellgren:	
0 – відсутність ОА	6
I – підозра на ОА	39
II – мінімальний ОА	66
III – виражений ОА	3
IV – тяжкий ОА	0
Ступінь ураження суглобового хряща головки 1-ї ПК за Outerbridge:	
0 – нормальний суглобовий хрящ	72
I – хондромалія	36
II – розволокнення хряща	6
III – фрагментація та розтріскування хряща	0
IV – ерозія хряща та оголення субхондральної кістки	0

Наступним етапом роботи було дослідження питання про відповідність рентгенологічних ознак ОА 1-го ПФС реальним макроскопічним змінам суглобового хряща головки 1-ї ПК у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеню при локалізації болю в ділянці 1-го ПФС. Результати підрахунку частот представлені в табл. 3.14 та 3.15.

Таблиця 3.14

Розподіл випадків (набір частот) за рентгенологічною картиною деформуючого ОА 1-го ПФС та локалізацією больового синдрому.

Стадії ОА за Kellgren	Локалізація больового синдрому		
	1-й палець	2 – 5 пальці	Всього
0 стадія	0	6	6
I – III стадії	63	45	108
Всього	63	51	114
$\chi^2 = 0,016$ (точний критерій Фішера)			

Таблиця 3.15

Розподіл випадків (набір частот) за морфологічними змінами суглобового хряща головки 1-ї плеснової кістки та локалізацією больового синдрому.

Ураження хряща за Outerbridge	Локалізація больового синдрому		
	1-й палець	2 – 5 пальці	Всього
0 ступінь	39	33	72
I – III ступені	24	18	42
Всього	63	51	114
$\chi^2 = 0,098$ (критерій Пірсона), критичне значення 3,841 при $p = 0,05$.			

Як видно з розрахунків, значення точного критерію Фішера (0,016) менше критичного рівня значимості (0,05), що свідчить про залежність між рентгенологічними ознаками деформуючого ОА 1-го ПФС та больовим синдромом у ділянці 1-го пальця.

На противагу цьому, залежності між реальними змінами суглобового хряща головки 1-ї ПК та болем у ділянці 1-го пальця немає – критичне значення χ^2 -критерію більше розрахункового (0,098). Отже, можна зробити висновок про невідповідність рентгенологічної картини реальним змінам суглобового хряща головки 1-ї ПК та висловити припущення, що больовий синдром в ділянці 1-го пальця (а саме плеснофалангового суглоба) у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеню може бути обумовлений подразненням субхондральної кістки по борозді Хьюбаха. В такому випадку знеболюючий ефект внаслідок хірургічної

корекції hallux valgus пов'язаний з резекцією медіального виростка 1-ї плеснової кістки.

Результати нашого дослідження певною мірою співставимі з раніше отриманими даними, оскільки підтверджують наявне ураження суглобового хряща головки 1-ї плеснової кістки при hallux valgus тяжкого ступеня. З іншого боку, переважна локалізація ураження хряща по борозді Хьюбаха та достатній обсяг рухів у суглобі ставлять під сумнів клінічну значимість формально наявного ОА. Крім того, ми не знайшли статистично значимої залежності больового синдрому в ділянці 1-го ПФС від рентгенологічної картини та інтраопераційних даних.

Резюме. Досліджена клінічна обґрунтованість застосування Manchester Grading Scale (MGS) у 113 пацієнтів (171 стопа) з hallux valgus. Два експерта незалежно один від одного встановлювали ступінь тяжкості hallux valgus за допомогою MGS. Були виміряні два основні скіалогічних показника (плеснофаланговий кут – ПФК та перший міжплесновий кут – 1-й МПК), які приймають до уваги при виборі методики хірургічної корекції і які рекомендовані (AAOS) для вибору методики операції. Перший експерт класифікував деформацію в якості легкого ступеню на 13 стопах (7,6 %), середнього ступеню – на 57 стопах (33,3 %), тяжкого ступеню – на 101 стопі (59,1 %). Другий експерт: легкий ступінь hallux valgus – 23 стоп (13,5 %), середній ступінь hallux valgus – 59 стоп (34,5 %), тяжкий ступінь hallux valgus – 89 стопа (52 %). Середні значення ПФК та 1-го МПК в групах відповідного ступеню тяжкості суттєво не відрізнялись, за винятком ПФК при легкому ступені hallux valgus та 1-го МПК при середньому ступені (двовибірковий z-тест, $\alpha = 0,05$). Міжекспертна погодженість оцінена за допомогою коефіцієнта каппа Коена (к) при рівні значимості 0,05. Вона склала: каппа Коена 0,77; 95 % ДІ (0,768; 0,772).

Таким чином, Manchester Grading Scale є простою і ефективною методикою визначення ступеню тяжкості hallux valgus, застосування якої дозволяє коректно обійти існуючу методологічну недосконалість поширеної

триступеневої класифікації, основаної на значеннях скіалогічних показників. Суттєва міжекспертна погодженість (0,77) свідчить про доцільність використання Manchester Grading Scale при хірургічному лікуванні hallux valgus.

Для дослідження залежностей між дослідженими клінічними та скіалогічними показниками (вік, ІМТ, ПФК, 1-й МПК, 1-5 МПК, 4-5 МПК, функція 1-го та 2-5 пальців за схемою AOFAS, рівень болю за ВАШ, СО) до та після хірургічної корекції hallux valgus тяжкого ступеня був проведений регресійно-кореляційний аналіз. Встановлені кореляційні пари обумовили вибір моделей регресії із залежними перемінними: функція 1-го пальця та функція 2-5 пальців. Вибір таких залежних перемінних залежав від загальноприйнятого їх застосування як об'єктивних, однак низькі коефіцієнти детермінації (0,03 та 0,14 відповідно) свідчили про неістотність об'єктивних скіалогічних показників, на яких ґрунтуються показання до операції та оцінка її результативності.

Через це в модель регресії в якості залежної перемінної була закладена СО пацієнтом доопераційного та післяопераційного стану стопи, що дозволило встановити ряд істотних закономірностей. Так, СО пацієнтом свого доопераційного стану у 32 % випадків залежала від вираженості деформації 1-го пальця та функції пальців стопи, а СО результату операції у 45 % випадків залежала від віку пацієнта (зворотня залежність), рівня больового синдрому та функції 1-го пальця. Моделі регресії були статистично значимими на рівні $p < 0,001$; перевірені за графіками залишків та передбачень.

Для встановлення можливого взаємозв'язку деформуючого ОА 1-го ПФС з локалізацією больового синдрому у передньому відділі стопи проведене порівняння доопераційної клініко-рентгенологічної картини та інтраопераційних макроскопічних змін 1-го ПФС у 89 пацієнтів (114 стоп) із hallux valgus тяжкого ступеня. Вираженість рентгенологічних змін оцінювали за Kellgren J.H., макроскопічну картину – за Outerbridge H.K. в модифікації Герасименко М.А.

Переважна локалізація больового синдрому в ділянці 1-го ПФС відмічена у 63 випадках, 2-5 ПФС – у 51 випадку. Рівень болю в ділянці 1-го ПФС становив у середньому $40,3 \pm 2$ (22 – 73) мм, в ділянці 2-5 ПФС – $43 \pm 2,2$ (23 – 69) мм; різниця між середніми була несуттєвою (двовибірковий *t*-тест, $p = 0,4$). Рентгенологічно встановлена наявність ОА у 109 випадках (95,6 %), розподіл по стадіях за Kellgren: 0 (відсутність ОА) – 6 випадків, I (підозра на ОА) – 39 випадків, II (мінімальний ОА) – 66 випадків, III (виражений ОА) – 3 випадки.

Інтраопераційно в усіх випадках зареєстровано ураження суглобового хряща IV ступеня за Outerbridge (оголення субхондральної кістки), яке локалізувалось по борозді Хьюбаха, в місці постійного динамічного контакту головки 1-ї плеснової кістки з медіальним краєм основи проксимальної фаланги. Частина головки 1-ї ПК, конгруентна з проксимальною фалангою, у 21 випадку мала ознаки хондромалії (I ступінь ушкодження) та у 4 випадках – розволокнення (II ступінь ушкодження). Оскільки резекція медіального виростка головки 1-ї ПК проходить через борозду Хьюбаха, було вирішено враховувати в якості патологічних змін суглобового хряща головки лише ті, які локалізуються на конгруентній до основи проксимальної фаланги частині. Таким чином було встановлено, що у 72 випадках (62,7 %) зміни суглобового хряща головки 1-ї ПК були відсутні.

Розподіл випадків за рентгенологічною та макроскопічною картиною змін суглобового хряща головки 1-ї ПК при наявності метатарзалгії (больового синдрому) в ділянці 1-го ПФС оцінено за допомогою χ^2 -критерію. Встановлено, що залежності між наявністю метатарзалгії, рентгенологічними ознаками ОА та ураженням суглобового хряща головки 1-ї не виявлено ($p > 0,05$).

Таким чином, у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня больовий синдром локалізується в ділянці 1-го ПФС лише у половині випадків. Існує невідповідність між рентгенологічною картиною дегенеративних змін у 1-му ПФС та макроскопічною картиною суглобового хряща основи проксимальної фаланги та конгруентної частини головки 1-ї ПК. Ця невідповідність проявляється переоцінкою рентгенологічних змін у бік посилення стадії ОА.

Відсутність залежності між локалізацією больового синдрому в ділянці 1-го ПФС, рентгенологічними ознаками ОА та ураженням суглобового хряща головки 1-ї ПК обмежує діагностичне та прогностичне значення класифікацій Kellgren та Outerbridge у пацієнтів із hallux valgus.

Результати дослідження опубліковані у статтях:

Руденко Р.І., Турчин О.А., Лазаренко Г.М., Лябах А.П. Застосування Manchester Grading Scale для визначення ступеню тяжкості hallux valgus. Літопис травматології та ортопедії. 2017; 1-2:90-93.

Руденко Р.І., Турчин О.А., Лазаренко Г.М., Лябах А.П. Відповідність рентгенологічної картини остеоартрозу 1-го плеснофалангового суглоба реальним змінам суглобового хряща у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2017; 3:36-41.

РОЗДІЛ 4

РОЗПОДІЛ НАВАНТАЖЕННЯ У ПЕРЕДНЬОМУ ВІДДІЛІ СТОПИ ПРИ HALLUX VALGUS ТЯЖКОГО СТУПЕНЯ ТА ЙОГО ДИНАМІКА ВНАСЛІДОК ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ

Суперечливість даних щодо розподілу навантаження в передньому відділі стопи у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня та його динаміки в процесі лікування при відносно незначній кількості літературних джерел обумовили необхідність біомеханічного дослідження.

Питання, що вивчали:

- зміна широтних розмірів стопи у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня та їх динаміка;
- особливості розподілу навантаження по плантарній поверхні стопи у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня;
- динаміка змін у розподілі навантаження по плантарній поверхні стопи та їх суттєвість у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня.

Біомеханічне дослідження проведене за методиками плантографії та плантодинамометрії у 22 пацієнтів (41 стопа) із hallux valgus тяжкого ступеня. Всі пацієнти були жінками у віці від 26 до 66 років (в середньому $45,7 \pm 1,2$). Дослідження проведене до та через 9 – 12 місяців після хірургічного лікування. 6 пацієнтів (12 стоп) були представниками II клінічної групи, 6 пацієнтів (11 стоп) представляли III клінічну групу, 10 пацієнтів (18 стоп) – IV клінічну групу.

В жодному випадку не відмічено ускладнень з боку післяопераційних ран, рентгенологічно підтверджене зрощення 1-ї ПК на місці остеотомії зареєстровано в строки 8 – 10 тижнів з моменту операції. Динаміка змін досліджених показників приведена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Динаміка змін скіалогічних та функціональних показників переднього відділу стопи у пацієнтів з hallux valgus тяжкого ступеня ($n = 41$).

Показник	Величина показника $M \pm \sigma$, max-min		Значення p^* (при $\alpha = 0,05$)
	До операції	Після операції	
ПФК, ($^\circ$)	$35,9 \pm 2,5$ (20 – 54)	$10,7 \pm 2,3$ (7 – 24)	$< 0,001$
1 МПК, ($^\circ$)	$13,3 \pm 1,0$ (8 – 21)	$9 \pm 1,3$ (3 – 18)	0,01
1-5 МПК, ($^\circ$)	$28,7 \pm 1,0$ (25 – 35)	$20,8 \pm 1,7$ (11 – 32)	$< 0,001$
4-5 МПК, ($^\circ$)	$7,8 \pm 0,6$ (2 – 10)	$7,5 \pm 0,7$ (2 – 11)	0,53
Функція 1-го пальця (AOFAS, бали)	$43,5 \pm 1$ (12 – 62)	$74,4 \pm 0,7$ (60 – 94)	0,001
Функція 2 – 5 пальців стопи (AOFAS, бали)	$49,3 \pm 4,8$ (21 – 72)	$52,3 \pm 5,6$ (23 – 77)	0,4

Примітки: *парний двовибірковий t -тест для середніх

Дані таблиці показують несуттєве покращення функції 2 – 5 пальців після операції при суттєвому покращенні функції 1-го пальця та скіалогічних показників, що характеризують деформацію 1-го променя (ПФК та 1-й МПК). Натомість функція 2-5 пальців у досліджених пацієнтів не зазнала суттєвого покращення ($p = 0,04$).

Результати плантографічного дослідження аналізували за показниками, які найбільше відображують зміни морфології стопи у пацієнтів з hallux valgus: шириною дистального відділу стопи, кутом (S) дистального відділу стопи, кутом (N) між віссю рівноваги стопи та анатомічною віссю стопи, кутом (α_1) положення 1-го пальця стопи. Динаміка даних показників представлена в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Динаміка плантографічних показників.

Показник	Норма	Hallux valgus	
		До лікування	Після лікування
Ширина дистального відділу стопи (см)	$10,03 \pm 0,7$	$10,07 \pm 0,8^*$	$9,84 \pm 0,7^*$
Дистальний кут стопи ($^{\circ}$)	$6,54 \pm 4,1$	$26,2 \pm 10,4^{\dagger}$	$8,9 \pm 3,4^{\dagger}$
Кут відхилення 1 пальця ($^{\circ}$)	$6,19 \pm 3,8$	$26,04 \pm 10,8^{\dagger}$	$6,93 \pm 4,1^{\dagger}$
Індекс	$12,73 \pm 7,5$	$52,24 \pm 20,5^{\dagger}$	$15,84 \pm 6,0^{\dagger}$

Примітки: * $p > 0,05$; $\dagger p < 0,05$; парний t -тест

Як видно з таблиці, ширина дистального відділу стопи не зазнала суттєвих змін, натомість кутові показники, що відображають вальгусне відхилення 1-го пальця та варусне – 1-ї плеснової кістки, зазнали суттєвих змін: значення дистального кута стопи зменшились на 66 % у середньому по групі; значення кута відхилення 1-го пальця зменшились на 73,4 % у середньому по групі. Вказані зміни спричинили зменшення індексу дистального відділу стопи на 69,7 %, що відображає відповідні зміни скіалогічних показників, що характеризують деформацію 1-го променя стопи.

Розподіл навантажень по плантарній поверхні стопи та їх динаміка наведені в таблиці 4.3.

Порівняння середніх в динаміці лікування свідчить про симетричне навантаження на ліву та праву стопу як до, так і після хірургічної корекції hallux valgus. Звертає на себе увагу збільшення відносно норми (0,55) сагітального градієнту до операції ($0,63 \pm 0,02$) та подальше збільшення цього показника ($0,93 \pm 0,04$) в результаті хірургічної корекції деформованого 1-го пальця. Збільшення показника сагітального градієнта сталось за рахунок суттєвого, статистично значимого збільшення відсоткового навантаження на передній відділ стопи та, відповідно, зменшення такого на задній відділ.

Таблиця 4.3

Розподіл навантажень по плантарній поверхні стопи у пацієнтів з hallux valgus в динаміці лікування.

Ділянки стопи	Норма (%) $M \pm m$	До операції (%) $M \pm m$	Після операції (%) $M \pm m$
Передній відділ	$20,8 \pm 0,8$	$18,9 \pm 0,5^*$ 12,44 – 25,42	$23,7 \pm 0,5^*$ 17,57 – 31,62
Задній відділ	$29,2 \pm 0,8$	$30,9 \pm 0,6^*$ 23,04 – 40,35	$25,7 \pm 0,5^*$ 20,15 – 34,9
Передньо-латеральна ділянка	$7,02 \pm 0,5$	$5,8 \pm 0,4^*$ 1,45 – 13,12	$7,2 \pm 0,4^*$ 2,74 – 13,99
Передньо-середня ділянка	$9,24 \pm 0,5$	$9,2 \pm 0,4^*$ 4,12 – 14,49	$10,6 \pm 0,4^*$ 5,8 – 19,92
Передньо-медіальна ділянка	$3,98 \pm 0,5$	$3,9 \pm 0,4^*$ 0,85 – 9,44	$5,9 \pm 0,3^*$ 3,4 – 10,11
Сагітальний градієнт	0,55	$0,63 \pm 0,02^*$ 0,31 – 0,97	$0,93 \pm 0,04^*$ 0,57 – 1,6
Навантаження на всю стопу	$50,0 \pm 1,4$	$49,9 \pm 0,4^{**}$ 44,6 – 55,4	$49,9 \pm 0,2^{**}$ 45,9 – 52,7

Примітки:

* $p < 0,05$; парний t -тест

** $p > 0,05$; парний t -тест

Збільшення відсоткового навантаження на передній відділ стопи сталося за рахунок збільшення навантаження на його медіальну, середню та латеральну ділянки ($p < 0,05$; парний t -тест). Візуальне порівняння даних представлено діаграмами розмаху на рис. 4.2.

Незважаючи на те, що різниця між середніми відсоткового навантаження на окремі ділянки переднього відділу стопи до та після операції суттєва, діаграми розмаху вносять певний сумнів щодо однозначності такого твердження через достатньо повне перекриття мінімальних та максимальних вибірових значень.

Результат біомеханічного дослідження в динаміці спостереження представлений на рис. 4.1.

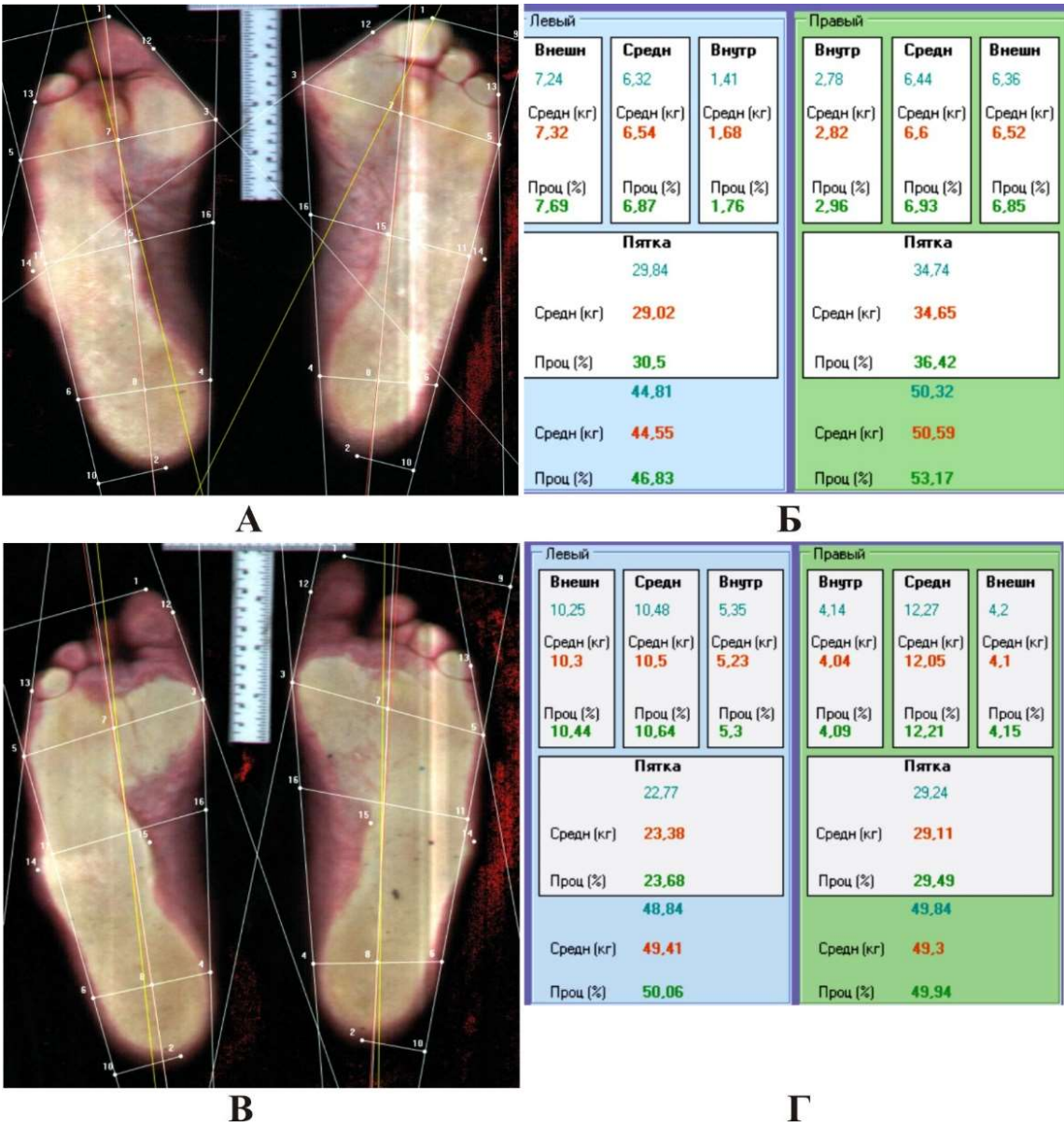


Рис. 4.1. Результати біомеханічного дослідження до (А, Б) та після (В, Г) хірургічної корекції hallux valgus тяжкого ступеня, строк спостереження 9 місяців (п-т М-н, і.хв. 556428). Оптимізація плантографічних показників; динаміка сагітального градієнта: зліва 0,54 – 1,11; справа 0,46 – 0,69.

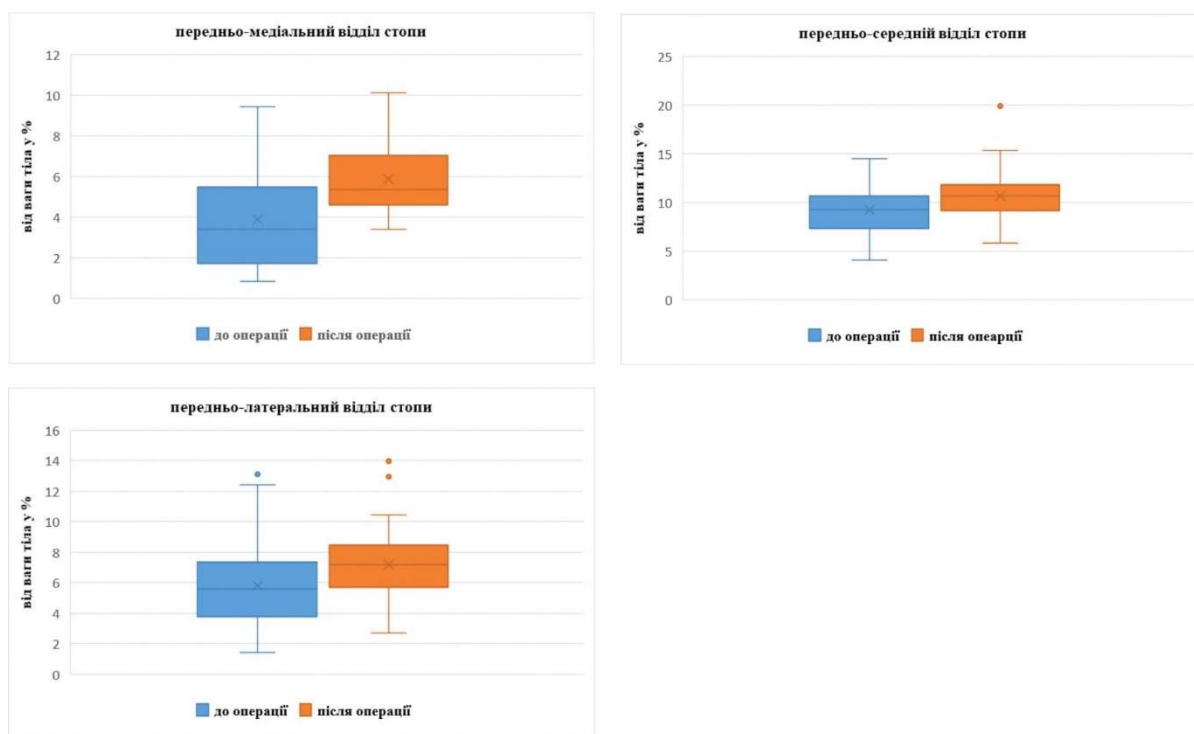


Рис. 4.2. Діаграми розмаху відсоткового навантаження в динаміці на ділянки переднього відділу стопи.

Заключення. Таким чином, біомеханічне дослідження за методиками плантографії та плантодинамометрії у 22 пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня (44 випадки), проведене у динаміці спостереження після хірургічного лікування в строки 9 – 12 місяців, показало, що широтні розміри переднього відділу стопи не зазнали суттєвих змін. В той же час кутові показники, що відображають вальгусне відхилення 1-го пальця та варусне – 1-ї плеснової кістки, зазнали суттєвих змін. Так, середні значення дистального кута стопи зменшились на 66 %; середні значення кута відхилення 1-го пальця зменшились на 73,4 %. Ці зміни спричинили зменшення індексу дистального відділу стопи на 69,7 %, що відображало зміни скіалогічних показників, що характеризували деформацію 1-го променя стопи (ПФК та 1-й МПК).

Плантодинамометрія показала симетричність навантаження на ліву та праву стопу як до, так і після хірургічної корекції hallux valgus. Було зареєстровано збільшення відносно норми (0,55) сагітального градієнту до операції ($0,63 \pm 0,02$) та подальше збільшення цього показника ($0,93 \pm 0,04$) в

результаті хірургічної корекції деформованого 1-го пальця. Збільшення показника сагітального градієнта сталося за рахунок суттєвого, статистично значимого збільшення відсоткового навантаження на передній відділ стопи та, відповідно, зменшення такого на задній відділ. Збільшення відсоткового навантаження на передній відділ стопи сталося за рахунок збільшення навантаження на його медіальну, середню та латеральну ділянки ($p < 0,05$; парний t -тест).

Це може бути свідченням про перевантаження переднього відділу стопи у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня, але факт збільшення сагітального градієнта після операції при покращенні скіалогічних та функціональних показників не має пояснення. Це свідчить про необхідність подальших біомеханічних досліджень.

Результати розділу опубліковані у статті:

Руденко РІ, Лазарев ІА, Максимішин ОМ, Лябах АП. Динаміка скіалогічних, функціональних і біомеханічних показників у пацієнтів після хірургічної корекції hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2017; 1:16-21.

РОЗДІЛ 5

ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ HALLUX VALGUS ТЯЖКОГО СТУПЕНЯ

Всі пацієнти оперовані під субдуральною або загальною анестезією в положенні на спині із накладанням на стегно кровоспинного джгута або пневмотурнікету після знекровлювання кінцівки. Профілактику тромбоемболічних ускладнень та антибіотикопрофілактику проводили згідно діючих лікарняних інструкцій.

Хірургічне лікування проведене у 116 пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня (148 випадків), з яких було сформовано п'ять дослідних груп.

I група: 59 пацієнтів (73 стопи) – операція Дев'ятова-Руденка.

II група: 21 пацієнт (31 стопа) – операція McBride в модифікації + артродез 1-го ЗПС.

III група: 23 пацієнти (25 стоп) – операція McBride в модифікації + проксимальна остеотомія 1-ї ПК.

IV група: 9 пацієнтів (14 стоп) – операція McBride в модифікації + дистальна остеотомія із зміщенням.

V група: 4 пацієнти (5 стоп) – артродез 1-го ПФС.

Показання до даної категорії операцій встановлювали на основі наявної деформації 1-го пальця, що відповідала тяжкому ступеню за Manchester Grading Scale, та скарг пацієнта (біль та проблеми з користуванням взуттям).

Протипоказання: ангіопатії, ЦД, вік старше 75 років, системні захворювання сполучної тканини, hallux rigidus, обсяг рухів у 1-му ПФС менше 40⁰ розгинання.

При плануванні втручання враховували патологічну ротацію 1-ї ПК, ступінь її мобільності у 1-му ЗПС, наявність та локалізацію метатарзалгії, наявність та ригідність молоткоподібних пальців.

Особливості хірургічних втручань згідно сформованих груп приведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Характеристика хірургічних втручань у пацієнтів з hallux valgus тяжкого ступеня по групах спостереження.

	Кількість випадків у групі				
	I	II	III	IV	V
Фіксація місця остеотомії: АЗФ	73				
Пластина з кутовою стабільністю		4	21	14	5
Скоби		25	3		
Гвинти		2	1		
Додаткові операції: Остеотомія проксимальної фаланги 1-го пальця за Akin			1	2	
Редресація трьохфалангового пальця, фіксація спицею	24	2	2		
Резекція проксимальної фаланги трьохфалангового пальця, фіксація спицею		15	5	1	5
Операція L.Weil		3			
Операція L.Weil, корекція молоткоподібного пальця			3	8	3

5.1. I клінічна група (операція Дев'ятова-Руденка)

Методика реконструкції 1-го пальця стопи із застосуванням АЗФ (Спосіб Дев'ятова-Руденка)². В основу методики покладена ідея подвійної остеотомії 1-

² Руденко І.А. Спосіб хірургічного лікування поперечної плоскостопості та вальгусного відхилення першого пальця стопи по Дев'ятову-Руденку (патент України на корисну модель № 27921) / І.А. Руденко, К.В. Реньов, Р.І. Руденко // Промислова власність. – Бюл. № 9. – 2007.

ї ПК та транспозиція сухожилка довгого розгинача 1-го пальця. Виконували дугоподібний доступ по медіальній поверхні 1-го ПФС, орієнтований основою плантарно. Формували п-подібний капсулярний клапоть, який основою також орієнтований плантарно. Виконували резекцію гіпертрофованого медіального виростка 1-ї ПК, проводили її субкапітальну і проксимальну остеотомії. Після корекції положення 1-ї ПК утворений клиноподібний дефект на місці проксимальної остеотомії заповнювали клином, взятим на місці субкапітальної остеотомії. Мобілізували сухожилок довгого розгинача першого пальця, переміщували його на медіальну поверхню головки 1-ї ПК, де фіксували в каналі, сформованому з капсули. Така зміна точки фіксації сухожилка модифікує функцію довгого розгинача першого пальця, перетворюючи його у м'яз, який відводить перший палець і приводить 1-у ПК із збереженням функції розгинання (рис. 5.1). Рану зашивали.

Через субкапітальні ділянки 1-ї та 2-5 плеснових кісток проводили спиці з упорними площадками, які розміщували у напівкільці апарату Ілізарова. Поворотом фіксуючих болтів спиці натягували для зближення плеснових кісток. Корекцію молоткоподібних пальців проводили шляхом редресації або резекції ПМС з фіксацією спицею Кіршнера по осі (рис. 5.2).

З наступного дня після операції дозволяли навантаження на оперовану ногу, за показаннями виконували перев'язки. Спиці, що фіксували трьохфалангові пальці, видаляли через 3 тижні. Черезкісткову систему демонтували через 3 – 6 тижнів. За показаннями призначали консервативне лікування.

Клінічний приклад. Пацієнт М-о, 55 р., і.хв. № 1145. Госпіталізована до травматологічного відділення лікарні № 9 м. Запоріжжя з метою хірургічного лікування двобічного hallux valgus тяжкого ступеню. При госпіталізації: скарги на деформацію 1-х пальців, що суттєво погіршує користування взуттям, рівень болю 70 мм зліва, 65 мм справа, функція (1-й палець зліва 54 бали, справа – 48 балів), СО – 12 балів з обох боків. 19.04.2017 р. – операція Дев'ятова-Руденка, редресація 2-го пальця лівої стопи з тимчасовою фіксацією спицею. Перебіг

післяопераційного періоду без ускладнень, АЗФ демонтовано через 3 тижні. Оглянута через 1,5 років: ходить без обмежень; рівень болю зліва 35мм, справа – 40 мм; функція 1-го пальця зліва 85 балів, справа – 70 балів; СО зліва 4, справа 6 балів (рис. 5.3).

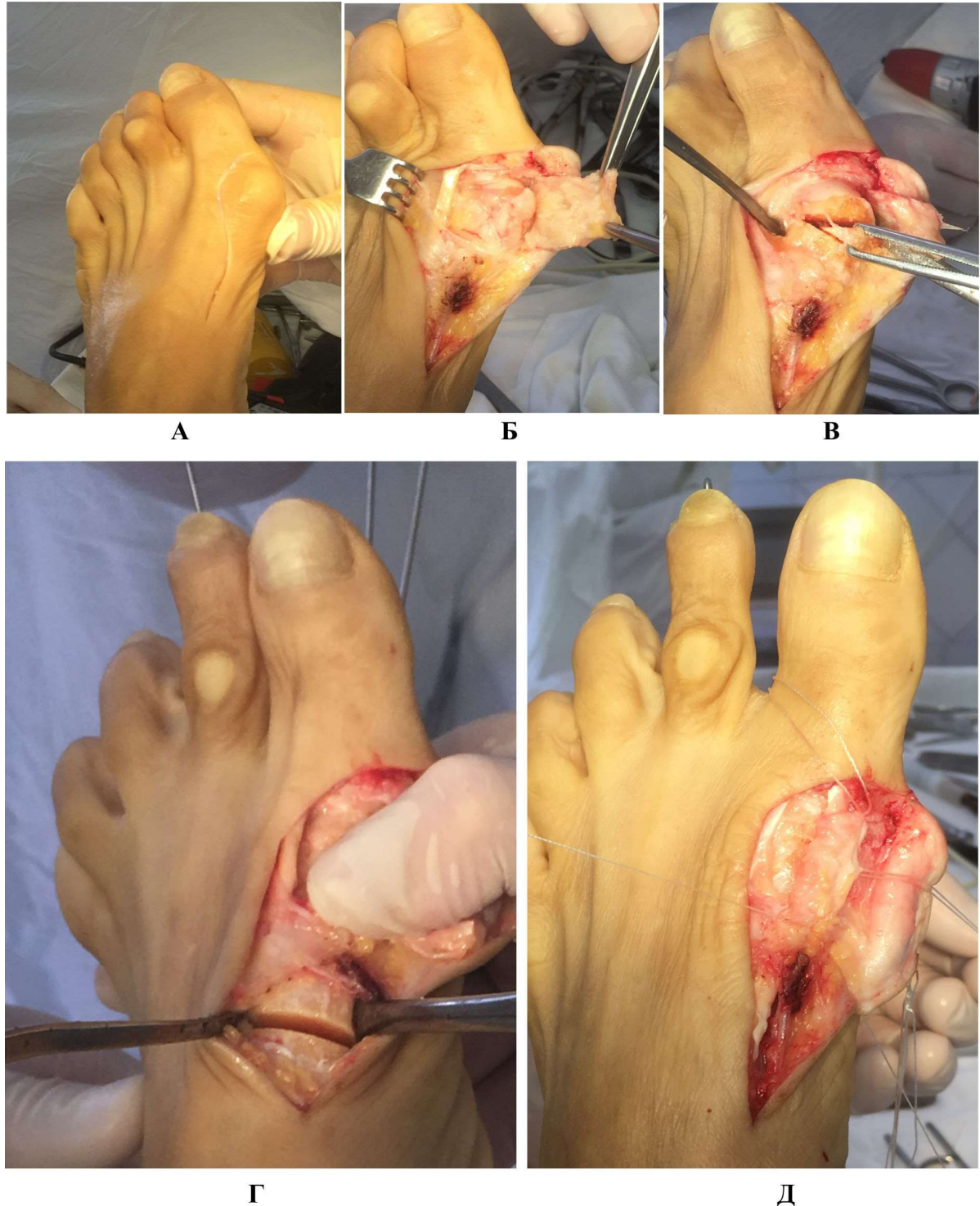


Рис. 5.1. Методика операції Дев'ятова-Руденка: А – доступ; Б – формування капсулярного клаптя; В – дистальна підголовчаста остеотомія; Г – проксимальна остеотомія 1-ї ПК; Д – перед зашиванням операційної рани, транспонований сухожилок m.extensor hallucis longi фіксований капсулярним клаптем.

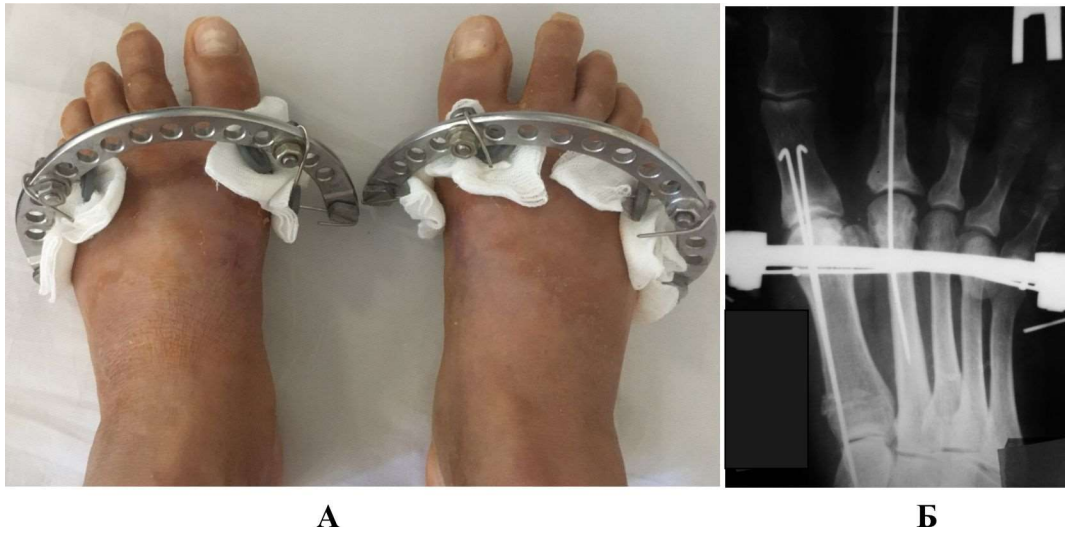


Рис. 5.2. Методика операції Дев'ятова-Руденка: А – вигляд стоп після операції; Б – рентгенограма стопи після операції.

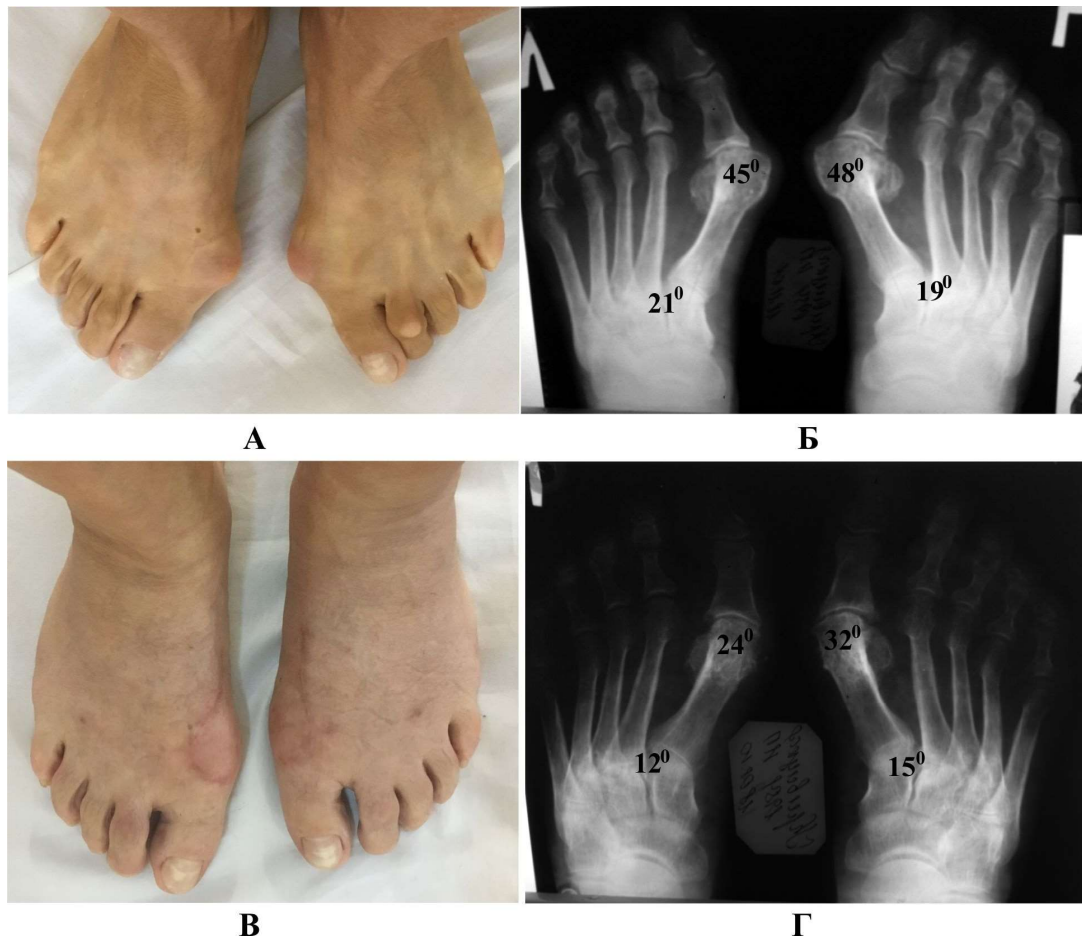


Рис. 5.3. Пацієнт М-о, 55 р., і.хв. № 1145. Двобічний hallux valgus тяжкого ступеня: А та Б – до операції; В та Г – через 1,5 роки після операції Дев'ятова-Руденка.

5.2. Артродез 1-го ЗПС при хірургічному лікуванні hallux valgus (II клінічна група)

Поєднання модифікованої процедури McBride та артродезу 1-го ЗПС у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеню виконали у 31 випадку (21 пацієнт). При визначенні показань до артродезу 1-го ЗПС користувались рекомендаціями, представленими в літературі [56, 115]: hallux valgus середнього або тяжкого ступеню при наявності гіпермобільної 1-ї ПК. Гіпермобільність 1-ї ПК визначали за допомогою відомої клінічної проби (рис. 5.4).

Протипоказання: відкрита зона росту проксимального кінця 1-ї ПК, деформуючий остеоартроз 1-го ПФС.



Рис. 5.4. Позитивна проба на гіпермобільність 1-ї ПК.

Методика артродезу 1-го ЗПС. Операція передбачала втручання в ділянці 1 ПФС (операція McBride в модифікації) та власне артродез 1-го ЗПС.

Операцію розпочинали з модифікованої процедури McBride. Доступ до 1-го ЗПС розташовували дорсально вздовж латерального краю сухожилка *m. extensor hallucis longus*, який зміщали медіально, а сухожилок *m. extensor hallucis brevis* – латерально. Поздовжньо розтинали окістя та капсулу 1-го ЗПС,

потім поперечно розтинали капсулу майже на повну ширину суглобових поверхонь. Гострим цільним скальпелем препарували капсулярно-окістні клапти, відділяючи їх від основи 1-ї ПК та медіальної клиноподібної кістки. По бокових поверхнях суглоба вводили два елеватори, за допомогою яких розводили у сторони сухожилки та капсулу. Розмітку резекції проводили таким чином, щоб площа резекції основи 1-ї ПК була перпендикулярною до її поздовжньої осі. Протяжність резекції мінімальна – знімали суглобовий хрящ з ділянкою субхондральної кістки за допомогою осцилюючої пилки або долота.

Резекцію суглобової поверхні клиноподібної кістки проводили аналогічно, розташовуючи її площину перпендикулярно до поздовжньої осі медіальної колони стопи. Надзвичайно важливим було забезпечення правильного позиціонування 1-ї ПК, щоб уникнути її розгинального положення та ротації. Слід зазначити, що методики, яка б дозволяла уникнути гіпокорекції (розгинання та приведення) або гіперкорекції (згинання та відведення), нині не існує. Через це коректність положення 1-ї ПК після резекції 1-го ЗПС перевіряли клінічно, імітуючи положення стопи при навантаженні, а також рентгенологічно.

Фіксацію здійснювали гвинтами, спицями, скобами або спеціальними пластинками (рис. 5.4). Вибір засобу фіксації не був диференційованим через те, що в літературі немає єдиної думки щодо оптимальної методики остеосинтезу при артродезі 1-го ЗПС. З біомеханічних позицій оптимальним є застосування блокованої мініпластини, розташованої по плантарним поверхням 1-ї плеснової та клиноподібної кісток. Проте такому розташуванню фіксатора перешкоджає сухожилок *m.tibialis anterior*, який проходить якраз на рівні 1-го ЗПС.

Після завершення остеосинтезу виконували етап капсулопластики згідно модифікованої операції McBride. Накладали шви на шкіру, рани дренивали пластиковими дренажами-полосками.



Рис. 5.4. Варіанти остеосинтезу при виконанні артродезу 1-го ЗПС:
А – скобами; Б – пластиною з кутовою стабільністю; В – гвинтами.

Важливим було збереження достатнього обсягу розгинання у 1-му ПФС (рис. 5.5).



Рис. 5.5. Збереження обсягу рухів у 1-му ПФС після корекції деформації.

У 20 випадках одночасно була корегована молоткоподібна деформація трьохфалангових пальців: другого – 19 випадків, другого та третього – 1 випадок.

У 15 випадках для корекції фіксованого молоткоподібного 2-го пальця виконали резекцію проксимальної фаланги 2-го пальця, у двох випадках – плантарну капсулотомію проксимального міжфалангового суглоба, у трьох випадках – остеотомію 2 та 3 плеснових кісток за L.Weil.

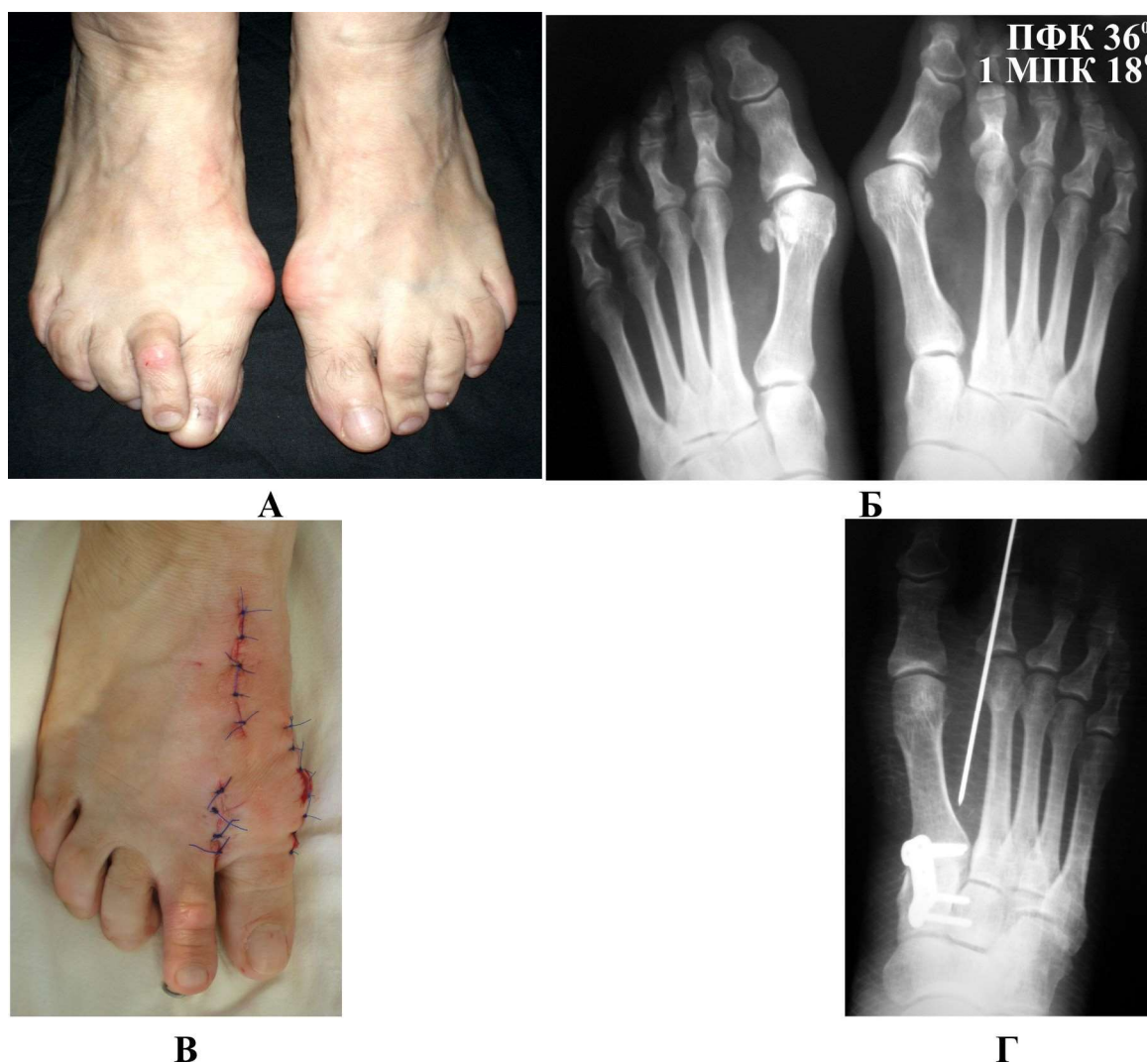


Рис. 5.6. Хв. Н-а, 39 р., і.хв. 501235. Правобічний hallux valgus тяжкого ступеня: А та Б – загальний вигляд та рентгенограма стоп до операції; В та Г – оперована стопа та рентгенограма після операції (модифікована процедура McBride, артродез 1-го ЗПС, капсулотомія ПМС 2-го пальця та фіксація спицею).

Накладали шви на шкіру, рани дренивали пластиковими дренажами-полосками. Гіпсову іммобілізацію не застосовували в жодному випадку. За відсутності показань першу перев'язку робили через 48 годин, ходьбу дозволяли через 24 години після операції. Бинтування стопи застосовували протягом 7 тижнів, протягом перших трьох пацієнту рекомендували амбулаторний режим. Через чотири тижні виконували контрольну рентгенографію для контролю за процесом зрощення.

Артродез 1-го ЗПС відомий як ефективна хірургічна процедура для корекції hallux valgus середнього та вираженого ступеню тяжкості деформації, проте в літературі є небагато відомостей про корекційні можливості, ускладнення тощо.

Практично всі автори застосовують після операції режим повного розвантаження оперованої кінцівки протягом 7 – 8 тижнів. Ми дозволяємо пацієнтам навантаження на оперовану стопу з 2 – 3 доби після операції. Цілком допустимий відсоток незрощень (2,1 %) у порівнянні з даними інших авторів підтверджує доцільність нашої тактики післяопераційного ведення пацієнтів, котрим виконали артродез 1-го ЗПС. Це дозволяє оперувати одночасно обидві стопи, при необхідності корекції двобічного hallux valgus.

Загалом наші результати співставимі з результатами інших авторів, представленими в літературі і підтверджують думку про ефективність артродезу 1-го ЗПС в комплексному хірургічному лікуванні hallux valgus. Відкритим лишається питання про корекційні можливості проксимальних та діафізарних остеотомій 1-ї ПК у порівнянні з артродезом 1-го ЗПС. Ще одним нерозв'язаним питанням є вибір оптимальної методики остеосинтезу. Безумовно пріоритетною є фіксація з можливістю раннього навантаження, що забезпечує відповідну зручність для пацієнта та, що суттєво, робить можливою одночасну операцію при двобічній патології.

5.3. Група ІІІ (проксимальна остеотомія 1-ї плеснової кістки)

При встановленні показань до проксимальної остеотомії 1-ї ПК користувались рекомендаціями AAOS:

Показання: ПФК $\geq 30^{\circ}$, 1 МПК $\geq 12^{\circ}$.

Протипоказання: ПФК $\geq 50^{\circ}$, 1 МПК $\geq 25^{\circ}$.

У 21 випадку виконали поперечну проксимальну остеотомію з фіксацією пластиною з кутовою стабільністю (B12, B 14; Intercoose, Німеччина), в чотирьох – серпоподібну з фіксацією гвинтом (один випадок) та спицями (три випадки).

Методика втручання в ділянці 1-го ПФС не відрізнялась від такої, описаної вище, при виконанні артродезу 1-го ЗПС.

Перед капсулопластикою виконували остеотомію 1-ї ПК. Доступ – вздовж латерального краю сухожилка довгого розгинача 1-го пальця в проекції 1-го ЗПС. Сухожилки довгого розгинача 1-го пальця зміщували убік, визначались з позицією 1-го ЗПС, на відстані 1,5 – 2 см від нього в дистальному напрямі розмічали лінію остеотомії.

Площину остеотомії розташовували на відстані 10 мм від щілини 1-го заплесно-плеснового суглоба перпендикулярно до поздовжньої осі плеснової кістки, корегували положення 1-ї плеснової кістки. Величину корекції визначали по досягненню 1-м пальцем фізіологічного положення. Утворений клиноподібний дефект кісткової тканини щільно заповнювали спонгіозною кісткою з резектованого медіального виростка, здійснювали остеосинтез пластиною з кутовою стабільністю (рис. 5.7).

В одному випадку корекцію положення 1-ї ПК доповнили остеотомією проксимальної фаланги за Akin. Корекція деформованих трьохфалангових пальців включала: редресація ПМС та фіксація спицею (2 випадки), резекція ПМС (5 випадків), остеотомія за L.Weil (3 випадки).

Зашивали шкірні рани, які дренивали гумовими полосками. Накладали товсту м'яку пов'язку з прокладкою-коректором в першому міжпальцевому проміжку.

Першу перев'язку робили через 24 години, подальші – за показаннями. Ходьбу дозволяли після першої перев'язки, через 2 – 3 дні виписували пацієнта на амбулаторне лікування, яке тривало 3 тижні. Потому виконували контрольну рентгенографію, видаляли спиці, що фіксували трьохфалангові пальці і дозволяли пацієнту ходьбу у адаптованому взутті, закінчення амбулаторного лікування визначали індивідуально.

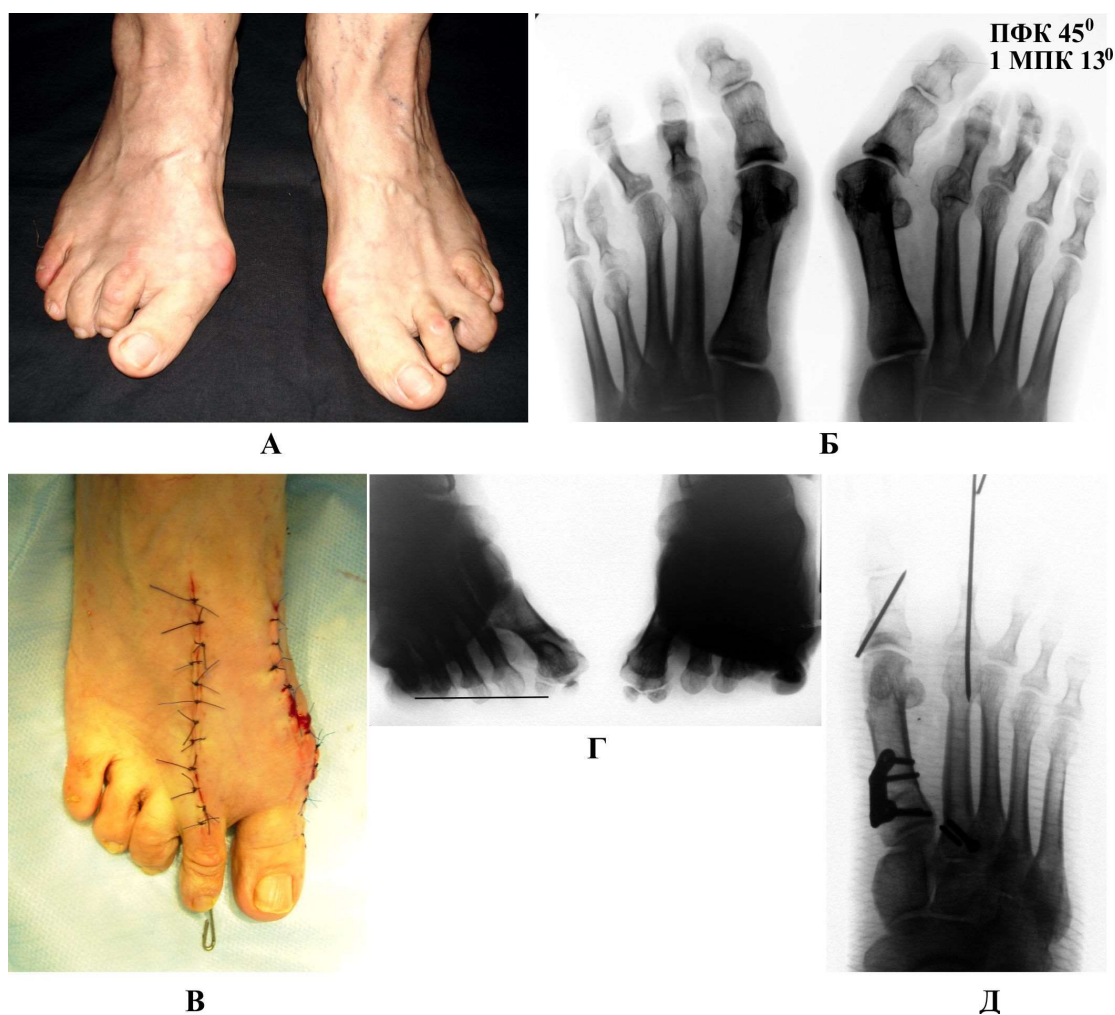


Рис. 5.7. Реконструкція переднього відділу правої стопи у пацієнтки із правобічним hallux valgus тяжкого ступеня: А та Б – зовнішній вигляд та рентгенограми стоп до операції; В – вигляд стопи після операції; Г – аксіальна рентгенограма головок плеснових кісток до операції, плантарна протрузія головок 2 та 3 ПК; Д – рентгенограма правої стопи після операції (модифікована процедура McBride, проксимальна остеотомія 1-ї ПК, остеотомія проксимальної фаланги 1-го пальця за Akin, резекція проксимальної фаланги 2-го пальця, проксимальна вкорочуюча остеотомія 2-ї ПК).

5.4. IV група (дистальна остеотомія із зміщенням)

Дана операція була застосована у 9 пацієнтів на 14 стопах. У 10 випадках застосували спеціалізовані пластини типу Endolog фірми ChM, у 4 – Г-подібні пластини з кутовою стабільністю.

Фіксатор типу Endolog представляє собою інтрамедулярний стержень плоскої форми з накладкою на головку 1-ї ПК, в якій зроблено отвори для гвинтів з кутовою стабільністю. Термін Endolog пов'язаний з ім'ям розробника, Giuseppe Lodola: інтрамедулярний компонент – стержень (Endo) та ініціали (Lo-G). До появи на українському ринку спеціалізованого фіксатора фірми ChM ми застосовували міні-пластини фірм Intercoose (Німеччина) та Interlock TT (Китай).

Методика операції. Доступ медіальний, з якого виконували всі компоненти модифікованої операції McBride. Резекцію медіального виростка головки 1-ї ПК проводили подібно до методики дистальної шеврон-остеотомії. Важливою особливістю усіх дистальних остеотомій є збереження прикріплення капсули 1-го ПФС в ділянці шийки 1-ї ПК та розташування зони остеотомії проксимальніше капсули. Це забезпечує збереження кровопостачання головки та є профілактикою асептичного некрозу. Виконували поперечну остеотомію осцилюючою пилкою. В головку вводили одну або дві спиці Кіршнера, якими забезпечували необхідну ротаційну корекцію. В проксимальну частину 1-ї ПК вводили лезо спеціалізованого фіксатора або діафізарну частину Г-подібної пластини, чим забезпечували латеральне зміщення головки. За методикою фіксували накладку до головки (Endolog). У випадку застосування Г-подібної пластини після перевірки стабільності фіксації за необхідності проводили один-два гвинти через діафіз 1-ї ПК та діафізарну частину пластини (рис. 5.8).

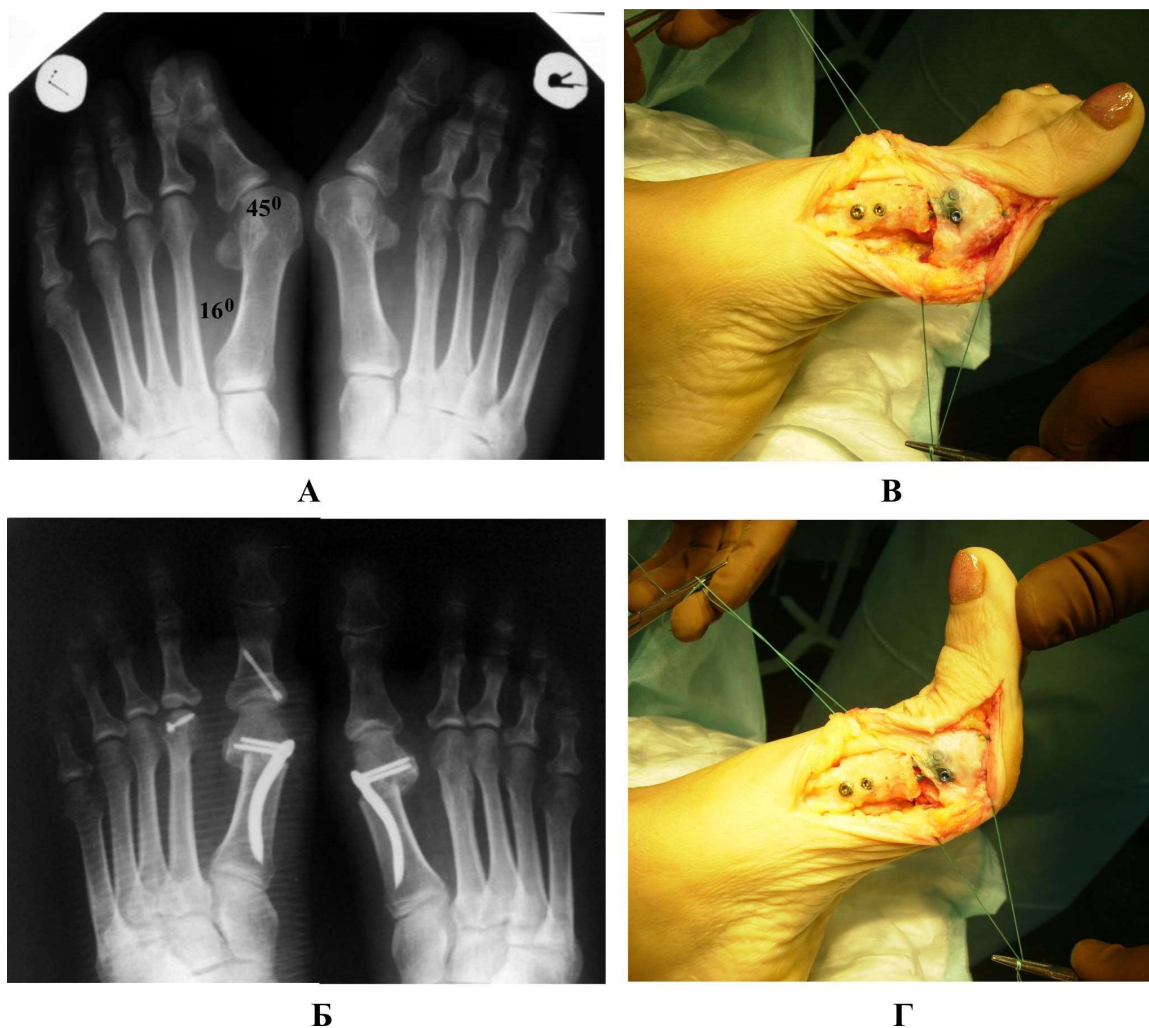


Рис. 5.8. Способи фіксації при виконанні дистальної остеотомії 1-ї ПК із зміщенням: А та Б – застосування Endolog фірми ChM; В та Г – застосування міні-пластини з кутовою стабільністю, збереження прикріплень капсули та достатнього обсягу рухів у 1-му ПФС.

У 2 випадках остеотомія 1-ї ПК була доповнена остеотомією проксимальної фаланги за Akin, у 9 випадках виникла потреба у корекції молоткоподібного 2-го пальця та метатарзалгії (1 – резекція ПМС, 8 – остеотомія 2-ї ПК за L.Weil).

Ведення післяопераційного періоду не відрізнялось від такого у пацієнтів II та III клінічних груп. Слід зазначити, що дистальна остеотомія серед інших методик виглядала найменш травматичною та найбільш естетичною операцією (рис. 5.9).



Рис. 5.9. Пацієнт П-к, і.хв. 542226. Лівобічний hallux valgus тяжкого ступеня, застосування дистальної остеотомії та остеотомії проксимальної фаланги за Akin): А та Б – до операції, В та Г – через 2,5 роки після операції.

5.4. V група (артродез 1-го плеснофалангового суглоба)

Артродез 1-го ПФС при реконструкції переднього відділу стопи був виконаний у 4 пацієнтів (5 стоп) із hallux valgus тяжкого ступеня. Показання до артродезу: ПФК $\geq 50^\circ$, обсяг розгинання менше 40° , деформівний остеоартроз 3-4 стадії, виражений біль в ділянці 1-го ПФС (більше 50 мм за ВАШ).

Надзвичайно важливим є забезпечення оптимального положення 1-го пальця. Згідно рекомендацій Wagner E. та ін. [134], артродезування здійснювали при 10° вальгусу та 15° розгинання. Існують дві версії підготовки

суглобових кінців проксимальної фаланги та головки 1-ї ПК до артродезування: резекція у вигляді прямих площин та техніка “м’яч у корзині”. Обидві техніки дають однакові результати у сенсі зрощення, через це ми користувались більш простою технікою резекції у вигляді прямих площин.

Операцію виконували з дорсального поздовжнього доступу, сухожилок *m. extensor hallucis longi* зміщували убік. Розмічали площини резекції для досягнення запланованого положення 1-го пальця, резекцію суглобових поверхонь здійснювали осцилюючою пилкою. Утримання резектованих кісткових поверхонь у правильному положенні для моделювання пластини та її фіксації до кістки здійснювали за допомогою спиці, яку видаляли після завершення остеосинтезу (рис. 5.10). У двох випадках вираженого остеопорузу спиці імплантували підшкірно.

Молоткоподібна деформація відмічена у всіх випадках, 2-го пальця – у трьох випадках, 2-3 – у двох. Метатарзалгія була присутня у трьох випадках під головкою 2-ї ПК. Втручання на трьохфалангових пальцях були представлені резекцією проксимальної фаланги у п’яти випадках, з яких у трьох також виконали остеотомію ПК за L. Weil.

Післяопераційний період. Адекватне знеболення було головним завданням в перші 2 – 3 доби після операції. У випадку субдуральної анестезії першу добу пацієнт дотримувався строгого ліжкового режиму. Першу перев’язку робили через 24 години, подальші – за показаннями. Під час кожної перев’язки пацієнта навчали бинтуванню оперованої стопи (рис. 5.11).

Через 24 години після операції робили першу перев’язку, виконували контрольне рентгенобстеження. За відсутності протипоказань з боку загального стану дозволяли навантаження з акцентом на п’яту та латеральний край стопи. Пацієнти користувались спеціальними черевиками з плоскою ригідною підшвою. Туфлі Барука не застосовували, оскільки вони показані у випадках, де хірургічна корекція *hallux valgus* обмежена дистально локалізованими процедурами. Через 2 – 3 дні виписували пацієнта на амбулаторне лікування, яке тривало 3 тижні.

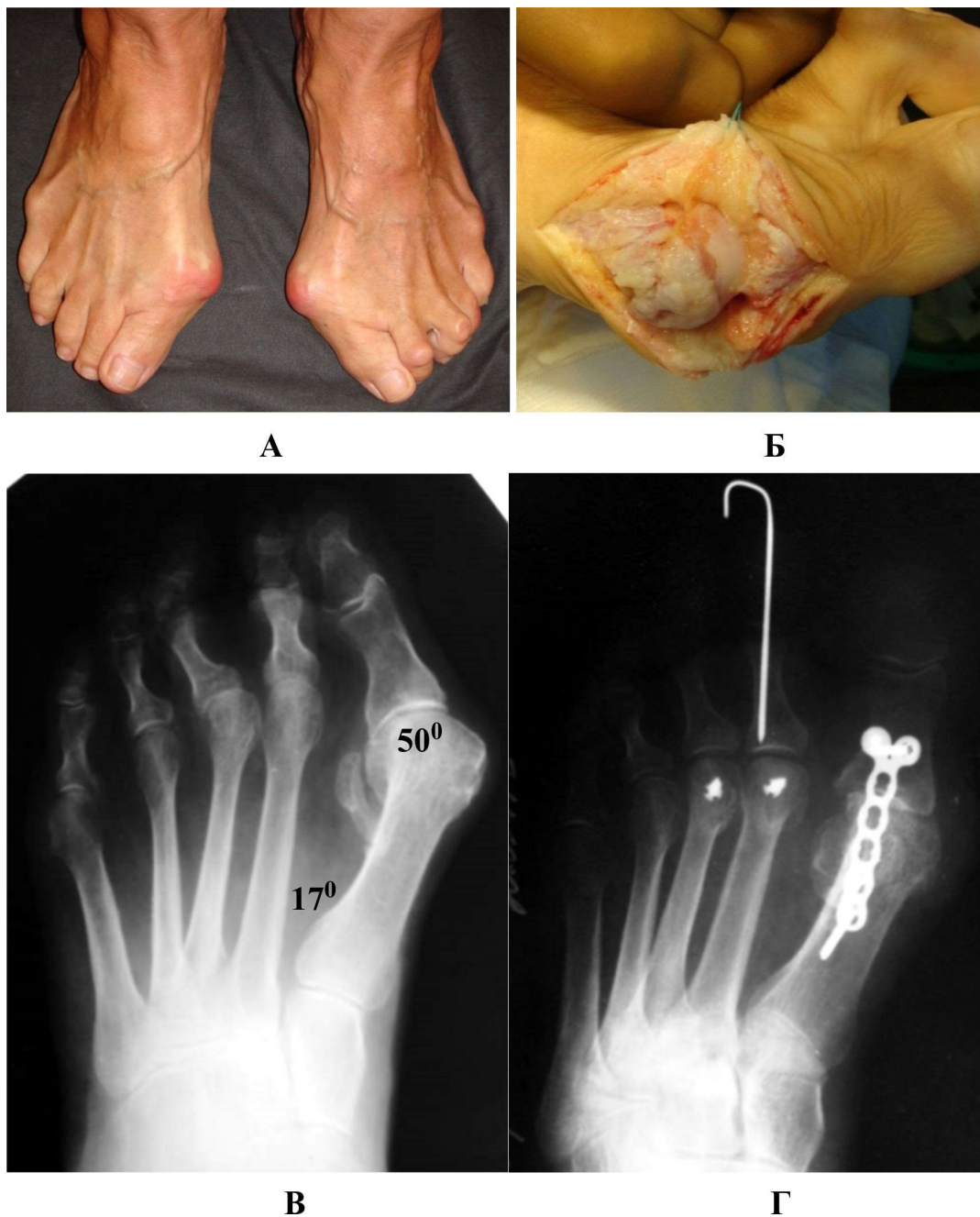


Рис. 5.10. Лівобічний hallux valgus тяжкого ступеня, молоткоподібні 2-3 пальці, метатарзалгія: А – загальний вигляд стоп; Б – дегенеративні зміни суглобового хряща головки 1-ї ПК (Outerbridge IV); В та Г – рентгенограми лівої стопи до та після операції (артродез 1-го ПФС, остеотомія 2-3 ПК за L.Weil, резекція проксимальної фаланги 2-го пальця).

Шви знімали через 2 тижні після операції. Ще через тиждень виконували контрольну рентгенографію, при необхідності видаляли спиці, що фіксували

тріохфалангові пальці і дозволяли пацієнту ходьбу у адаптованому взутті, закінчення амбулаторного лікування та необхідність індивідуального ортотичного забезпечення визначали індивідуально.

Контрольний огляд для реєстрації результату лікування проводили не раніше 6 місяців від моменту операції.

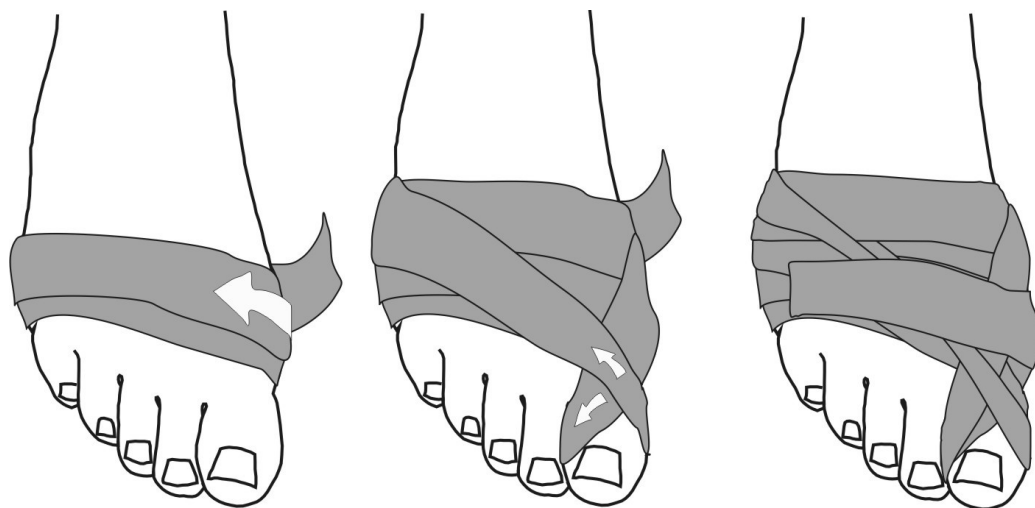


Рис. 5.11. Бинтування після хірургічної корекції hallux valgus.

Результати розділу висвітлені у публікаціях:

Руденко РІ, Турчин ОА, Лазаренко ГМ, Лябах АП. Артродез першого заплесно-плеснового суглоба при хірургічному лікуванні hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2015; 3:26-30.

Руденко РІ, Руденко ІА, Лябах АП. Хірургічне лікування пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня із застосуванням апарату зовнішньої фіксації. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2019; 2:43-47.

РОЗДІЛ 6

РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ. УСКЛАДНЕННЯ ТА ПОМИЛКИ.

Загоєння per primum сталося у 141 випадку, у семи випадках (4,7 %) відмічені ускладнення з боку операційної рани в найближчому післяопераційному періоді. Гематома ділянки хірургічного втручання, що потребувала дренивання, відмічена у п'яти випадках; поверхнева хірургічна інфекція – в двох.

У трьох випадках перебіг післяопераційного періоду був ускладнений флебітом v. saphena magna в місці накладення пневмотурнікету або джгута на стегні.

Віддалені результати вивчені у 109 пацієнтів (140 стоп) у строки від 6 місяців до 9 років за такими показниками: ПФК, 1-й МПК, рівень болю (ВАШ у мм), рівень функції 1-го та інших пальців (AOFAS), суб'єктивна оцінка. Динаміка досліджених показників відображена у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1. Динаміка скіалогічних та клінічних показників у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня.

Показник	Величина показника M±σ, max-min		Значення p* (при α = 0,05)
	До операції (n=148)	Після операції (n=140)	
ПФК, (°)	44,2 ± 0,6; 30 – 71	19,5 ± 0,8; -43 – 46	< 0,001
1 МПК, (°)	18,2 ± 0,2; 11 – 26	12,7 ± 0,3; 4 – 22	< 0,001
ВАШ, бали	54,7 ± 0,9; 23 – 75	32,3 ± 1,2; 9 – 90	< 0,001
AOFAS 1-й палець (бали)	56,7 ± 1,1; 32 – 90	75,2 ± 0,9; 17 – 92	< 0,001
AOFAS 2-5 пальці (бали)	70,1 ± 2,5; 12 – 100	70,5 ± 2,5; 12 – 100	0,9†
Суб'єктивна оцінка, бали	9,6 ± 0,2; 5 – 12	4,7 ± 0,2; 0 – 12	< 0,001

Примітка: *- двохвибірковий t-тест з різними дисперсіями

† - підрахунок функції усіх пальців, норма відмічена як 100 балів

Згідно якісної градації, передбаченої схемою оцінки функції стопи AOFAS, результат оцінюють як відмінний (95 – 100 балів), добрий (75 – 94 бали), задовільний (51 – 74 бали), незадовільний (≤ 50 балів). Розрахунки показали, що назагал результати хірургічного лікування hallux valgus тяжкого ступеня виглядали так: відмінний – не було, добрий – 88 (62,9 %), задовільний – 46 (32,8 %), незадовільний – 6 (4,3 %).

Порівняння ефективності застосованих хірургічних методик за рівнем функції 1-го пальця (шкала AOFAS), рівнем болю (ВАШ, мм) та суб'єктивною оцінкою по групах спостереження приведено у табл. 6.2.

Таблиця 6.2

Ефективність лікування по групах спостереження.

Група	Досліджений показник: $M \pm \sigma$, max-min		
	АOFAS Н (бали)	Рівень болю (ВАШ)	СО (бали)
I	$73,9 \pm 1,3$; 37 – 92	$35,9 \pm 1,7$; 15 – 70	$5,3 \pm 0,3$; 2 – 12
II	$71,8 \pm 3$; 17 – 92	$33,8 \pm 3$; 15 – 90	$4,8 \pm 0,4$; 2 – 12
III	$78,5 \pm 1,5$; 70 – 90	$23,8 \pm 1,7$; 9 – 35	$3,3 \pm 0,4$; 0 – 8
IV	$77 \pm 2,2$; 62 – 90	$28,1 \pm 3$; 15 – 55	$4,6 \pm 0,4$; 2 – 8
V	$80,2 \pm 1,2$; 77 – 83	$20 \pm 1,7$; 16 – 25	$2,4 \pm 0,5$; 1 – 4
p , $\alpha=0,05^*$	0,16	$< 0,001$	$< 0,001$

Примітка: * - однофакторний дисперсійний аналіз

Як видно з таблиці 6.2, суттєвої різниці між середніми, що характеризують післяопераційний рівень функції 1-го пальця (AOFAS Н), не виявлено, що начебто свідчить про однакову ефективність усіх застосованих методик хірургічної корекції hallux valgus. Проте різниця розмаху між мінімальними та максимальними значеннями перемінних спонукає зробити більш детальний аналіз за часткою добрих, задовільних та незадовільних результатів по кожній клінічній групі, результати якого ілюструє рис. 6.1.

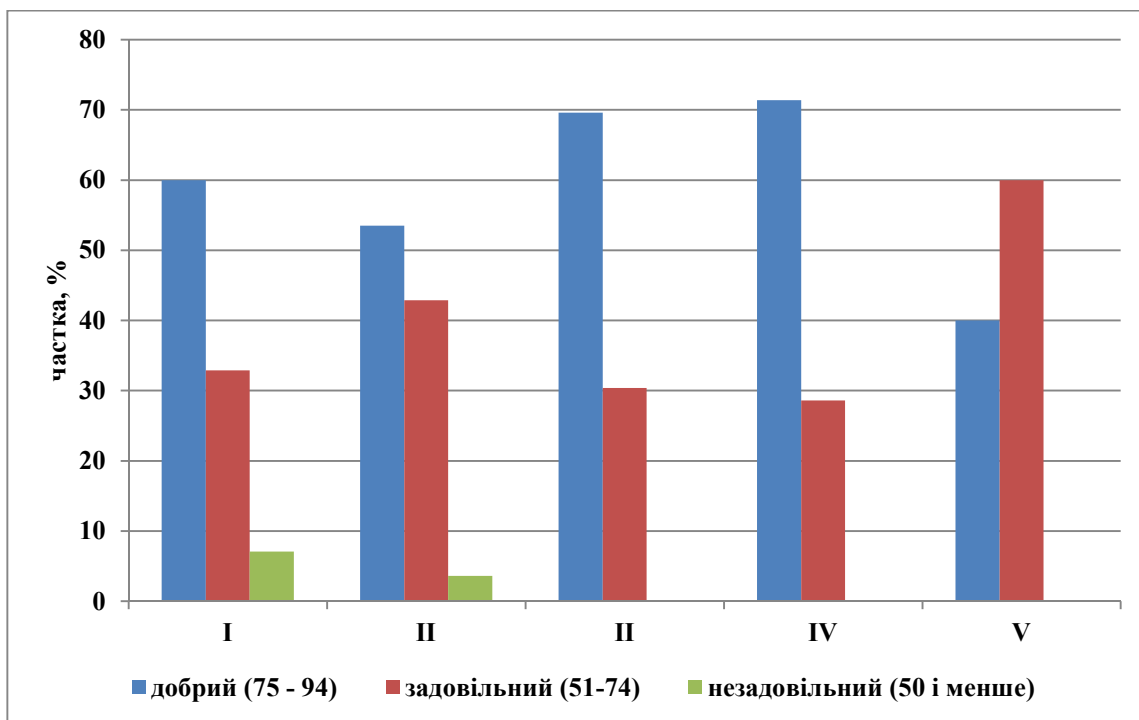


Рис. 6.1. Діаграма розподілу результатів хірургічної корекції hallux valgus тяжкого ступеня по групах спостереження (за шкалою AOFAS).

Діаграма, представлена на рис. 6.1, дає уявлення про кращі функціональні результати проксимальної та дистальної остеотомій 1-ї ПК за рахунок більшої частки добрих та відсутність незадовільних результатів.

За рівнем болю та суб'єктивною оцінкою існує суттєва відмінність між середніми, що свідчить про різну ефективність застосованих хірургічних методик. Наочне уявлення про цю різницю дають діаграми, представлені на рис. 6.2 та 6.3.

З наведених діаграм видно, що найменший рівень болю та найкраща суб'єктивна оцінка результату операції притаманні пацієнтам III (проксимальна остеотомія 1-ї ПК) та V (артродез 1-го ПФС) клінічних груп, менший знеболювальний ефект властивий іншим хірургічним методикам.

В хірургії hallux valgus традиційно застосовують оцінку динаміки двох основних скіалогічних показників – ПФК та 1-го МПК. Описова статистика даних показників по групах спостереження наведена в таблиці 6.3 та рис. 6.4.

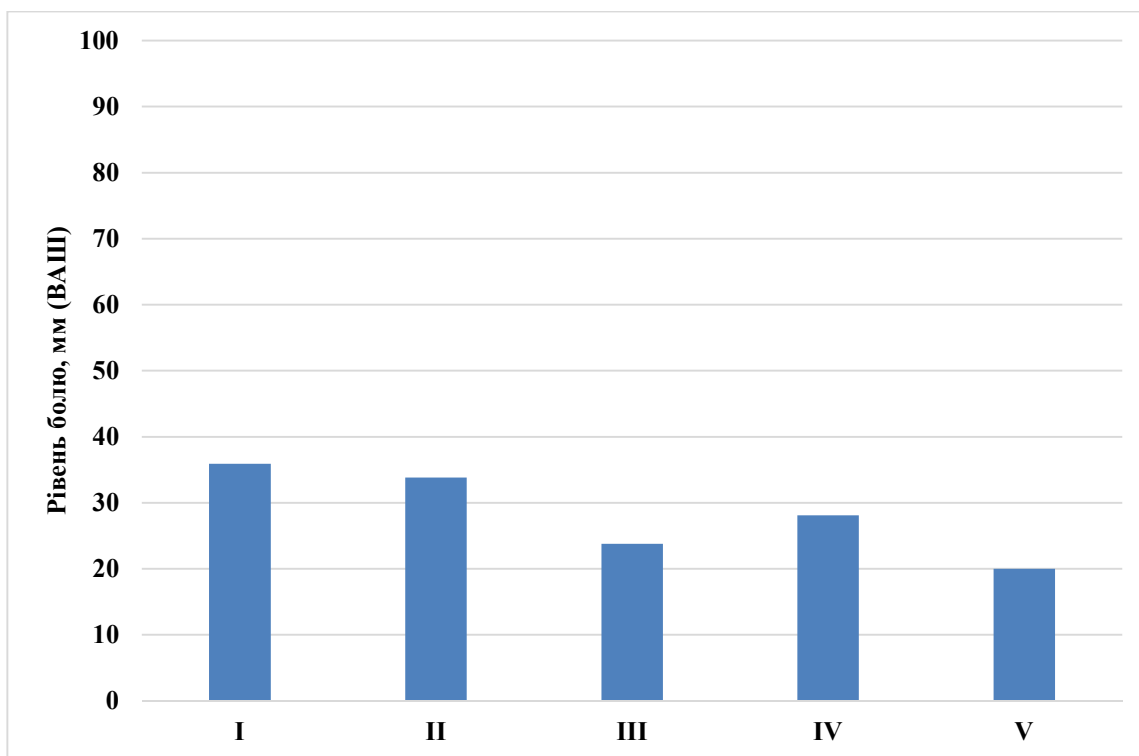


Рис. 6.2. Діаграма вираженості больового синдрому у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня по групах спостереження після операції.

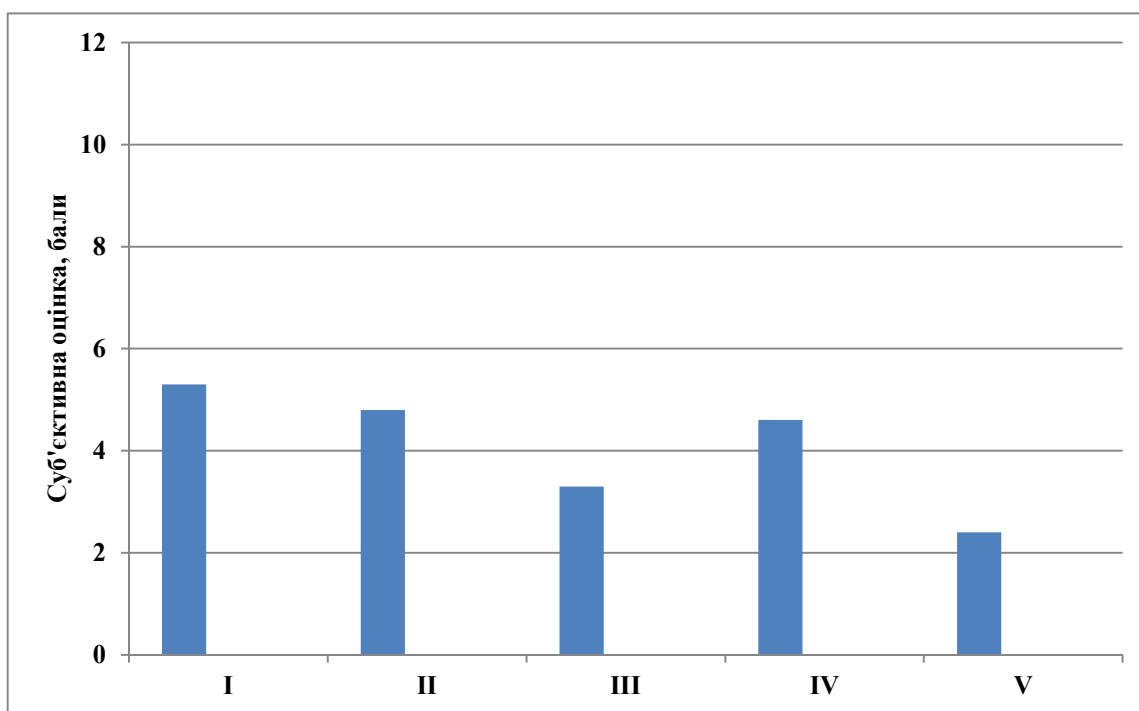


Рис. 6.3. Діаграма значень суб'єктивної оцінки у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня по групах спостереження після операції.

Таблиця 6.3

Описова статистика основних скіалогічних показників у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня після операції по групах спостереження.

Група	Досліджений показник: $M \pm \sigma$, max-min	
	ПФК (градуси)	1-й МПК (градуси)
I	$19,7 \pm 0,8$; 10 – 46	$13,4 \pm 0,4$; 8 – 22
II	$19,4 \pm 2,9$; -43 – 46	$12,8 \pm 0,7$; 4 – 22
III	$17,9 \pm 2$; 2 – 41	$11,8 \pm 0,5$; 6 – 15
IV	$19,7 \pm 1,7$; 12 – 35	$12,3 \pm 0,7$; 9 – 17
V	$21,8 \pm 1,5$; 18 – 27	$7,8 \pm 1,1$; 5 – 11
$p, \alpha=0,05^*$	0,9	< 0,001

Примітка: * - однофакторний дисперсійний аналіз

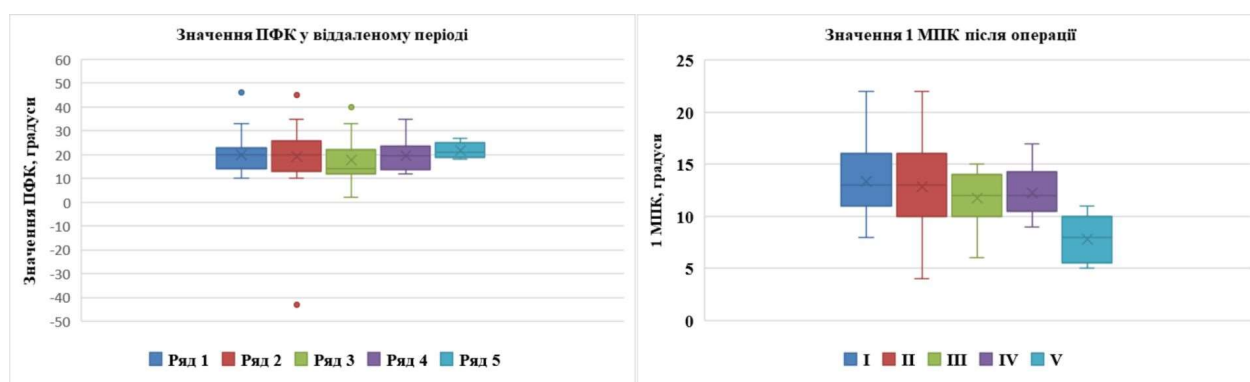


Рис. 6.4. Діаграми розподілу значень ПФК та 1 МПК у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня після операції по групах спостереження.

Згідно результатів однофакторного дисперсійного аналізу, значення ПФК по групах спостереження суттєво не відрізняються, що є достатнім підґрунтям для твердження про однакову корекційну спроможність усіх застосованих методик щодо положення 1-го пальця. Стосовно 1-го МПК, найбільшу корекційну спроможність встановлено для артродезу 1-го ПФС (V клінічна група), що має статистичну значимість на рівні $p < 0,001$.

Виброси на діаграмі розподілу значень ПФК потребують детального аналізу, оскільки можуть відображати рецидив деформації (позитивні) та hallux varus (негативний). Це буде зроблено нижче.

6.1. Ускладнення при хірургічному лікуванні пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня.

Були зареєстровані такі ускладнення: гіпокорекція або рецидив hallux valgus, hallux varus, незрошення на місці остеотомії, метатарзалгія (табл. 6.4). Критерієм гіпокорекції вважали значення ПФК $\geq 20^0$.

Таблиця 6.4

Розподіл ускладнень по групах спостереження.

Назва ускладнення	Група спостереження					Загалом
	I	II	III	IV	V	
Гіпокорекція та рецидив	36 (51,4 %)	16 (57,1 %)	7 (30,4 %)	6 (42,9 %)	4 (80 %)	69 (49,3 %)
Hallux varus	0	1 (3,6 %)	0	0	0	1 (0,7 %)
Незрошення	0	3 (10,7 %)	0	0	0	3 (2,1 %)
Метатарзалгія	3 (4,3 %)	1 (3,6 %)	2 (8,7 %)	1 (7,1 %)	0	7 (5 %)
Загалом	39 (55,7 %)	21 (75 %)	9 (39,1 %)	7 (50 %)	4 (80 %)	80 (57,1 %)

Як видно з таблиці, для всіх застосованих методик був властивим значний відсоток ускладнень, від 39,1 % при виконанні проксимальної остеотомії (III клінічна група) до 80 % при артродезі ПФС (V клінічна група). Основну частку ускладнень у пацієнтів всіх клінічних груп становила гіпокорекція, однак ретельний аналіз випадків гіпокорекції однозначно показує формальність оцінки результату хірургічної корекції hallux valgus тяжкого ступеню за значеннями скіалогічних показників.

Клінічний приклад. Пацієнт Д-а, 56 років, і.хв № 1002. Госпіталізована до травматологічного відділення лікарні № 9 м. Запоріжжя з метою хірургічного лікування двобічного hallux valgus (зліва – тяжкий ступінь, справа – середній ступінь). При госпіталізації: скарги на деформацію 1-го та 2-го пальців, що суттєво погіршує користування взуттям, рівень болю 55 мм (ВАШ) з переважною локалізацією під головкою 2-ї ПК, функція (1-й палець 36 балів,

2-й палець 32 бала), СО – 11 балів. 24.02.2017 р. – операція Дев'ятова-Руденка, редресація 2-го пальця з тимчасовою фіксацією спицею.

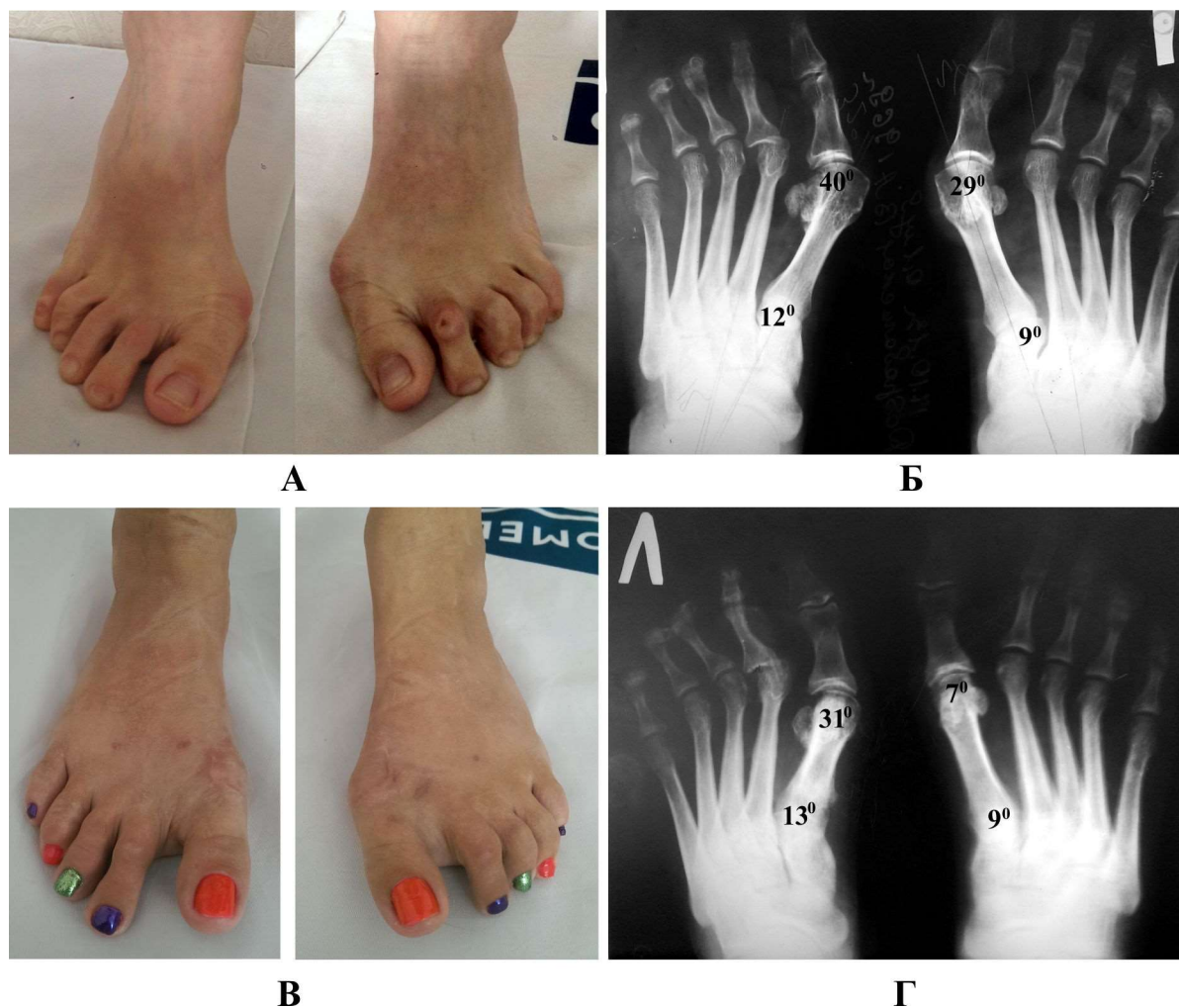


Рис. 6.5. Пацієнт Д-а, 56 р., і.хв. № 1002. Лівобічний hallux valgus тяжкого ступеня: А та Б – до операції; В та Г – через два роки після операції Дев'ятова-Руденка.

Перебіг післяопераційного періоду без ускладнень, АЗФ демонтовано через 5 тижнів. Оглянута через 2 роки: ходить без обмежень, рівень болю 30 мм з переважною локалізацією під головкою 2-ї ПК, функція (1-й палець 80 балів, 2-й палець 50 балів), СО – 4.

При цьому скіалогічні показники, що характеризують деформацію (ПФК та 1-й МПК) лишились практично без змін.

Подібну тенденцію до дисоціації між скіалогічними показниками та рівнем функції оперованих пальців спостерігаємо і у пацієнтів інших клінічних груп.

Клінічний приклад. Пацієнт К-а, 53 роки, і.хв № 526963. Госпіталізована до клініки інституту 22.10.2015 р. із скаргами на болючу деформацію 1-х пальців, що погіршує користування взуттям. Об-но: двобічний hallux valgus тяжкого ступеня, рівень болю 70 мм (ВАШ) з переважною локалізацією в ділянці 1-х пальців, функція (1-й палець зліва 36 балів, справа – 48 балів), СО – 12 балів.

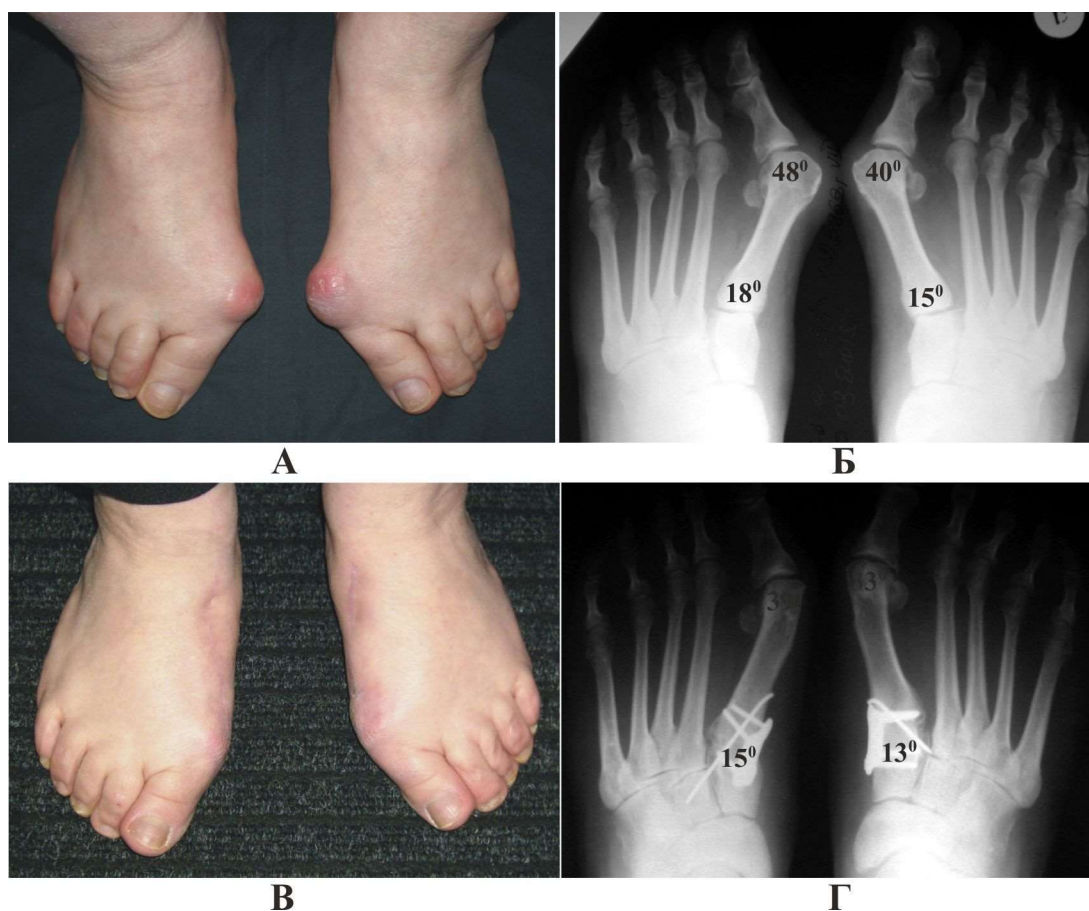


Рис. 6.6. Пацієнт К-а, 53 р., і.хв. № 526963. Двобічний hallux valgus тяжкого ступеня: А та Б – до операції; В та Г – через три роки після артродезу 1-го ЗПС.

28.10.2015 р. – операція на обох стопах: резекція медіального виростка, капсулопластика, артродез 1-го ЗПС з фіксацією пластинами з кутовою стабільністю. Перебіг післяопераційного періоду без ускладнень. Оглянута через 3 роки (25.12.2018 р.): ходьба та користування взуттям без обмежень, рівень болю 20 мм з обох боків, функція (1-й палець зліва та справа 90 балів), СО – 4.

Означена невідповідність між формальною гіпокорекцією 1-го пальця та його функцією спонукала нас до дослідження питання, чи впливає гіпокорекція на функціональний результат. Результати підрахунків представлені в табл. 6.5.

Таблиця 6.5

Розподіл випадків (набір частот) гіпокорекції та результату хірургічного лікування hallux valgus тяжкого ступеня.

Наявність гіпокорекції	Результат операції		
	Позитивний (добрий, задовільний)	Негативний (незадовільний)	Всього
Гіпокорекція (+)	66	5	71
Гіпокорекція (-)	68	1	69
Всього	134	6	140
Точний критерій Фішера 0,096			

Згідно проведених розрахунків ($0,096 > 0,05$) гіпокорекція при хірургічному лікуванні hallux valgus тяжкого ступеня не вплинула на результат операції.

Незрощення зареєстровано у трьох випадках, всі вони були у пацієнтів II клінічної групи (артродез 1-го ЗПС). У двох випадках незрощення було безсимптомним, в одному проявлялось болем та гіпокорекцією (рис. 6.7).

В наведеному спостереженні відмічена негативна динаміка за рівнем болю (до – 50 мм, після – 69 мм) та СО (до – 9 балів, після – 11 балів), відсутність динаміки за рівнем функції 1-го пальця (до та після – 67 балів).

Незважаючи на погіршення, від подальшого хірургічного лікування пацієнтка відмовилась.

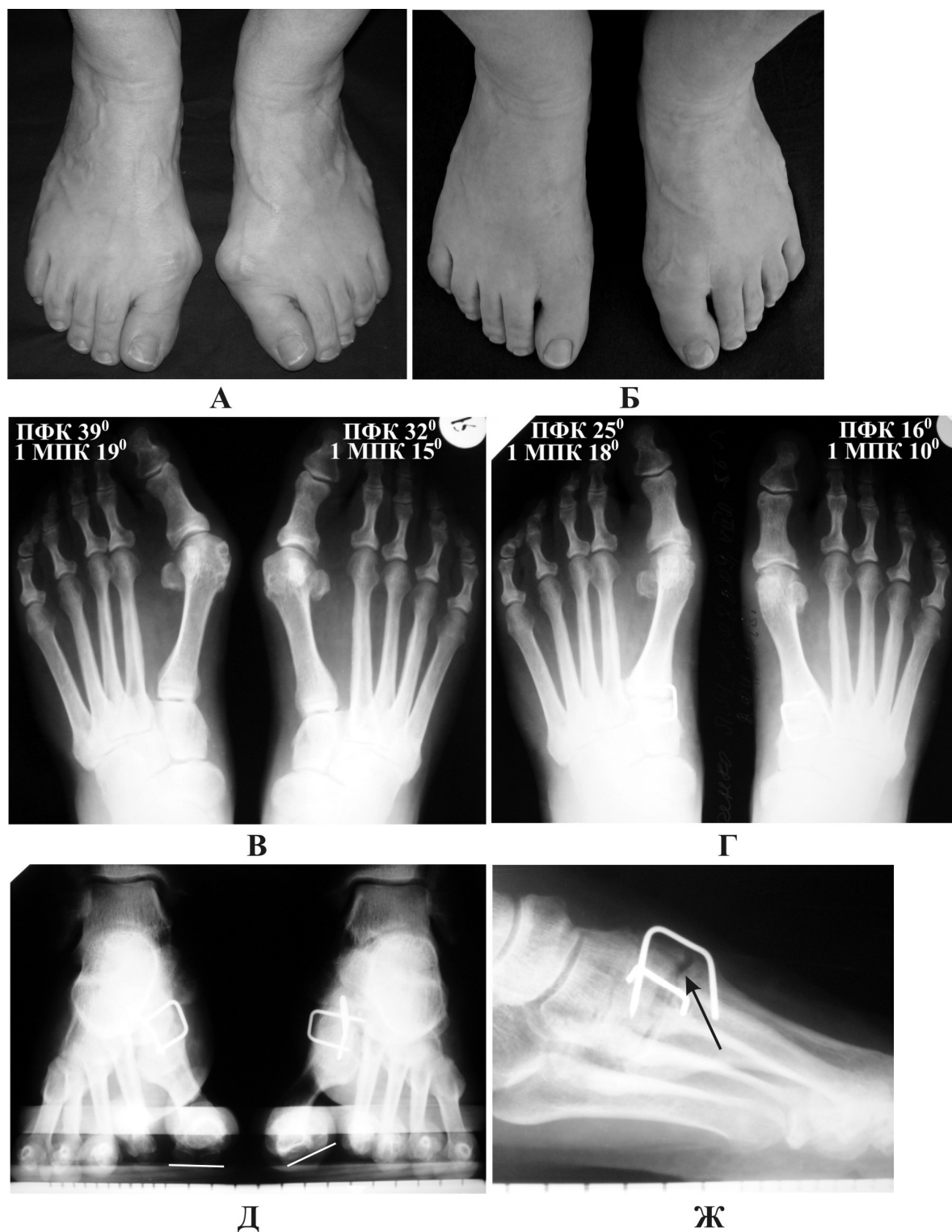


Рис. 6.7. Пацієнтка Ш-о, 65 р., і.хв. 508209. Лівобічний hallux valgus тяжкого ступеня. А та В – до операції; Б, Г, Д, Ж – через 2 роки після операції, зліва – гіпокорекція. Д – аксильні рентгенограми головок плеснових кісток після операції, внутрішня ротація 1 ПК. Ж – бокова рентгенограма стопи, стрілкою вказано незрощення.

В одному випадку у пацієнтки II клінічної групи сталась гіперкорекція, що потребувало хірургічного лікування.

Клінічний приклад (рис. 6.8). Пацієнт Г-а, 1948 р.н., і.хв. 484835, госпіталізована до клініки інституту 17.06.2010 р. із скаргами на деформацію пальців обох стоп. Об-но: двобічний hallux valgus тяжкого ступеня, рівень болю 70 мм (ВАШ) з переважною локалізацією в ділянці 1-х пальців, функція (1-й палець зліва 38 балів, справа – 32 бала), СО – 12 балів зліва, 11 балів справа. 21.06.2010 р. – операція на обох стопах: модифікована операція McBride, артродез 1-го ЗПС з фіксацією скобами; резекція проксимальної фаланги 2-го пальця лівої стопи. Перебіг післяопераційного періоду без ускладнень.

Оглянута через 6 років: ходьба та користування взуттям затруднене через варусну деформацію 1-го пальця правої стопи. Рівень болю 55 мм зліва, справа – 90; функція 1-го пальця лівої стопи – 62 бали, правої – 17; лівобічна метатарзалгія з локалізацією 2-3 та молоткоподібною деформацією, правобічна метатарзалгія з локалізацією 2. СО лівої стопи – 6, правої – 12.

01.06.2016 р. – операція на обох стопах. Ліва стопа – остеотомія 2-ї та 3-ї плеснових кісток за L.Weil; права стопа – артродез 1-го ПФС, остеотомія 2-ї плеснової кістки за L.Weil. Перебіг післяопераційного періоду без ускладнень. Оглянута через три роки (05.07.2019): ходьба та користування взуттям без обмежень. Рівень болю зліва 35 мм, справа – 28 мм; функція 1-го пальця лівої стопи – 70 балів, правої – 67 балів. СО лівої стопи – 4, правої – 5.

Наведене спостереження демонструє, з одного боку, корекційну можливість артродезу 1-го ЗПС, з іншого – непередбачуваність величини корекції 1 МПК (3⁰). Гіперкорекція 1-ї ПК, імовірно, і стала причиною hallux valgus. Даний випадок також акцентує увагу на дуже важливому аспекті проблеми хірургічного лікування hallux valgus взагалі, а деформацій тяжкого ступеня зокрема – метатарзалгії та необхідності корекції деформованих трьохфалангових пальців. У переважній більшості публікацій та дисертаційних робіт, які присвячені хірургічному лікуванню hallux valgus, про метатарзалгію

та корекцію деформацій трьохфалангових пальців згадують побіжно або навіть взагалі не пишуть.



Рис. 6.8. Результат хірургічного лікування hallux valgus тяжкого ступеня (пацієнт Г-а, 67 р., і.хв. 484835). А – рентгенограми в динаміці спостереження (2010, 2016, 2019 рр.); Б – фото стоп (2016, 2019 рр.).

На нашу думку, це питання вимагає ґрунтовного доопрацювання, адже доволі часто патологія переднього відділу стопи представлена саме поєднаною деформацією 1-го та 2-5 пальців. Розмежування цих деформацій за

вираженістю та локалізацією больового синдрому може мати визначальну роль у плануванні операції, адже корекція 1-го променя в певних випадках не тільки не впливає на метатарзалгію, але здатна її посилити і навіть викликати.

Нині не існує інтегральної схеми оцінки функції стопи на зразок таких, що розроблені для кисті та верхньої кінцівки. Через це результативність хірургії переднього відділу стопи прийнято оцінювати окремо для 1-го та інших пальців.

Всього було прооперовано 86 трьохфалангових пальців, результати (згідно шкали AOFAS) оцінені для 78 пальців і виглядали так: відмінний – 1 (1,3 %), добрий – 20 (25,6 %), задовільний – 35 (44,9 %), незадовільний – 22 (28,2 %). Розподіл результатів хірургічної корекції трьохфалангових пальців відповідно до застосованої методики приведений у табл. 6.6.

Таблиця 6.6

Розподіл результатів хірургічної корекції трьохфалангових пальців відповідно до застосованої методики.

Методика операції	Результат лікування				Функція за схемою AOFAS (бали); $M \pm \sigma$, max-min	
	Від м.	добрий	задов.	незад.	До операції (n = 86)	Після операції (n = 78)
Редресація	0	5	15	17	$42,9 \pm 2,7$ (12 – 75)	$56,2 \pm 2,5$ (32 – 85)
Резекція ПФ	0	7	10	4	$44,6 \pm 3,7$ (12 – 74)	$67,6 \pm 3$ (32 – 90)
Операція Weil	1	7	6	0	$60,6 \pm 4,5$ (25 – 85)	$77,5 \pm 3,6$ (55 – 100)
Резекція ПФ + операція Weil					$46,2 \pm 8,5$ (32 – 85)	$64,8 \pm 5,8$ (50 – 90)
Загалом	1	20	35	22	$p = 0,02^*$	$p < 0,001^*$

Примітка: * - однофакторний дисперсійний аналіз

Як видно з таблиці, найкращий рівень функції оперованих трьохфалангових пальців ($77,5 \pm 3,6$) властивий підголовчастій остеотомії плеснової кістки за L.Weil, однак і вихідний рівень функції також найвищий ($60,6 \pm 4,5$ балів). Це обумовлено достатньо чітким обмеженням до даної

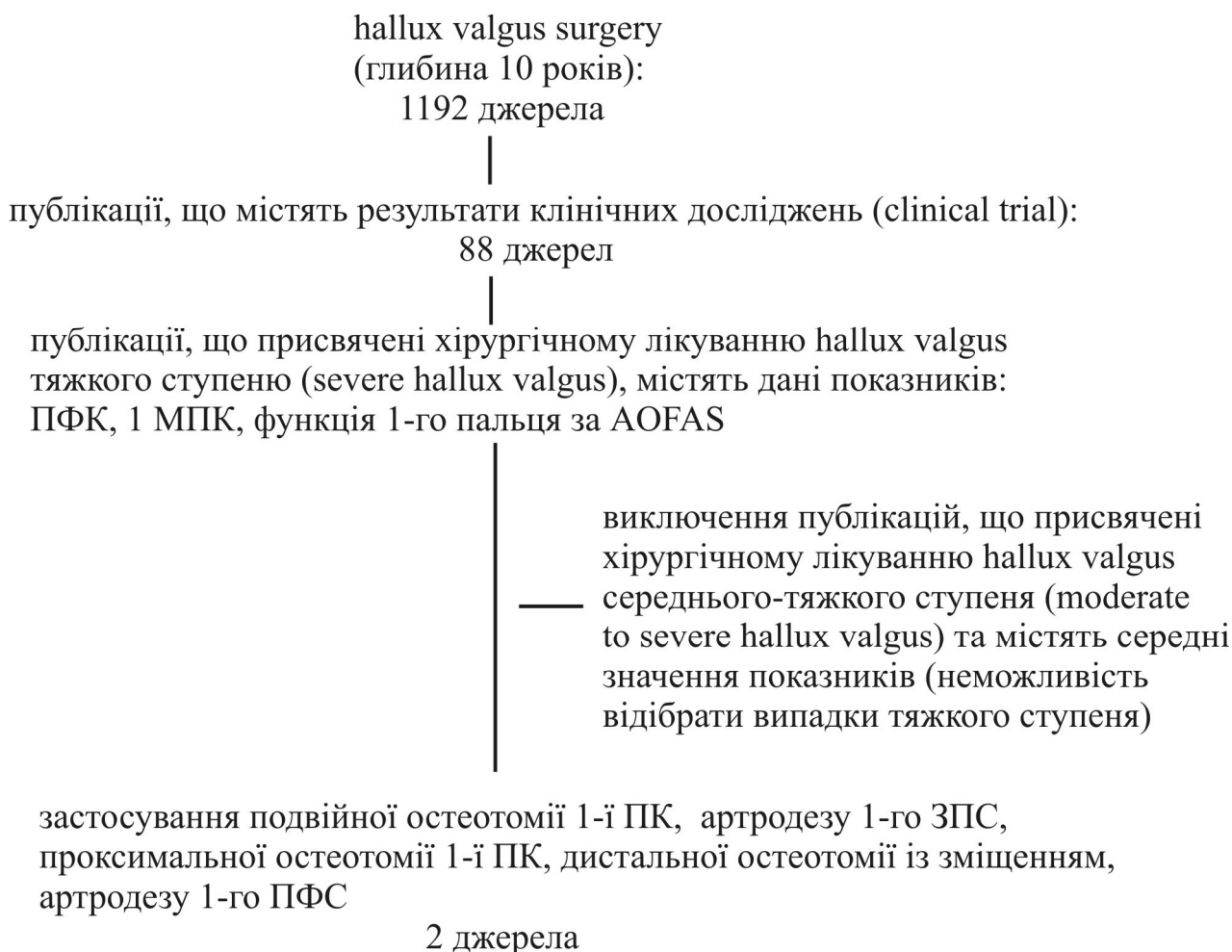
операції – відсутністю зміщення у ПФС. Серед інших методик найгірші функціональні результати отримані при редресації, найкращі – після резекції проксимальної фаланги.

6.2. Порівняння отриманих результатів з даними літератури

Одним із критеріїв оцінки результатів хірургічного лікування ортопедичної патології є порівняльний аналіз з даними інших дослідників. Такий підхід застосовують в метааналізах літератури.

За пошуковою системою PubMed станом на листопад – грудень 2019 року проведено пошук літературних джерел за темою “hallux valgus surgery” на глибину 10 років:

Методологія пошуку відображена нижче.



Costa MT, de Almeida Pinto MZ, Ferreira RC, Sakata MA, Frizzo GG, Santin RAL. Osteotomy of the first metatarsal base on the treatment of moderate to severe

hallux valgus results after mean follow-up time of eight years. Rev Bras Ortop. 2009;44(3):247-53.

Lara LCR, Franco Filho N, Hita RM, Araujo BV. Hallux valgus: comparative study between two surgical techniques of proximal addition osteotomy. Acta Ortop Bras. [online]. 2012;20(6):351-5. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Дві публікації, що відповідали критеріям включення, були присвячені результатам проксимальних остеотомій 1-ї ПК, містили первинні дані пацієнтів. З них були відібрані випадки (всього 14), які за скіалогічними показниками відповідали тяжкому hallux valgus.

Було проведено порівняння середніх на основі описової статистики, результати підрахунків представлені в табл. 6.7.

Таблиця 6.7.

Джерело даних	Кількість випадків		Скіалогічний показник				Функція 1-го пальця за AOFAS, бали
			ПФК, градуси		1-й МПК, градуси		
Costa MT та ін.		14	36,1±2,1 20 – 47	25,8±2,1 12 – 46	17,4±0,5 15 – 22	11,6±1,2 6 – 20	80,7±4,3 40 – 95
Lara LCR та ін.							
Власні дані	25		41±1,1 30 – 54	17,9±2 2 – 41 (n = 23)	18,3±0,8 12 – 26	11,8±0,5 6 – 15 (n = 23)	78,5±1,5 70 – 90 (n = 23)
Значення <i>p</i> , При α = 0,05, двовибірковий <i>z</i> -тест для середніх			0,04	0,01	0,4	0,9	0,6

Як видно з таблиці, є суттєва відмінність за значеннями ПФК до та після корекції, а саме більш виражене вальгусне відхилення 1-го пальця стопи та кращий результат його корекції у порівнянні із спостереженнями, взятими для аналізу з літератури. Натомість за значеннями 1-го МПК та функцією 1-го пальця після операції різниця виявилась несуттєвою, що підтверджує гіпотезу, покладену в основу роботи, стосовно однакової результативності однотипних хірургічних втручань при корекції hallux valgus. Кращий скіалогічний результат

корекції ПФК може свідчити про переваги модифікованої техніки капсулопластики, застосованої у пацієнтів даного дослідження.

Резюме. В післяопераційному періоді відмічені ускладнення з боку операційної рани (7 випадків, 4,7 %), які не вплинули на віддалений результат. Віддалені результати простежені у 109 пацієнтів (140 стоп) у строки від 6 місяців до 9 років за такими показниками: ПФК, 1-й МПК, рівень болю (ВАШ у мм), рівень функції 1-го та інших пальців (AOFAS), суб'єктивна оцінка.

Відмічена позитивна динаміка скіалогічних показників (значення ПФК зменшились в середньому від 44,2 до 19,5⁰, 1-го МПК – від 18,2 до 12,7⁰), зменшився рівень болю (від 54,7 до 32,3 мм за ВАШ), покращилась функція 1-го пальця (від 56,7 до 75,2 балів за шкалою AOFAS) та суб'єктивна оцінка пацієнтом стану стопи (від 9,6 до 4,7). Натомість функція трьохфалангових пальців лишилась без змін (від 70,1 до 70,5 балів за шкалою AOFAS; $p = 0,9$; двохвибірковий t -тест).

Згідно якісної градації за шкалою AOFAS результати хірургічного лікування hallux valgus тяжкого ступеня виглядали так: відмінний – не було, добрий – 88 (62,9 %), задовільний – 46 (32,8 %), незадовільний – 6 (4,3 %).

Порівняння ефективності застосованих хірургічних методик за рівнем функції 1-го пальця (шкала AOFAS), рівнем болю (ВАШ, мм) та суб'єктивною оцінкою по групах спостереження показало відсутність суттєвої різниці між середніми, що характеризують післяопераційний рівень функції 1-го пальця ($p = 0,16$, однофакторний дисперсійний аналіз), що начебто свідчить про однакову ефективність усіх застосованих методик хірургічної корекції hallux valgus. Проте більш детальний аналіз за часткою добрих, задовільних та незадовільних результатів по кожній клінічній групі показав кращі функціональні результати проксимальної та дистальної остеотомій 1-ї ПК за рахунок більшої частки добрих та відсутність незадовільних результатів.

Встановлено, що найменший рівень болю та найкраща суб'єктивна оцінка результату операції притаманні пацієнтам III (проксимальна остеотомія 1-ї ПК) та V (артродез 1-го ПФС) клінічних груп.

Згідно результатів однофакторного дисперсійного аналізу, значення ПФК по групах спостереження суттєво не відрізнялись, що свідчить про однакову корекційну спроможність усіх застосованих методик щодо положення 1-го пальця. Стосовно 1-го МПК, найбільшу корекційну спроможність встановлено для артродезу 1-го ПФС (V клінічна група), що має статистичну значимість на рівні $p < 0,001$.

Для всіх застосованих методик був властивим значний відсоток ускладнень, від 39,1 % при виконанні проксимальної остеотомії (III клінічна група) до 80 % при артродезі ПФС (V клінічна група). Основну частку ускладнень у пацієнтів всіх клінічних груп становила гіпокорекція, проте оцінка дисоціації між значеннями скіалогічних показників та прийнятною функціональною та суб'єктивною оцінкою дозволяє стверджувати, що гіпокорекція не впливає на функціональний результат операції ($p > 0,05$; точний критерій Фішера).

Незрощення зареєстровано у трьох випадках, всі вони були у пацієнтів II клінічної групи (артродез 1-го ЗПС). У двох випадках незрощення було безсимптомним, в одному проявлялось болем та гіпокорекцією. В одному випадку у пацієнтки II клінічної групи сталась гіперкорекція, що потребувало хірургічного лікування.

Відсутність інтегральної схеми оцінки функції стопи обумовила окрему оцінку результатів хірургічної корекції деформованих трьохфалангових пальців. Всього було прооперовано 86 трьохфалангових пальців, результати (згідно шкали AOFAS) оцінені для 78 пальців і виглядали так: відмінний – 1 (1,3 %), добрий – 20 (25,6 %), задовільний – 35 (44,9 %), незадовільний – 22 (28,2 %).

Найкращий рівень функції оперованих трьохфалангових пальців ($77,5 \pm 3,6$ балів) властивий підголовчастій остеотомії плеснової кістки за L.Weil, однак і вихідний рівень функції також найвищий ($60,6 \pm 4,5$ балів). Серед інших методик найгірші функціональні результати отримані при редресації, найкращі – після резекції проксимальної фаланги.

Результати, викладені в розділі, висвітлені у публікації:

Руденко РІ, Лябах АП. Порівняльний аналіз результатів хірургічного лікування пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня за трьома різними методиками. Актуальні проблеми клінічної та профілактичної медицини. 2019; 3(1-2): 43-49.

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі вирішене актуальне питання травматології та ортопедії, спрямоване на визначення ефективності сучасних методик хірургічного лікування пацієнтів із hallux valgus важкого ступеня. На основі комплексного дослідження встановлено ряд суттєвих закономірностей теоретичного та прикладного характеру.

1. Вальгусне відхилення 1-го пальця стопи (hallux valgus) важкого ступеня властивий переважно особам жіночої статі (95 %), у 50 % випадків поєднується з деформаціями 2-3 пальців та проявляється болем у передньому відділі стопи з переважною локалізацією 1-й палець та 2-3 пальці у співвідношенні 1:1, характеризується певними значеннями середніх основних скіалогічних показників – плеснофаланговий кут ($44,2 \pm 0,6^0$) та 1-й міжплесновий кут ($18,2 \pm 0,2^0$). Доволі широкий розмах значень даних показників ($30 - 71^0$ та $11 - 26^0$ відповідно) унеможлиблюють коректне застосування існуючих класифікацій ступеню тяжкості деформації.

2. Застосування Manchester Grading Scale для визначення ступеню тяжкості hallux valgus, що заснована на візуальній оцінці деформації за чотиріступеневою градацією положення 1-го пальця стопи (норма, легкий, середній, тяжкий) дозволяє коректно обійти існуючу методологічну недосконалість поширених класифікацій, що ґрунтуються на значеннях скіалогічних показників. Суттєва міжекспертна погодженість (0,77) свідчить про доцільність використання Manchester Grading Scale у клінічній практиці.

3. У пацієнтів із hallux valgus важкого ступеню існує невідповідність між рентгенологічними ознаками деформуючого остеоартрозу та реальними змінами суглобового хряща проксимальної фаланги та конгруентної частини головки 1-ї плеснової кістки ($p > 0,05$; χ^2 -критерій), що проявляється переоцінкою рентгенологічних змін у бік посилення стадії деформуючого остеоартрозу. Відсутність залежності між локалізацією больового синдрому в

ділянці 1-го плеснофалангового суглоба, рентгенологічними ознаками остеоартрозу та реальним ураженням суглобового хряща обмежує діагностичну та прогностичну значимість класифікації Келлгрена у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеню.

4. Регресійно-кореляційний аналіз досліджених клінічних та скіалогічних показників (вік, індекс маси тіла, плеснофаланговий кут, 1-й міжплесновий кут, рівень болю за ВАШ, функція 1-го та 2-5 пальців, суб'єктивна оцінка) дозволив встановити вагомість моделей регресії, в яких залежною перемінною виступає суб'єктивна оцінка, що дозволяє визначити показання до операції (плеснофаланговий кут, функція 1-го та 2-5 пальців; коефіцієнт детермінації 0,33) та прогнозувати її результат (вік, рівень болю, рівень функції 1-го пальця; коефіцієнт детермінації 0,45), причому щодо віку існує залежність – чим молодша пацієнтка, тим гіршої суб'єктивної оцінки слід очікувати.

5. У пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня за даними плантодинамометрії не порушена симетричність навантаження на ліву та праву стопу як до, так і після операції, натомість існує збільшення відносно норми (0,55) сагітального градієнту до операції ($0,63 \pm 0,02$) та подальше збільшення цього показника ($0,93 \pm 0,04$) в результаті хірургічної корекції 1-го пальця ($p < 0,05$; парний t -тест). Збільшення показника сагітального градієнта обумовлено суттєвим збільшенням відсоткового навантаження на передній відділ стопи за рахунок медіальної, середньої та латеральної ділянок ($p < 0,05$; парний t -тест).

6. Хірургічна корекція hallux valgus тяжкого ступеня при застосуванні операції Девятова-Руденка, артродезу 1-го заплесно-плеснового суглоба, проксимальної остеотомії 1-ї плеснової кістки, дистальної остеотомії 1-ї плеснової кістки, артродезу плеснофалангового суглоба спричиняє достовірне покращення значень плеснофалангового кута, 1-го міжплеснового кута, зменшення болю, покращення функції 1-го пальця при покращенні суб'єктивної оцінки пацієнтом стану оперованої стопи; при цьому зареєстровано 0 відмінних, 62,9 % добрих, 32,8 % задовільних та 4,3 % незадовільних результатів лікування. Ефективність лікування не відрізняється

за рівнем функції 1-го пальця ($p = 0,16$), відрізняється за рівнем больового синдрому ($p < 0,001$) та суб'єктивної оцінки ($p < 0,001$) (однофакторний дисперсійний аналіз). Найменший рівень болю та найкраща суб'єктивна оцінка відмічені при застосуванні проксимальної остеотомії та артродезу плеснофалангового суглоба. Корекційні можливості застосованих методик не відрізняються за значеннями плеснофалангового кута ($p = 0,9$), за значеннями 1-го міжплеснового кута найбільша корекційна сила властива артродезу плеснофалангового суглоба ($p < 0,001$; однофакторний дисперсійний аналіз).

7. Результати хірургічного лікування hallux valgus тяжкого ступеня характеризуються значним відсотком ускладнень (57,1 %), структура яких визначається гіпокорекцією (49,3 %), hallux varus (0,7 %), незрошенням на місці остеотомії (2,1 %), метатарзалгією (5 %). Гіпокорекція не впливає на функціональний результат операції ($p > 0,05$; точний критерій Фішера). Найбільша кількість ускладнень, за виключенням гіпокорекції, властива артродезу 1-го заплесно-плеснового суглоба, становить 17,9 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Альбрехт ГА. Патология и лечение hallux valgus. Русский врач. 1911; 10(1): 14 – 19.
2. Герцен ГІ, Лазарєв ІА, Остапчук РМ. Можливості досліджень опорних реакцій стоп при оперативному лікуванні hallux valgus. Літопис травматології та ортопедії. 2014; 1-2:62-65.
3. Герцен ГІ, Остапчук РМ, Лісовий ОВ, Магеровський СВ, Ломінашвілі Н. Особливості виконання корегувальних остеотомій першої плеснової кістки при hallux valgus. Травма. 2014; 15(3):82-84.
4. Герасименко М.А. Диагностика и лечение повреждений и заболеваний коленного сустава у детей и пациентов молодого возраста: автореф. дис. на соискание учен. степени докт.мед. наук: спец. 14.01.15 «Травматология и ортопедия» / М.А. Герасименко. – Минск, 2012. – 43 с.
5. Гохаева АН, Щуров ВА. Распределение нагрузки на опорную поверхность стопы после лечения больных с hallux valgus. Гений ортопедии. 2005; 2: 55 – 58.;
6. Диваков МГ, Осочук ВС. Способ лечения рецидивов вальгусной деформации первого пальца стопы. Медицинские новости. 2002; 2: 64 – 67.
7. Евсеев ВИ, Баранова ТС. Комплексная оценка результатов хирургического лечения поперечно-распластанной деформации стопы с вальгусным отклонением I пальца. Казанский медицинский журнал. 1987; 4 (LXVIII): 277 – 278.
8. Истомина ИС, Кузьмин ВИ, Левин АН. Оперативное лечение поперечного плоскостопия, hallux valgus. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н.Приорова. 2000; 1: 55 – 60.
9. Левченко ВО, Качаленко ВВ. Характер та роль ротації I плеснової кістки в процесі поперечного розпластування стопи. Ортопедия, травматология и протезирование. 1999; 2: 55 – 59.

10. Лоскутов АЕ, Лоскутов ОА, Науменко АН. Дифференцированный подход к остеотомии первой плюсневой кости при Hallux Valgus. Літопис травматології та ортопедії. 2015; 1-2:119-121.
11. Лябах А.П. Клінічна діагностика деформацій стопи. С.79 – 81.
12. Лябах А.П., Зазірний І.М., Семенів І.П., Руденко Р.І. Етіологія та патогенез hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2013. - № 3. С.69-73.
13. Лябах А.П., Руденко Р.І., Руденко І.А., Зазірний І.М. Вплив скіалогічних показників та суб'єктивної оцінки на рівень функції стопи у пацієнтів з hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2013. - № 4. С.54-57.
14. Прозоровский ДВ, Бузницкий РИ, Романенко КК. Дифференцированный подход к выбору вида хирургического пособия при коррекции вальгусной деформации первого пальца стопы. Травма. 2017; 18(2)::81-87.
15. Прозоровский ДВ, Романенко КК, Ершов ДВ. Scarf остеотомия при лечении hallux valgus. Травма. 2013; 14(2): 132-136.
16. Руденко Р.І., Лазарев І.А., Максимішин О.М., Лябах А.П. Динаміка скіалогічних, функціональних і біомеханічних показників у пацієнтів після хірургічної корекції hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2017. - № 1. С.16-21
17. Руденко Р.І., Лябах А.П. Порівняльний аналіз результатів хірургічного лікування пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня за трьома різними методиками. Актуальні проблеми клінічної та профілактичної медицини. 2019. Т.3, № 1-2: 43 – 49.
18. Руденко Р.І., Руденко І.А., Лябах А.П. Хірургічне лікування пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня із застосуванням апарату зовнішньої фіксації. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2019; 2:43-47.

19. Руденко Р.І., Турчин О.А., Лазаренко Г.М., Лябах А.П. Артродез першого заплесно-плеснового суглоба при хірургічному лікуванні hallux valgus. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2015; 3:26-30.
20. Руденко Р.І., Турчин О.А., Лазаренко Г.М., Лябах А.П. Відповідність рентгенологічної картини остеоартрозу 1-го плеснофалангового суглоба реальним змінам суглобового хряща у пацієнтів із hallux valgus тяжкого ступеня. Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2017. - № 3. С.36-41
21. Руденко Р.І., Турчин О.А., Лазаренко Г.М., Лябах А.П. Застосування Manchester Grading Scale для визначення ступеню тяжкості hallux valgus. Літопис травматології та ортопедії. – 2017. - № 1-2. – С.90 – 93.
22. Яременко Д.А. Статические деформации стоп и ортопедическое снабжение. Методические рекомендации, Харьков. – 1977. – 36 с.
23. Adam SP, Choung .C, Gu Y, O'Malley MJ. Outcomes after scarf osteotomy for treatment of adult hallux valgus deformity. Clin Orthop. 2011; 469:854-59.
24. Akin OF. The treatment of hallux valgus: a new operative procedure and its results. Med Sentinel 1925; 33: 678–9.
25. Austin DW, Leventen EO. A new osteotomy for hallux valgus: a horizontally directed “V” displacement osteotomy of the metatarsal head for hallux valgus and primus varus. Clin Orthop. 1981; 157:25-30.
26. Axt M, Wildner M, Reichert A. Late results of the Keller-Brandes operation for hallux valgus. Arch Orthop Trauma Surg. 1993; 112():266-269.
27. Badekas A, Georgiannos D, Lampridis V, Bisbinas I. Proximal opening wedge metatarsal osteotomy for correction of moderate to severe hallux valgus deformity using a locking plate. Int Orthop (SICOT). 2013; 37:1765 – 1770.
28. Bai L.B., Lee K.B., Seo C.Y. [et al.] Distal chevron osteotomy with distal soft tissue procedure for moderate to severe hallux valgus deformity. Foot Ankle Int. 2010. 31(8):683-688.
29. Barouk L. Weil's metatarsal ostetomy in the treatment of metatarsalgia. Orthopäde. 1996; 42(5):338-44.

30. Barouk LS. Scarf osteotomy for hallux valgus correction: local anatomy, surgical technique, and complication with other forefoot procedures. *Foot Ankle Clin.* 2000; 5: 525 – 58.;
31. Basile P, Cook EA, Cook JJ. Immediate weight bearing following modified Lapidus arthrodesis. *J Foot Ankle Surg.* 2010; 49(5): 459 – 464.
32. Baxter JR, Mani SB, Chan JY, Vulcano E, Ellis SJ. Crossed-screws provide greater tarsometatarsal fusion stability compared to compression plates. *J Foot Ankle Surg.* 2015; 8(2): 95-100. doi: 10.1177/1938640014543358.
33. Bellacosa RA, Pollak RA. Patient expectations of elective foot surgery. *J Foot Ankle Surg* 1993; 32:580-3.
34. Bock P, Kluger R, Kristen K-H, Mittlböck M, Schuh R, Trnka HJ. The scarf osteotomy with minimally invasive lateral release for treatment of hallux valgus deformity: intermediate and long-term results. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97(15):1238-45. doi: 10.2106/JBJS.N.00971.
35. Bock P, Kristen K-H, Kroner A, Engel A. Hallux valgus and cartilage degeneration in the first metatarsophalangeal joint. *J Bone Joint Surg Br.* 2004; 86:669- 673.
36. Borton DC, Stephens MM. Basal metatarsal osteotomy for hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br.* 1994; 76(2):204-9.
37. Bozkurt M, Tigar C, Dalstra M, Jensen NC, Linde F. Stability of a cannulated screw versus a Kirschner wire for the proximal crescentic osteotomy of the first metatarsal: a biomechanical study. *J Foot Ankle Surg.* 2004; 43(3):138-43.
38. Brodsky JW, Beischer AD, Robinson AH, Westra S, Negrine JP, Shabat S. Surgery for hallux valgus with proximal crescentic osteotomy causes variable postoperative pressure patterns. *Clin Orthop.* 2006; 443:280-6.
39. Buchner M, Schulze A, Zeifang F, Sabo D. Pressure distribution after scarf osteotomy for hallux valgus surgery. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 2005; 143(2):233-239.
40. Chiodo CP, Schon LC, Myerson MS. Clinical results with the Ludloff osteotomy for correction of adult hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2004; 25:532-36.

41. Cho NH, Kim S, Kwon DJ, Kim HA. The prevalence of hallux valgus and its association with foot pain and function in a rural Korean community. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91(4):494-8.
42. Chopra S, Moerenhout K, Crevoisier X. Subjective versus objective assessment in early clinical outcome of modified Lapidus procedure for hallux valgus deformity. 2016; 32(2):187-93.
43. Chuchpaiwong B. Comparing proximal and distal metatarsal osteotomy for moderate to severe hallux valgus. *Int Orthop.* 2012; 36(9):2275-78.
44. Coetzee JC, Resig SG, Kuskowski M, Saleh KJ. The Lapidus procedure as salvage after failed surgical treatment of hallux valgus. *Surgical technique. J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86(Suppl.1):30-6.
45. Coetzee JC, Rippstein P. Surgical strategies: scarf osteotomy for hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2007; 28:529-35.
46. Costa MT, de Almeida Pinto RZ, Ferreira RC, Sakata MA, Frizzo GG, Santin RAL. Osteotomy of the first metatarsal base on the treatment of moderate to severe hallux valgus results after mean follow-up time of eight years. *Rev Bras Orthop.* 2009; 44(3):247-53.
47. Coughlin MJ, Mann RA. Hallux valgus. *Surgery of the foot and ankle*, vol 1, 8th edn. 2007: Mosby, Philadelphia.
48. Coughlin MJ. Instructional course lectures, American Academy of orthopaedic surgeons – hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 1996; 78(6):932-66.
49. Crevoisier X, Mouhsin E, Ortolano V, Udin B, Dutoit M. The Scarf osteotomy for the treatment of hallux valgus deformity: a review of 84 cases. *Foot Ankle Int.* 2001; 22(12):970-76.
50. D’Arcangelo PR, Landorf KB, Munteanu SE, Zammit GV, Menz HB. Radiographic correlates of hallux valgus severity in older people. *J Foot Ankle Res.* 2010; 16(3): P.20 doi: 10.1186/1757-1146-3-20.
51. Deenik A, van Mameren H, de Visser E, [et al.] Equivalent correction in scarf and chevron osteotomy in moderate and severe hallux valgus: a randomized controlled trial. *Foot Ankle Int.* 2008; 29(12):1209-15.

52. Deenik AR, de Visser E, Louwerens J-WK, de Waal Malefijt M, Draijer FF, de Bie RA. Hallux valgus angle as main predictor for correction of hallux valgus. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2008; 9:70. doi:10.1186/1471-2474-9-70.
53. Deenik AR, de Visser E, Louwerens J-WK, de Waal Malefijt M, Draijer F, and de Bie RA. Hallux valgus angle as main predictor for correction of hallux valgus. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2008; 9: 70 doi:10.1186/1471-2474-9-70.
54. Deenik AR, Pilot P, Brandt SE, van Mameren H, Geesink RGT, Draijer WF. Scarf versus Chevron osteotomy in hallux valgus. A randomized controlled trial in 96 patients. *Foot Ankle Int*. 2007; 28(5):537-41.
55. Di Giorgio L, Touloupakis G, Simone S, Imparato L, Sodano L, Villani C. The Endolog system for moderate-to-severe hallux valgus. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2013 Apr;21(1):47-50. DOI: 10.1177/230949901302100113.
56. Doty JF, Coughlin MJ. Hallux valgus and hypermobility of the first ray: facts and fiction. *Int Orthop. (SICOT)*. 2013; 37:1655–1660.
57. Easley ME, Trnka HJ. Current concepts review: hallux valgus part II: operative treatment. *Foot Ankle Int*. 2007; 28(6):748-58.
58. Faber FW, Mulder PG, Verhaar JA. Role of first ray hypermobility in the outcome of the Hohmann and the Lapidus procedure. A prospective, randomized trial involving one hundred and one feet. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86-A(3):486 – 95.
59. Ferrari J, Higgins JP, Prior TD. Interventions for treating hallux valgus (abductovalgus) and bunions. *Cochrane Database Sys Rev* 2004; (1): CD000964. Review. Update in: *Cochrane Database Sys Rev* 2009; (2): CD000964.
60. Ferrari J. Hallux valgus (bunions). *Clin Evid*. 2002. 8:1103-12.
61. Fleischer AE, Yorath MC, Joseph RM, Baron A, Nordquist T, Moore BJ, et al. Impact of podiatry resident experience level in hallux valgus surgery on postoperative outcomes. *J Surg Res*. 2014;189(2):262–7.
62. Fuhrmann RA. Arthrodesis of the first tarsometatarsal joint for correction of the advanced splayfoot accompanied by a hallux valgus. *Oper Orthop Traumatol*. 2005; 17(2):195 – 210.

63. Garrow AP, Papageorgiou A, Silman AJ, Thomas E, Jayson MI, MacFarlane GJ. The grading of hallux valgus. The Manchester scale. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2001; 91(2):74-78.
64. Haaz Z, Hamilton G, Sundstrom D, Ford L. Maintenance of correction of first metatarsal closing wedge osteotomies versus modified Lapidus arthrodesis for moderate to severe hallux valgus deformity. *J Foot Ankle Surg.* 2007; 46(5): 358 – 365.
65. Hammel E, Abi Chala ML, Wagner T. Complications of first ray osteotomies: a consecutive series of 475 feet with first metatarsal Scarf osteotomy and first phalanx osteotomy. *Rev Chir orthop Reparatrice Appar Mot.* 2007; 93:710-19.
66. Hannan MT, Menz HB, Jordan JM, Cupples A, Cheng C-H, Hsu Y-H. Hallux valgus and lesser toe deformities are highly heritable in adult men and women: the Framingham foot study. *Arthritis Care Res.* 2013; 65 Sept:1515-1521. doi: 10.1002/acr.22040.
67. Hurn SE, Vicenzino BT, Smith MD. Correlates of foot pain severity in adults with hallux valgus: a cross-sectional study. *J Foot Ankle Res.* 2014; 7:32. doi: 10.1186/1757-1146-7-32. eCollection 2014.
68. Jawish R, Assoum H, Saliba E. Opening wedge osteotomy of the first cuneiform for the treatment of hallux valgus. *Int Orthop.* 2010; 34:361-68.
69. Jones S, Al Hussainy HA, Ali F, Betts RP, Flowers MJ. Scarf osteotomy for hallux valgus. A prospective clinical and pedobarographic study. *J Bone Joint Surg.* 2004 (Br); 86(4): 830-36.
70. Kayali C, Ozturk H, Agus H, Altay T, Hancerli O. The effectiveness of distal soft tissue procedures in hallux valgus. *J Orthopaed Traumatol.* 2008; 9:117 – 121. doi: 10.1007/s10195-008-0017-3.
71. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 1957; 16: 494 – 501.
72. Kilmartin TE, Barrington RL, Wallace WA. The aetiology of hallux valgus: a critical review of the literature. *Foot.* 1993; 3:157-67.

73. King CM, Hamilton GA, Ford LA. Effects of the Lapidus arthrodesis and chevron bunionectomy on plantar forefoot pressures. *J Foot Ankle Surg.* 2014; 53(4): 415-19.
74. Kitaoka H. Clinical rating systems for the ankle – hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994; 15(7):349-53.
75. Klos K, Wilde CH, Lange A, Wagner A, Gras F, Skulev HK, Mückley T, Simons P. Modified Lapidus arthrodesis with plantar plate and compression screw for treatment of hallux valgus with hypermobility of the first ray: a preliminary report. *J Foot Ankle Surg.* 2013; 19(4):239-244.
76. Kristen KH, Berger C, Stelcig S, Thalhammer E, Posch M, Engel A. The Scarf osteotomy for the correction of hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int.* 2002; 23(3):221-29.
77. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977. 33(1):159-74.
78. Lapidus PW. Operative correction of the metatarsus varus primus in hallux valgus. *Surg Gynecol Obstet.* 1934; 58: 183-91.
79. Lara LCR, de Araujo BV, Filho NF, Hita RM. Hallux valgus: comparative study between two surgical techniques of proximal addition osteotomy. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2012; 20(6): 351-55. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.
80. Lee KB, Park JK, Park YH, Seo HI, Kim MS. Prognosis of painful plantar callosity after hallux valgus correction without lesser metatarsal osteotomy. *Foot Ankle Int.* 2009; 30(11):1048-52.
81. Lim JB, Chen AC, Yeo W, Lo NN, Chia SL, Chin PL et al. Comparison of patient quality of life scores and satisfaction after common orthopedic surgical interventions. *Eur J Orthop Surg Trauma.* 2015; 25(6):1007-12. doi: 10.1007/s00590-015-1635-0.
82. Lin Y-C, Cheng Y-M, Chang J-K, Chen C-H, Huang P-J. Minimally invasive distal metatarsal osteotomy for mild-to-moderate hallux valgus deformity. *Kaohsiung J Med Sci* 2009; 25:431-7.

83. Lorei TJ, Kinast C, Klarner H, Rosenbaum D. Pedographic, clinical and functional outcome after scarf osteotomy. *Clin Orthop*. 2006; 451:161-6.
84. Lucijanec I., Bicanic G., Sonicki Z, Mirkovic M, Pecina M. Treatment of hallux valgus with three-dimensional modification of Mitchell's osteotomy: technique and results. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2009; 99(2):162-72.
85. Ludloff K. Die Beseitigung des Hallux valgus durch die schrage plantadorsale Osteotomie des Metatarsus I. *Arch Klin Chir*. 1918; 110:364-87.
86. Malhorta K, Davda K, Singh D. The pathology and management of lesser toe deformities. *Effort Open Reviews*. 2016; 1:409-419. Doi: 10.1302/2058-5241.1.160017.
87. Mann R.A. Distal soft tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy for correction of hallux valgus deformity. *Orthopedics*. 1990; 13:1013-18.
88. Mann RA, Rudicel S, Graves SC. Repair of hallux valgus with a distal soft-tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy: a long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 1992; 74:124-9.
89. Martinez-Nova A, Sanchez-Rodriguez R, Leal-Muro A, Pedrera-Zamorano JD. Dynamic plantar pressure analysis and midterm outcomes in percutaneous correction for mild hallux valgus. *J Orthop Res*. 2011; 34(11):1700-6.
90. Marudanayagam A, Appan SV. Scarf osteotomy with or without proximal phalangeal osteotomy for severe hallux valgus deformity. *J Orthop Surg*. 2014; 22: 39 – 41.
91. McBride ED. The McBride bunion hallux valgus operation. Refinements in the successive surgical steps of the operation. *J Bone Joint Surg Am*. 1967; 49:1675-83.
92. Menz HB, Gilheany MF, Landorf KB. Foot and ankle surgery in Australia: a descriptive analysis of the Medicare Benefits Schedule database, 1997 – 2006. *J Foot Ankle Res*. 2008; 1:10. doi: 10.1186/1757-1146-1-10.
93. Menz HB, Munteanu SE. Radiographic validation of the Manchester scale for the classification of hallux valgus deformity. *Rheumatology*. 2005; 44:1061-66.

94. Menz HB, Roddy E, Thomas E, Croft PR. Impact of hallux valgus severity on general and foot-specific health-related quality of life. *Arthritis Care Res.* 2011; 63: 396 – 404.
95. Mitchell C, Fleming J, Allen R, Glenney C, Sanford GA. Osteotomy-bunionectomy for hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 1958; 40(1):41-60.
96. Mittal D, Raja S, Geary NP. The modified McBride procedure: clinical, radiological, and pedobarographic evaluations. *J Foot Ankle Surg.* 2006; 45:235-239.
97. Munteanu SE, Zammit GV, Menz HB. Factors associated with foot pain severity and foot-related disability in individuals with first metatarsophalangeal joint OA. *Rheumatology (Oxford).* 2012; 51:176-183.
98. Murawski CD, Egan CJ, Kennedy JG. A rotational Scarf osteotomy decreases throughing when treating hallux valgus. *Clin Orthop.* 2011; 469: 847 – 53.
99. Nguyen US, Hillstrom HJ, Li W, Dufour AB, Kiel DP, Procter-Gray E, Gagnon MM, Hannan MT. Factors associated with hallux valgus in a population based study of older women and men: the MOBILIZE Boston study. *Osteoarthritis Cartil.* 2010;18(1):41–6.
100. Nishimura A, Kato K, Fukuda A, Nakazora S, Yamada T, Uchida A, Sudo A. Prevalence of hallux valgus and risk factors among Japanese community dwellers. *J Orthop Sci.* 2014;19(2):257–62.
101. Nix S, Smith M, Vicenzino B. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res.* 2010; 3:21. doi: 10.1186/1757-1146-3-21.
102. Nyska M, Trnka HJ, Parks BG, Myerson MS. Proximal metatarsal osteotomies: a comparative geometric analysis conducted on sawbone models. *Foot Ankle Int.* 2002; 23: 938 – 45.
103. Oh IS, Kim MK, Lee SH. New modified technique of osteotomy for hallux valgus. *J Orthop Surg.* 2004;12(2):235-238.
104. Okuda R, Kinoshita M, Morikava J, Jotoku T, Abe M. Distal soft-tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy in hallux valgus. *Clin Orthop.* 2000; 379: 209-17.

105. Okuda R, Kinoshita M, Morikawa J, Jotoku T, Abe M. Proximal metatarsal osteotomy: relation between 1-to greater than 3-years results. *Clin Orthop*. 2005; 435:191-6.
106. Outerbridge HK, Outerbridge RE, Smith DE. Osteochondral defects in the knee. A treatment using lateral patella autografts. *Clin Orthop*. 2000; 377:145-51.
107. Patel S, Ford LA, Etcheverry J, Rush SM, Hamilton GA. Modified Lapidus arthrodesis: rate of nonunion in 227 cases. *J Foot Ankle Surg*. 2004; 43(5):290-295.
108. Perera AM, Mason L, Stephens MM. The pathogenesis of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am*. 2011; 93(17):1650-61. doi: 10.2106/JBJS.H.01630.
109. Pique-Vidal C, Sole MT, Antich J. Hallux valgus inheritance: pedigree research in 350 patients with bunion deformity. *J Foot Ankle Surg*. 2007; 46:149 – 154.
110. Potenza V., Caterini R., Farsetti P, Forconi F, Savarese E, Nicoletti S, Ippolito E. Chevron osteotomy with lateral release and adductor tenotomy for hallux valgus. *Foot Ankle Int*. 2009; 30(6):512-16.
111. Pouliart N, Haentjens P, Opdecam P. Clinical and radiographic evaluation of Wilson osteotomy for hallux valgus. *Foot Ankle Int*. 1996; 17(7):388-94.
112. Regnault B. *The Foot*. Springer –Verlag. Berlin – Tokyo, 1986. – 633 p.
113. Rink-Brüne O. Lapidus arthrodesis for management of hallux valgus – a retrospective review of 106 cases. *J Foot Ankle Surg*. 2004; 43(5): 290 – 295.
114. Robinson A.H., Bhatia M., Eaton C., Bishop L. Prospective comparative study of the scarf and Ludloff osteotomies in the treatment of hallux valgus. *Foot Ankle Int*. 2009; 31(10):955-63.
115. Robinson AHN, Limbers JP. Modern concepts in the treatment of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br*. 2005; 87(8):1038-45. doi:10.1302/0301-620X.87B8.16467.

116. Roddy E, Muller S, Thomas E. Onset and persistence of disabling foot pain in community-dwelling older adults over a 3-year period: a prospective cohort study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011; 66:474-480.
117. Roddy E, Zhang W, Doherty M. Prevalence and associations of hallux valgus in a primary care population. *Arthritis Rheum*. 2008; 59:857-862.
118. Rodrigues-Reyes G, Lopez-Gavito E, Perez-Sanpablo AI. Dynamic plantar pressure distribution after percutaneous hallux valgus correction using the Reverdin-Isham osteotomy. *Rev Invest Clin*. 2014; 66(Suppl.1): S79 – S84.
119. Saragas N.P. Proximal opening-wedge osteotomy of the first metatarsal for hallux valgus using a low profile plate. *Foot Ankle Int*. 2009; 30(10):967-80.
120. Saro C., Andren B., Wildemyr Z., Fellander-Tsai L. Outcome after distal metatarsal osteotomy for hallux valgus: a prospective randomized controlled trial of two methods. *Foot Ankle Int*. 2007; 28(7):778-87.
121. Schneider W, Aigner N, Pinggera O, Kuahr K. Chevron osteotomy in hallux valgus. Ten-year results of 112 cases. *J Bone Joint Surg Br*. 2004; 86(7):1016-20.
122. Schneider W, Knahr K. Surgery for hallux valgus. The expectations of patients and surgeons. *Int Orthop* 2001; 25: 382 – 5.
123. Smith SE, Landorf KB, Butterworth PA, Menz HB. Scarf versus chevron osteotomy for the correction of 1-2 intermetatarsal angle in hallux valgus: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Surg*. 2012;51(4):437–44.
124. Snyder J., Owen J., Wayne J., Adelaar R. Plantar pressure and load in cadaver feet after a Weil or chevron osteotomy. *Foot Ankle Int*. 2005; 26(2):158-65.
125. Southerland CC, Spinner SM. Preoperative criteria for hallux valgus surgery and use of convergent angled base wedge osteotomy. *J Foot Surg*. 1987; 26: 471 – 483.
126. Spinner S, Lipsman S, Spektor F. Radiographic criteria in the assessment of hallux abductus deformities. *J Foot Surg*. 1984; 23:25-30.
127. Tai CC, Ridgeway S, Ramachandran M, Ng VA, Devic N, Singh D. Patient expectations for hallux valgus surgery. *J Orthop Surg*. 2008;16(1): 91-5.

128. Tanamas SK, Wluka AE, Berry P, Menz HB, Strauss BJ, Davies-Tuck M. et al. Relationship between obesity and foot pain and its association with fat mass, fat distribution, and muscle mass. *Arthritis Care Res.* 2012; 64: 262 – 8.
129. Toth K, Huszanyik I, Kellermann P. The effect of first ray shortening in the development of metatarsalgia in the second through fourth rays after metatarsal osteotomy. *Foot Ankle Int.* 2007; 28(1):61-63.
130. Trnka HJ, Muhlbauer M, Zembsch A, Hungerford M, Ritschl P, Salzer M. Basal closing wedge osteotomy for correction of hallux valgus and metatarsus primus varus: 10- to 22-year follow-up. *Foot Ankle Int.* 1999; 20(3):171-7.
131. Turnbull T, Grande W. A comparison of Keller's arthroplasty and distal metatarsal osteotomy in the treatment of adult hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br.* 1986; 68:132-137.
132. Unger K, Rahimi F, Muehleman O. The relationship between articular degeneration and bone changes of the first metatarsophalangeal joint. *J Foot Ankle Surg.* 2000; 39:24-32.
133. Veri JP, Pirani SP, Claridge R. Crescentic proximal osteotomy for moderate to severe hallux valgus: a mean 12,2 year follow-up study. *Foot Ankle Int.* 2001; 22(10): 817-22.
134. Wagner E, Wagner P, Ortiz C. Essential Surgical Technique. Arthrodesis of the Hallux Metatarsophalangeal Joint. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 5(4):e20. doi: 10.2106/JBJS.ST.O.00009.
135. Waldecker U. Metatarsalgia in hallux valgus deformity: a pedographic analysis. *J Foot Ankle Surg.* 2002; 41(5):300-8.
136. Weingeld SB, Schon LC. Hallux metatarsophalangeal arthritis. *Clin Orthop.* 1998; 349: 9-19.
137. WHO. Global database on body mass index /<http://apps.who.int/bmi/index.jsp>.
138. Willeger M, Holinka J, Ristl R, Wanivenhaus AH, Windhager R, Schuh R. Correction power and complications of first tarsometatarsal joint arthrodesis for hallux valgus deformity. *Int Orthop.* 2015; 39(3):467-476.

139. Wilson DW. Treatment of hallux valgus and bunions. *Br J Hosp Med*. 1980; 24:548-49.
140. Wülker N, Mittag F. The treatment of hallux valgus. *Dtsch Arztebl Int*. 2012; 109(49): 857 – 68.
141. Zettl R., Trnka HJ, Easley M, Salzer M, Ritschl P. Moderate to severe hallux valgus deformity: correction with proximal crescentic osteotomy and distal soft tissue release. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2000; 120(7): 397-402.

ДОДАТОК А

Бальна таблиця для оцінки стопи та гомілковостопного суглоба (Kitaoka H. Clinical rating systems for the ankle – hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. Foot Ankle Int. 1994; 15(7):349-353.

Оцінка функції першого пальця стопи:

Критерій	Кількість балів	Пункти критеріїв
1	2	3
Больовий синдром	40	Відсутність скарг на біль.
	30	Незначний біль після незвичних фізичних навантажень.
	20	Незначний, щоденний біль.
	0	Біль постійний.
Рухова активність, необхідність опори	10	Рухова активність не обмежена, не потребує додаткової опори
	7	Рухова активність незначно обмежена, не може швидко ходити. Не потребує додаткової опори.
	4	Рухова активність обмежена. Додаткова опора – ковінька.
	0	Не навантажує стопу. Додаткова опора – ходунки, милиці, інвалідний візок.
Об'єм рухів в плесно-фаланговому суглобі	10	Норма або незначне обмеження (75^0 та більше)
	5	Помірне обмеження (30^0 - 74^0)
	0	Значне обмеження (менше 30^0)
Об'єм рухів в 148-му міжфаланговому суглобі	5	Відсутнє обмеження
	0	Значне обмеження (менше 10^0)
Стабільність плесно-фалангового та міжфалангового суглобів 1-го пальця	5	Стабільний
	0	Нестабільний
Адаптація 1-го пальця стопи до площини опори	15	Опороспроможний 1-й палець, добре адаптований до площини.
	8	Зменшення опороспроможності першого пальця та адаптації до площини.
	0	Не опороспроможний перший промінь стопи.

Вимоги до взуття	10	Модельне взуття, звичайне взуття, не потребує ортопедичних устілок.
	5	Звичайне взуття, устілки.
	0	Ортопедичне взуття.
Мозоль в ділянці плеснофалангового та міжфалангового суглобів 1-го пальця	5	Відсутній або присутній, без клінічних проявів.
	0	Клінічні прояви.

Оцінка функції 2-5 пальців стопи:

Критерій	Кількість балів	Пункти критеріїв
1	2	3
Больовий синдром	40	Відсутність скарг на біль.
	30	Незначний біль після незвичних фізичних навантажень.
	20	Незначний, щоденний біль.
	0	Біль постійний.
Рухова активність, необхідність опори	10	Рухова активність не обмежена, не потребує додаткової опори
	7	Рухова активність незначно обмежена, не може швидко ходити. Не потребує додаткової опори.
	4	Рухова активність обмежена. Додаткова опора – ковінка.
	0	Не навантажує стопу. Додаткова опора – ходунки, милиці, інвалідний візок.
Об'єм рухів в плеснофаланговому суглобі	10	Норма або незначне обмеження (75^0 та більше)
	5	Помірне обмеження (30^0 - 74^0)
	0	Значне обмеження(менше 30^0)
Об'єм рухів в міжфаланговому суглобі	10	Відсутнє обмеження
	0	Значне обмеження (менше 10^0)
Стабільність плеснофалангового та міжфалангового суглобів	5	Стабільний
	0	Нестабільний
Адаптація 2-5 пальців стопи до площини опори	15	Опороспроможна перший 2-5 пальці, добре адаптований до площини.
	8	Зменшення опороспроможності 2-5 пальців та адаптації до площини.

	0	Не опороспроможні 2-5 пальці стопи.
Вимоги до взуття	10	Модельне взуття, звичайне взуття, не потребує ортопедичних устілок.
	5	Звичайне взуття, устілки.
	0	Ортопедичне взуття.
Мозоль в ділянці плеснофалангового та міжфалангового суглобів	5	Відсутній або присутній, без клінічних проявів.
	0	Клінічні прояви.