

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

БОЙЧЕНКО

Антон Викторович

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ
С HALLUX VALGUS

14.01.15 – травматология и ортопедия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

д.м.н. профессор

Соломин Леонид Николаевич

Санкт-Петербург - 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1 Общие сведения	11
1.2 Операции при <i>hallux valgus</i> на мягких тканях	18
1.3 Костнопластические операции при <i>hallux valgus</i>	25
1.3.1 Дистальные остеотомии первой плюсневой кости	26
1.3.2 Проксимальные остеотомии первой плюсневой кости	34
1.3.3 Остеотомии диафиза первой плюсневой кости	39
1.3.4 Z-образная остеотомия первой плюсневой кости (scarf-osteotomy)	42
1.4 Возможности одномоментной двусторонней коррекции	49
1.5 Резюме	52
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	53
2.1 Материалы исследования	53
2.2 Методы исследования	55
2.2.1 Хирургическая коррекция <i>hallux valgus</i>	56
2.2.2 Клинический и функциональный методы обследования	65
2.2.3 Анкетирование	66
2.2.4 Рентгенологическое исследование	68
2.2.5 Статистический анализ	68
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	70
3.1 Сравнение результатов лечения пациентов	70
3.1.1 Функциональные результаты	70
3.1.2 Рентгенологические результаты	80
3.1.3 Субъективная оценка результатов	84
3.1.4 Резюме	86

3.2 Сравнение результатов хирургической коррекции <i>hallux valgus</i> новым способом с использованием якорного фиксатора для рефиксации сухожилия мышцы, приводящей большой палец, и без него.	88
3.2.1 Функциональные показатели	88
3.2.2 Рентгенологические результаты	97
3.3 Эффективность одновременной двусторонней коррекции <i>hallux valgus</i> по авторскому способу	101
3.3.1 Функциональные показатели	101
3.3.2 Рентгенологические результаты	108
3.3.3 Субъективная оценка результатов	112
3.4 Осложнения	113
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	116
ВЫВОДЫ	126
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	128
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	130
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	131

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Латеральное отклонение первого пальца стопы (далее – *hallux valgus*) встречается у 23% людей старше 40 лет, в основном у женщин (Dunn J.E. et al., 2004; Roddy E. et al., 2008; Nix S. et al., 2010), и является одним из основных компонентов поперечного плоскостопия. В большинстве случаев при отсутствии выраженных дегенеративных изменений в первом плюснефаланговом суставе и нестабильности первого плюснеклиновидного сустава хирургическая коррекция этой патологии подразумевает восстановление оси первого луча стопы путем индивидуально подобранной метатарзальной остеотомии и релиза мягких тканей (Gallentine J.W. et al., 2007; Smith S.E. et al., 2013; Vopat B.G. et al., 2013; Fakoor M. et al., 2014).

За последнее столетие предложено около 130 хирургических методов для лечения *hallux valgus* (Крамаренко Г.Н. с соавт., 1979; Левченко В.А., 1988; Минасов Б.Ш., 1999; Coughlin M.J. et al., 2002). Дистальные остеотомии первой плюсневой кости показаны при легких и средних степенях *hallux valgus*. При тяжелых деформациях применяются диафизарные и проксимальные остеотомии (Trnka H.J. et al., 2000). Поэтому комбинированные метафизарно-диафизарные остеотомии имеют достаточно большое значение для лечения разных степеней *hallux valgus*. Одним из таких методов является остеотомия scarf – Z-образный распил первой плюсневой кости, используемый для восстановления увеличенного межплюсневого угла. Эта остеотомия завоевала широкую популярность у хирургов всего мира (Crevoisier X. et al., 2001; Sammarco V.J. et al., 2001; Smith. et al., 2001; Jones S. et al., 2004; Berg R.P. et al., 2007; Gupta S. et al., 2008; Lipscombe S. et al., 2008).

Преимущества остеотомии scarf связаны со способностью перераспределять нагрузку по всей области остеотомии, высокой

стабильностью и плотной компрессией в зоне перелома, что допускает раннюю нагрузку и расширяет возможности оперативного вмешательства на обеих стопах (Kristen K.H. et al., 2002; Jones S. et al., 2004; Lorei T.J. et al., 2006). Однако данные о результатах применения этой остеотомии, включая функциональную оценку стопы, степени коррекции межплюсневого угла и осложнениях, значительно варьируют в разных источниках (Crevoisier X. et al., 2001; Coetzee J.C., 2003; Jones S. et al., 2004; Aminian A. et al., 2006; Berg R.P. et al., 2007).

Несмотря на хорошие функциональные исходы, составляющие по шкале AOFAS от 62 до 96 баллов (Okuda R. et al., 2000; Gupta S. et al., 2001, 2008; Crevoisier X. et al., 2001; Jones S. et al., 2004;), все еще существуют осложнения этого оперативного вмешательства. Основными из них являются феномен «желоба» первой плюсневой кости (от 1 до 35%) (Coetzee J.C., 2003; Coetzee J.C. et al., 2007; Murawski C.D. et al., 2011) и послеоперационная контрактура первого плюснефалангового сустава (11–41,7%) (Jones S. et al., 2004; Hammel E. et al., 2007).

Феномен «желоба» возникает в том случае, когда кортикальный слой тыльного фрагмента плюсневой кости опускается в костномозговой канал плантарного фрагмента и вклинивается в мягкую губчатую кость, приводя к функциональной элевации первого луча, и, следовательно, пронации стопы с перегрузкой латеральных лучей. При этом, по данным J.C. Coetzee с соавторами (2007), данный феномен может возникать как с ротацией плантарного фрагмента, так и без нее. В этом случае традиционная остеотомия scarf ограничена в степени коррекции межплюсневого угла степенью смещения, при которой возникает риск феномена «желоба» первой плюсневой кости.

Для предотвращения развития феномена «желоба» предложена так называемая ротационная модификация остеотомии scarf (Duke H.F., 1992), при которой вместо латеральной трансляции подошвенного фрагмента

плюсневой кости производится его вращение в сторону второй плюсневой кости с целью уменьшения межплюсневого угла. При этом происходит перекрещивание кортикальных слоев костных фрагментов, что предотвращает возникновение «желоба».

На текущий момент в научной литературе достаточно мало работ, в которых представлены результаты использования ротационной остеотомии scarf. По данным ряда авторов (Adam S.P., 2011; Murawski C.D. et al, 2011), ротационная модификация приводит к клиническим и рентгенологическим результатам, не уступающим результатам классической остеотомии scarf, при этом значительно снижая вероятность образования «желоба». Однако эти данные можно считать предварительными, так как дизайн этих исследований не предполагал наличия контрольной группы, в которой бы выполнялась классическая остеотомия scarf. В то же время Т.Е. Kilmartin с соавторами (2010), изучая отдаленные результаты ротационной остеотомии, наряду со снижением частоты феномена «желоба», отметили увеличение частоты рецидивов до 8%. Контрольная группа в данном исследовании также отсутствовала.

Для увеличения корригирующего потенциала остеотомии ряд авторов предлагают использовать комбинации костнопластических операций с сухожильной пластикой (Карданов А.А., 2008; Granberry W.M., Hickey C.H., 1995; Vega M.R. et al., 1995). По их мнению, аддуктопластика улучшает результаты остеотомий первой плюсневой кости. Кроме того J.K. Steck и J.V. Ringstrom (2001) применяли сочетание аддуктопластики и остеотомии scarf для снижения частоты развития феномена «желоба».

С другой стороны, существуют работы, авторы которых не находят преимуществ в применении пластики аддуктора (Resch S. et al., 1994; Martínez-Nova A. et al., 2008). По их данным, трансфер дистальной точки крепления мышцы, приводящей первый палец, на головку первой плюсневой кости не влияет на клинические и рентгенологические результаты лечения. В

своем исследовании V. Navlíček с соавторами (2007) отмечают, что наряду с повышенным потенциалом коррекции данный метод увеличивает частоту развития варусной деформации.

По данным M.J. Coughlin с соавторами (2007), вальгусное отклонение большого пальца стопы является двусторонним в 84% случаев. В связи с этим в большинстве случаев приходится прибегать к хирургической коррекции на обеих стопах, что может быть выполнено одномоментно или этапно. В последнее время билатеральные хирургические коррекции применяются все чаще (Lee K.B. et al., 2009), однако исследований, сравнивающих результаты односторонних и двусторонних операций, немного.

Противники двусторонних операций говорят об увеличении вероятности возникновения послеоперационных осложнений и неспособности пациента обслуживать себя без посторонней помощи в послеоперационном периоде (Sammarco G.J. et al., 1998). Другие авторы высказываются за проведение двусторонней коррекции (Bettenhausen D. A. et al., 1997; Kristen K.H., 2002; Fridman R., 2006). По их мнению, двусторонняя коррекция не ухудшает функциональные и рентгенологические результаты оперативного лечения *hallux valgus* по сравнению с односторонней.

Проведенный нами поиск в базе Medline выявил только 13 исследований, в которых производилось сравнение результатов одно- и двусторонних коррекций. В двух из них подчеркивалось, что результаты предварительные, и требуется дальнейшее изучение данной проблемы (Leemrijse T., 2008; Lee K.B., 2009). Для сравнения: мы нашли более 1500 публикаций, в которых представлены результаты односторонней хирургической коррекции *hallux valgus*.

Таким образом, несмотря на ряд неоспоримых преимуществ, существуют нерешенные вопросы, ограничивающие применение

классической остеотомии scarf. Попытке их решения и посвящено настоящее исследование.

Работа является экспериментально-клиническим исследованием и носит прикладной характер.

Цель исследования: на основе внедрения усовершенствованной оперативной технологии улучшить результаты лечения больных с *hallux valgus*.

Задачи исследования:

1. Усовершенствовать комбинированный (остеотомия + сухожильная пластика) способ оперативного лечения больных с *hallux valgus*.
2. Разработать технологию применения этого способа: уточнить показания и противопоказания, отработать хирургическую технику, определить особенности ведения периода реабилитации.
3. Изучить влияние способа фиксации сухожилия *m. adductor hallucis* к головке первой плюсневой кости на результаты оперативного лечения.
4. Определить эффективность усовершенствованного способа лечения путем сравнения с результатами лечения пациентов традиционным способом.
5. Обосновать перспективность разработанной операции при выполнении одновременно на двух стопах.

Научная новизна исследования

1. Предложен новый способ оперативной коррекции *hallux valgus* (патент РФ на изобретение № 2513802).
2. Получены новые данные о ближайших и среднесрочных результатах лечения пациентов с *hallux valgus* при использовании различных способов оперативного лечения.
3. Получены новые данные о частоте и характере осложнений использованных способов.

4. Получены новые данные о влиянии на результаты лечения разных способов фиксации сухожилия *m. adductor hallucis* к головке первой плюсневой кости.

5. Получены данные о результатах одномоментной двусторонней коррекции *hallux valgus* по оригинальной методике.

Практическая значимость диссертационной работы

1. Доказано, что разработанный способ позволяет достигнуть лучших функциональных результатов к 6 месяцам послеоперационного периода и уменьшить регрессию достигнутых рентгенологических показателей.

2. Доказано, что применение оригинальной методики оперативного лечения одновременно на двух стопах не приводит к ухудшению функциональных и рентгенологических результатов.

3. Данные, полученные в ходе работы, легли в основу новой технологии лечения больных с *hallux valgus*.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Разработанный способ коррекции *hallux valgus* позволяет в более короткие сроки достичь оптимальных функциональных результатов и снизить регресс рентгенологических показателей.

2. Использование оригинального способа одномоментно на двух стопах не приводит к ухудшению функциональных и рентгенологических показателей и не повышает частоту осложнений.

Апробация и реализация результатов исследования

Основные положения работы доложены на всероссийской медико-биологической научной конференции молодых учёных с международным

участием «Фундаментальная наука и клиническая медицина» (СПб., 2011, 2013, 2015); 34th SICOT Orthopaedic World Congress (Hyderabad, 2013).

По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ: 4 – в рецензируемых журналах, входящих в список ВАК РФ, 1 – в журнале “Foot and Ankle International”, 5 – в сборниках материалов симпозиумов, съездов, научно-практических конференций, в том числе 1 – в международных. Получен патент РФ № 2513802.

Разработанный оригинальный метод коррекции *hallux valgus* внедрен в практическую работу отделения травматологии и ортопедии № 2 ГМПБ № 2.

Объем и структура диссертации

Объем диссертации составляет 159 страниц текста, набранного на компьютере. Диссертационная работа состоит введения, 3 глав, в которых проведен анализ профильной научной литературы и отражены результаты собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Диссертационная работа содержит 26 таблиц и 58 рисунков. Список литературы включает 250 источников: из них – 66 отечественных и 184 – иностранных авторов.

ГЛАВА 1
***HALLUX VALGUS*: СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ**
И НЕРЕШЕННЫЕ ВОПРОСЫ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Общие сведения

Hallux valgus является одним из проявлений поперечного плоскостопия, к которым также относятся варусное отклонение первой плюсневой кости и латеральное смещение сесамовидных костей (Беленький А.Г., 2005; Okuda R. et. al., 2000) (рис. 1.1).

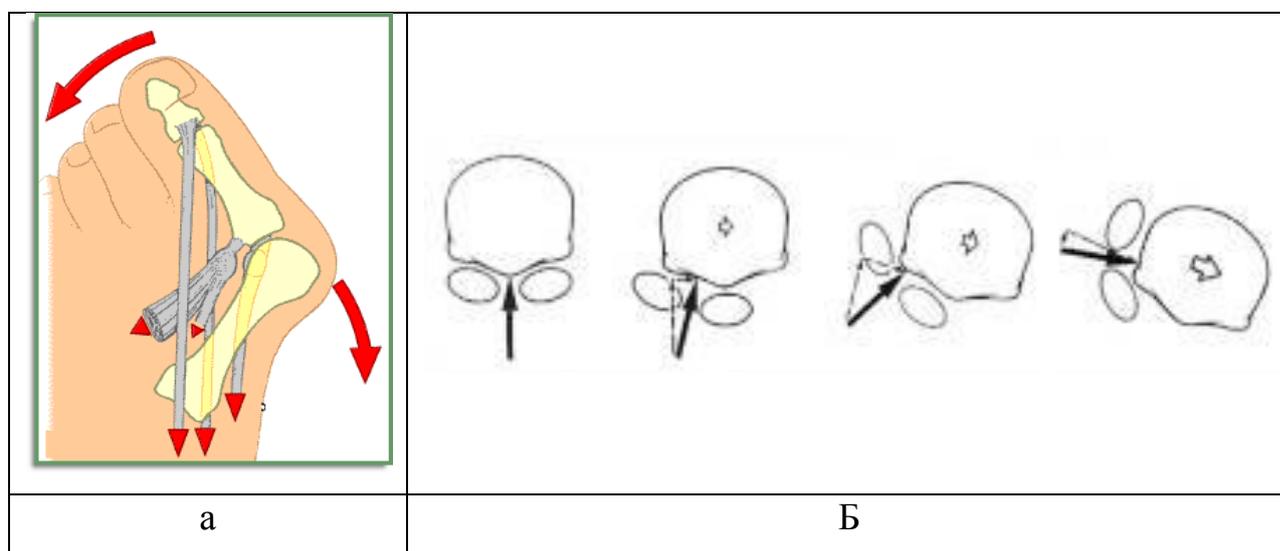


Рис. 1.1. Патологические изменения костно-мышечного аппарата стопы при поперечном плоскостопии: а – варусное отклонение первой плюсневой кости и вальгусное отклонение основной фаланги первого пальца. Стрелками обозначены патологическая тяга мышц, вальгусное отклонение первого пальца и варусное отклонение первой плюсневой кости; б – подвывих и вывих сесамовидных костей. Стрелками обозначено положение сесамовидных костей относительно гребня головки первой плюсневой кости (Jerosch J., 1999)

В большинстве случаев при отсутствии выраженных дегенеративных изменений первого плюснефалангового сустава (ПФС) и нестабильности

первого плюснеклиновидного сустава хирургическая коррекция этой патологии подразумевает восстановление оси первого луча стопы путем индивидуально подобранной метатарзальной остеотомии и релиза мягких тканей (Gallentine J.W. et al., 2007; Smith S.E. et al., 2013; Vopat B.G. et al., 2013; Fakoor M. et al., 2014).

За последнее столетие предложено около 130 хирургических методов для лечения *hallux valgus* (Крамаренко Г.Н. с соавт., 1979; Левченко В.А., 1988; Минасов Б.Ш., 1999; Coughlin M.J. et al., 2002; Kilmartin T.E. et al., 2010). Однако проблема хирургического лечения поперечной распластанности переднего отдела стопы не только не утратила актуальности, но и приобрела новый импульс, о чем свидетельствуют все новые виды оперативной техники, появление более совершенных инструментов и фиксаторов для остеосинтеза. Как правило, неудовлетворенность хирургов результатами оперативного лечения является следствием неправильного выбора вида вмешательства (Jawish R. et al., 2010). Нередко имеет место чрезмерное увлечение неким «универсальным» методом лечения различных степеней и выраженности деформаций, однако результаты исследований последних лет свидетельствуют, что ни одна хорошая методика, выполненная не по показаниям, не может быть эффективной (Карданов А.А., 2009).

При оперативном лечении *hallux valgus* учитываются следующие параметры:

1. Межплюсневый угол – угол, образованный анатомическими осями первой и второй плюсневых костей (рис. 1.2).
2. Угол *hallux valgus* – угол, образованный анатомическими осями первой плюсневой кости и основной фалангой первого пальца (рис. 1.2).

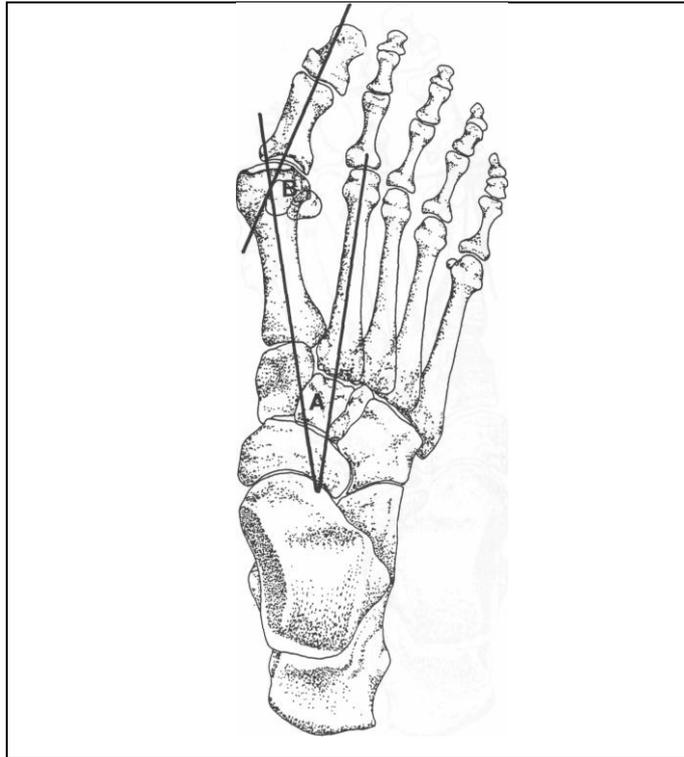


Рис. 1.2. Схема определения межплюсневого угла (А) и угла *hallux valgus* (В)
(Dagnall J.C. et al., 1994)

3. Угол наклона суставной поверхности первой плюсневой кости (в англоязычной литературе DMAA – Distal metatarsal articular angle) (рис. 1.3).

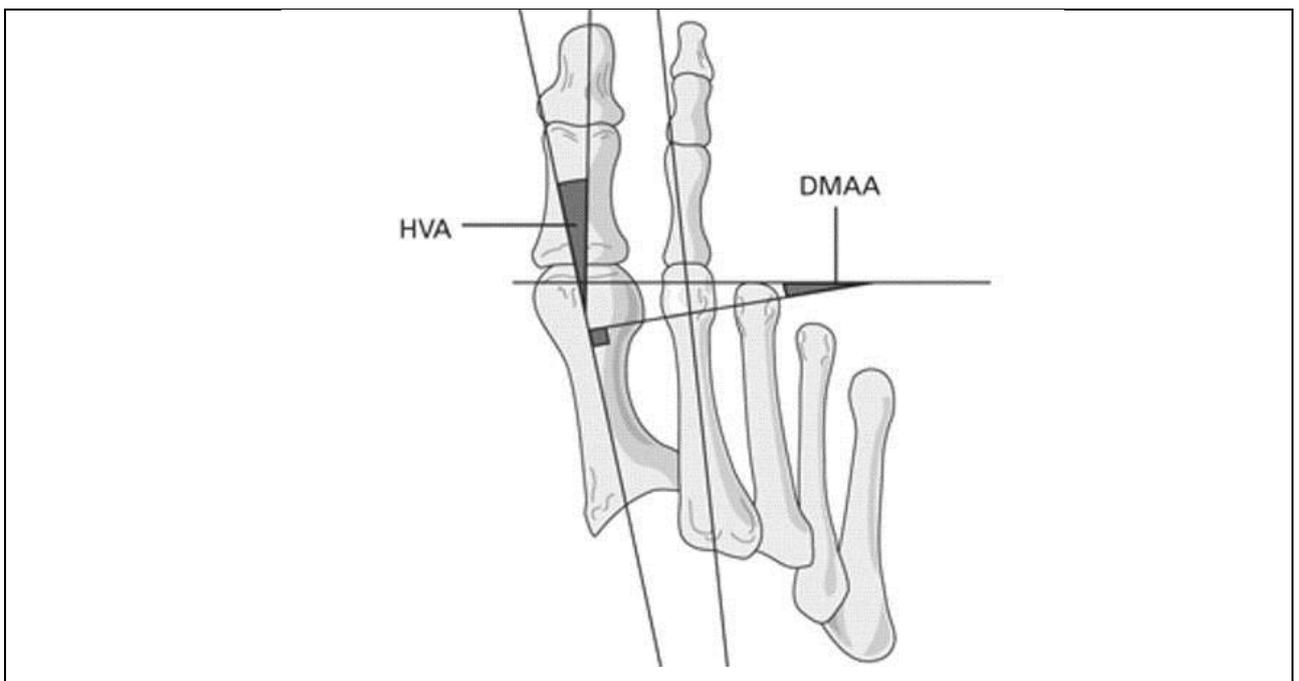


Рис. 1.3 Угол наклона суставной поверхности 1-й плюсневой кости (DMAA)
(Robinson A. H. N. et al., 2005)

В соответствии с изменениями угла наклона суставной поверхности первой плюсневой кости, выделяют следующие виды суставов (рис. 1.4):

а – конгруэнтный;

б – конгруэнтный сустав с вальгусной девиацией суставной поверхности;

в – подвывих фаланги первой плюсневой кости.

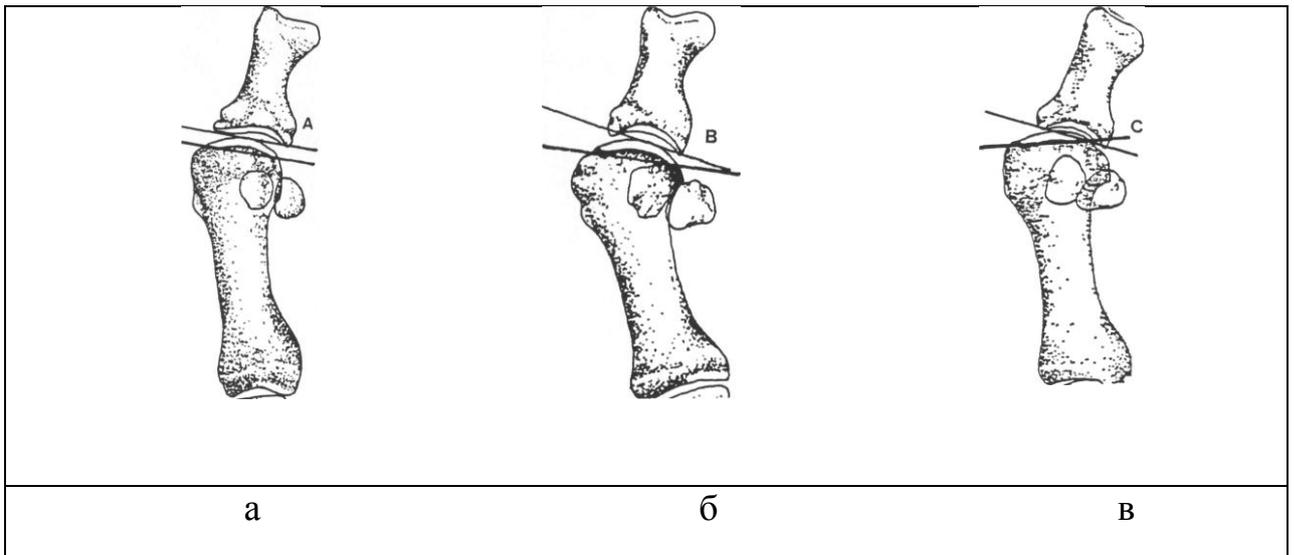


Рис. 1.4. Виды изменения ДМАА: а – конгруэнтный сустав; б – конгруэнтный сустав с вальгусной девиацией суставной поверхности; в – подвывих фаланги (Dagnall J.C. et al., 1994)

4. Степень смещения сесамовидного гамака (рис. 1.5): с нарастанием варизации головки 1-й плюсневой кости происходит сначала подвывих (2-4), а затем и вывих (5-7) сесамовидных костей, фиксированных в сесамовидном гамаке.

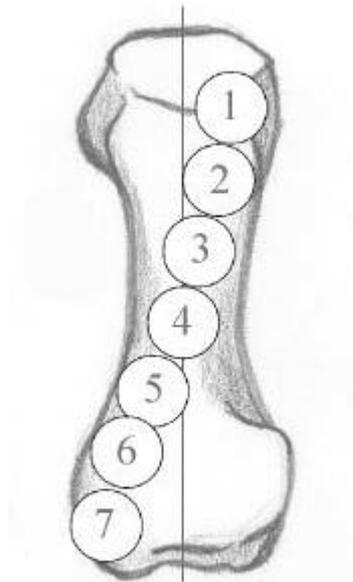


Рис. 1.5 Степень смещения сесамовидного гамака (1 – нормальное положение, 2-4 – подвывих, 5-7 – вывих сесамовидной кости) (Dagnall J.C. et al., 1994)

Определение объема оперативного вмешательства должно базироваться на подробном предоперационном планировании с учетом всей патологии переднего отдела стопы, для чего разработано несколько алгоритмов. Примером последнего может являться алгоритм, являющийся базовым в США (Vanore J.V. et al., 2003) (табл. 1.1). Данные этой таблицы показывают, что коррекция включает восстановление как мягкотканых изменений, так и костных взаимоотношений.

Поэтому выбор конкретного вида вмешательства должен основываться на индивидуальных особенностях стопы пациента, степени деформации, корригирующем потенциале каждого метода, наличии дегенеративных изменений в суставах первого луча стопы и особенностях послеоперационного периода (табл. 1.2).

Алгоритм принятия решения об объеме оперативного вмешательства
(Vanore J.V. et al., 2003)

1 степень	2 степень	3 степень
<p>Угол <i>hallux valgus</i> < 25°</p> <p>Межплюсневый угол < 12°</p> <p>Конгруэнтный первый плюснефаланговый сустав</p>	<p>Угол <i>hallux valgus</i> > 25°</p> <p>Межплюсневый угол < 16°</p> <p>Конгруэнтный 1 плюснефаланговый сустав с вальгусной девиацией суставной поверхности</p>	<p>Угол <i>hallux valgus</i> > 35°</p> <p>Межплюсневый угол > 16°</p> <p>Конгруэнтный первый плюснефаланговый сустав с вальгусной девиацией суставной поверхности или инконгруэнтный сустав</p>
<p>Капсульно-сухожильный баланс</p> <p>Экзостозэктомия</p> <p>Остеотомия</p>	<p>Капсульно-сухожильный баланс</p> <p>Экзостозэктомия</p> <p>Остеотомия</p> <p>Артродез первого плюснеклиновидного сустава</p>	<p>Капсульно-сухожильный баланс</p> <p>Экзостозэктомия</p> <p>Остеотомия</p> <p>Артродез первого плюснеклиновидного или первого плюснефалангового сустава</p> <p>Резекционная артропластика</p>

Таблица 1.2

Корректирующий потенциал и особенности послеоперационного ведения пациентов с *hallux valgus* (Easley M.E. et al., 2010)

Вид операции	Корректирующий потенциал				Нагрузка в послеоперационном периоде
	Межплюсневый угол	Сагиттальная плоскость	DMAA	Плюснефаланговый угол	
Капсульно-сухожильный баланс	+	0	0	+	разрешена
Green-Reverdin	+	0	++++	0	разрешена
Hohman	++	+	++++	++	запрещена
Chevron	++	+	+++	0	разрешена
Long chevron	+++	+	++	0	разрешена частично
Scarf	+++	++	+++	0	разрешена
Закрытоугольная	++++	+	0	0	запрещена
Crescentric	++++	+	0	0	запрещена
Proximal chevron	+++	+	0	0	запрещена
Lapidus	++++	++++	0	0	запрещена
Keller	+	0	0	+	разрешена

Примечание: 0 – нет эффекта, ++++ – максимальная коррекция

Таким образом, оперативная коррекция *hallux valgus* представлена мягкоткаными и костнопластическими операциями, проводимыми как по отдельности, так и комбинированно. Суть мягкотканого компонента состоит в устранении патологической тяги сухожилия мышцы, приводящей первый

палец стопы, восстановлении мышечно-связочного баланса первого плюснефалангового сустава.

Костнопластические операции представлены дистальными, диафизарными и проксимальными остеотомиями, артродезом или эндопротезированием первого ПФС, артродезом первого плюснеклиновидного сустава, резекционными артропластиками и т.д.

В нашем обзоре мы остановились на описании мягкотканых методик и остеотомий первой плюсневой кости, которые являются основными способами коррекции *hallux valgus* при отсутствии выраженных дегенеративных изменений первого ПФС и нестабильности первого плюснеклиновидного сустава, так как именно этой группе пациентов и посвящено наше исследование.

1.2 Операции при *hallux valgus* на мягких тканях

Ввиду того, что головка первой плюсневой кости не имеет точек крепления мышц, она особенно подвержена действию внешних сил, в частности негативному влиянию ношения узкой обуви. Когда первая плюсневая кость теряет стабильность и возникает ее варусное отклонение, сухожилия в области первого ПФС смещаются латерально. Мышцы, которые изначально стабилизировали сустав, становятся деформирующей силой, вследствие того что вектор их тяги смещается латерально относительно продольной оси первого луча. Мышца, отводящая большой палец стопы, смещается плантарно, теряет функцию медиального стабилизатора и пронирует основную фалангу первого пальца (Mann R.A., Coughlin M.J., 1981).

Подошвенный апоневроз играет ключевую роль в распределении нагрузки на стопу во время ходьбы, вызывая плантофлексию первой плюсневой кости и дорсифлексию первого пальца стопы и стабилизируя продольный свод стопы (Schneider W. et al., 2013). С прогрессией

поперечного плоскостопия снижается опорная функция первого луча, что приводит к переносу нагрузки на латеральные лучи стопы, и, следовательно, к метатарзалгии и возникновению деформации латеральных пальцев. По данным М.Ж. Coughlin (2014), 48% прооперированных по поводу *hallux valgus* средней и тяжелой степеней имели патологию второго плюснефалангового сустава.

Развитие *hallux valgus* приводит к сокращению латеральных структур первого ПФС и растяжению медиальных. Латеральная девиация основной фаланги первого пальца выталкивает головку первой плюсневой кости медиально, что приводит к прогрессивному подвывиху и вывиху сесамовидных костей, которые фиксированы на своем месте поперечной плюсневой связкой и мышцей, приводящей первый палец стопы. Это приводит к сглаживанию гребня головки первой плюсневой кости, который в норме стабилизирует головку относительно сесамовидных костей, что влечет за собой пронацию первого пальца стопы. Короткий сгибатель первого пальца, будучи фиксированным к гамаку сесамовидных костей, оказывается латеральнее головки первой плюсневой кости и также начинает оказывать приводящее усилие на первый палец (Schneider W. et al., 2013).

К настоящему времени разработано более 100 видов операций на мягких тканях для коррекции вальгусного отклонения первого пальца. По данным разных авторов, изолированное применение операций на мягких тканях может уменьшить межплюсневый угол и угол отклонения первого пальца не более чем на 5–9°, поэтому показаниями к данным вмешательствам являются угол *hallux valgus* меньше 30–40° и межплюсневый угол меньше 11–12° (Минасов Б.Ш. с соавт., 2007; Mann R.A., 1982; Jolly G.P., 1990; Martinez-Nova A. et al., 2008).

При необходимости коррекции более выраженной патологии мягкотканную операцию часто сочетают с проксимальными метатарзальными остеотомиями или плюснеклиновидным артродезом.

Основными противопоказаниями к изолированным мягкотканым операциям является деформация, превышающая корригирующий потенциал метода (при значениях угла *hallux valgus* более 40° и межплюсневого угла более 12° данная процедура редко приводит к длительной и предсказуемой коррекции) и ДМАА более 15° (в этом случае деформация исправляется не полностью и сустав переводится из конгруэнтного в неконкурентный) (Jolly G.P., 1990; Coughlin M. J., 2014).

Основными задачами латерального релиза в комбинации с медиальным швом капсулы являются восстановление правильного положения сесамовидного комплекса, уменьшение значения первого плюснаесесамовидного угла и устранение вальгусной деформации первого пальца. Недостаточный релиз приводит к первичной гипокоррекции или повышенному риску рецидива, в то время как некорректные или избыточные мягкотканые операции – к формированию *hallux varus*, нестабильности первого ПФС или аваскулярному некрозу (Schneider W. et al., 2013).

Концепцией данных вмешательств является релиз сокращенных латеральных структур первого плюснефалангового сустава (*m. adductor hallucis*, латеральная капсула первого плюснефалангового сустава, поперечная метатарзальная связка), что позволяет восстановить анатомические взаимоотношения основной фаланги и головки первой плюсневой кости. Растянутая медиальная капсула первого плюснефалангового сустава ушивается в натяжении после удаления экзостоза головки. Однако объём латерального релиза воспринимается авторами по-разному (Mann R.A., 1993; Resch S. et al., 1994; Thomas et al., 1994; Schneider W. et al., 2004). Так, R.A. Mann (1993) описывает пересечение глубокой межплюсневой связки и рассечение латеральной капсулы первого ПФС, S. Resch с соавторами (1994) производит аддуктотомию в области латеральной сесамовидной кости, W. Schneider с соавторами (2004) рассекают наружную коллатеральную связку и пересекают укороченную латеральную метатарсосесамовидную

поддерживающую связку. В то же время, Thomas (1994) предлагал отсекал латеральную головку *flexor hallucis brevis*.

Наиболее спорным является вопрос об объеме оперативного вмешательства на дистальном отделе мышцы, приводящей первый палец стопы. Эта мышца состоит из двух головок – косой и поперечной. Косая мышца берет начало от основания 2, 3, 4-й плюсневых костей, в ряде случаев – от латеральной клиновидной и кубовидной костей, поперечная – от головок 3, 4, реже – 5-й плюсневых костей и межплюсневой связки. Дистально оба сухожилия сливаются и крепятся к латеральной сесамовидной кости (Appel M., Gradinger R., 1979; Owens S., Thordarson D.B., 2001; Arakawa T. et al., 2003; Schneider W. et al., 2013). По данным Т. Arakawa с соавторами (2003), косая головка приблизительно в шесть раз массивнее поперечной.

По данным W. Schneider (2013), отсечение аддуктора не влияет ни на коррекцию межплюсневых и плюснефаланговых углов, ни на степень подвывиха сесамовидного гамака. Расстояние от латеральной сесамовидной кости до головки третьей плюсневой кости не увеличивается с прогрессией деформации. Ключом к успешной коррекции он считает рассечение латеральной метатарзосесамовидной связки.

К схожим данным пришли S. Resch с соавторами (1994). В своем исследовании они не нашли разницы в результатах шевронной остеотомии в группах с отсечением аддуктора и без него. Другие авторы (Карданов А.А., 2008; Appel M., Gradinger R., 1979; Owens S., Thordarson D.B., 2001), наоборот, рекомендуют вмешательство на сухожилии аддуктора.

В своем исследовании М. Appel и R. Gradinger (1979) приходят к выводу, что при оперативном лечении *hallux valgus* сухожилие *m. adductor hallucis* должно отсекается от точки крепления к латеральному сесаму, чтобы убрать патологическую тягу от сесамовидного гамака и предотвратить его вывих. Короткий сгибатель первого пальца они рекомендовали не отсекал.

S. Owens и D.B. Thordarson (2001) показали, что отсечение *m. adductor hallucis* должно проводиться через отдельный доступ в первом межплюсневом промежутке в области латерального сесама, так как дистальнее оно плотно спаяно с *m. flexor hallucis brevis*.

Следует отметить, что традиционно в комплекс мягкотканых операций включают и резекцию экзостоза головки первой плюсневой кости, т.к. данный этап не влияет на отклонение первого пальца и величину межплюсневого угла, а, следовательно, не корригирует *hallux valgus*.

Основоположником изолированных мягкотканых вмешательств при *hallux valgus* можно считать D. Silver (1923), который популяризировал технику медиального шва капсулы, удаления медиального экзостоза головки первой плюсневой кости и аддуктотомии. Данный объем операции, по современным представлениям, является паллиативным, т.к. коррекция межплюсневого угла не проводится, а нормализация плюснефалангового угла ограничивается капсулопластикой и аддуктотомией, имеющими крайне ограниченный корригирующий потенциал.

E.D. McBride (1928; 1935; 1967) модифицировал описанную технику удалением латеральной сесамовидной кости и переносом отсеченного сухожилия аддуктора на латеральную поверхность головки первой плюсневой кости. Автор предложил выделить 4 стадии *hallux valgus* в зависимости от степени отклонения первого пальца и выраженности дегенеративных изменений первого ПФС. Для каждой стадии он предложил своей объем оперативного пособия. E.D. McBride обращал особое внимание на необходимость удаления одной или обеих сесамовидных костей, однако данный тезис не был доказан объективными результатами.

Техника, предложенная McBride, претерпела множество модификаций (DuVries H., 1959; Mann R.A., 1986; Mann R.A., 1990; Mann R.A., 1991). R.A. Mann и M.J. Coughlin (1981), а впоследствии R.A. Mann и L. Pfeffinger (1991), оценив отдаленные результаты этой процедуры у взрослых, рекомендовали

отказаться от удаления латеральной сесамовидной кости, так как это, по их мнению, увеличивало риск развития *hallux varus*.

Многие авторы описывают высокую частоту хороших и отличных результатов в лечении *hallux valgus* легкой и средней степеней (Meyer J.M. et al. 1987, Johnson K.A. et al, 1979. , Mann R.A., 1991)

По данным Н.L. Du Vries (1978), доля хороших и отличных результатов 2700 мягкотканых операций составила 90%. В то же время, I. Yucel (2010) при исследовании отдаленных результатов операции McBride получил только 66% положительных исходов. По его мнению, это обусловлено тем, что данная операция выполнялась не по показаниям. Схожие результаты (процент рецидивов до 30%) получили и ряд других авторов (Rochwerger A., 2002; Coughlin M.J., 2005).

S.M. Ascacio и N. Cassis в 2005 году прооперировали 99 пациентов, используя технику McBride. У 47 пациентов сохранялись боли, предшествовавшие операции.

O. Jardé с соавторами (1996), анализируя результаты мягкотканной операции по McBride, совмещенной с варизирующей остеотомией основной фаланги первого пальца стопы, пришли к выводу, что данный объем вмешательства показан только при легкой степени *hallux valgus* без нарушения конгруэнтности первого плюснефалангового сустава.

A. Martinez-Nova с соавторами (2008) провели исследование, целью которого был анализ влияния трансфера сухожилия мышцы, приводящей большой палец стопы, на первый межплюсневый угол, угол отклонения первого пальца стопы и расположение сесамовидных костей. В этом проспективном исследовании пациенты были рандомизированы на две группы. В ходе коррекции *hallux valgus* пациентам первой группы проводилась рефиксация аддуктора к диафизу первой плюсневой кости, второй – нет. При анализе результатов лечения в отношении вышеописанных

показателей между группами не было выявлено статистически значимых различий.

В то же время ряд авторов (Карданов А.А., 2008; Shrum D.G., 2002) предлагают не ограничиваться аддуктотомией, а дополнять ее фиксацией дистального конца сухожилия к головке первой плюсневой кости, подчеркивая необходимость восстановления баланса приводящих и отводящих мышц.

Несмотря на то, что изолированная мягкотканная коррекция является относительно непродолжительной операцией, позволяет сократить восстановительный период и рано начать носить обычную обувь, она обладает рядом принципиальных недостатков. Ими являются ограниченный корригирующий потенциал, невозможность декомпрессии плюснефалангового сустава, а, следовательно, и невозможность применения при дегенеративных изменениях сустава, менее благоприятный долгосрочный прогноз и более частое развитие *hallux varus* (Mann R.A., Coughlin M.J., 1986; Mann RA, 1992).

Поэтому в более сложных ситуациях, когда требуется восстановление анатомической оси костей первого луча, их используют в комбинации с различными видами остеотомий. (Vega M.R. et al., 1995; Havlíček V. et al., 2007).

Некоторые авторы проводили сравнение результатов мягкотканых операций с метатарзальными остеотомиями (Johnson J.E., et al., 1991) и показали, что последние лучше корригируют рентгенологические показатели. Подобные результаты получили В. Udin и М. Dutoit (1992), однако, по их данным, процент пациентов, удовлетворенных результатами операции, был больше в группе с мягкотканной коррекцией. По данным D. Mittal с соавторами (2006), общее количество пациентов, удовлетворенных операцией, составило 96%. Это расходится с данными М. Schwitalle с соавторами (1998), которые, сравнивая удовлетворенность пациентов в

группе с мягкотканной и костнопластической коррекциями, получили 71 и 81% соответственно, что, возможно, было обусловлено тем, что они оперировали молодых пациентов.

Таким образом, на сегодняшний день не существует единого подхода к выбору способа оперативного вмешательства на сухожилии аддуктора первого пальца стопы.

1.3 Костнопластические операции при *hallux valgus*

Первая остеотомия, направленная на коррекцию *hallux valgus*, была описана Gernet в 1836 г. Наиболее популярными в XIX веке были операции резекции компонентов первого плюснефалангового сустава, описанные С.Н. Mayo (1908), W.L. Keller (1904) и M. Brandes (1924). На данный момент эти методики имеют очень узкие показания к применению.

В настоящее время методом выбора являются корригирующие плюсневые остеотомии, идея которых впервые была упомянута в XIX веке J. Reverdin. Он описал в 1881 году клиновидную остеотомию в области шейки первой плюсневой кости, используемой для коррекции вальгусной деформации. Эта операция стала более известной как остеотомия Hohmann (Hohmann G., 1921), который впервые описал ее ближайшие и отдаленные результаты.

Операции по коррекции вальгусной деформации первого пальца стопы применяются в течение 160 лет, но идеальная техника так и не была найдена. Все они делятся на проксимальные, диафизарные и дистальные в зависимости от локализации распила на плюсневой кости. Главным принципом современных остеотомий является сохранение функционирующего первого плюснефалангового сустава. Наиболее популярные остеотомии, используемые в настоящее время, приведены в таблице 1.3.

Наиболее употребляемые виды остеотомий
для коррекции *hallux valgus* (Easley M.E. et al., 2010)

Вид остеотомии	Доступ	Способ коррекции межплюсневого угла
Proximal crescentric	Тыльный	Ротация
Proximal chevron	Медиальный	Смещение и ротация
Distal chevron	Медиальный	Смещение
Opening wedge	Медиальный	Ротация
Ludloff	Медиальный	Ротация
Mau	Медиальный	Ротация
Closing wedge	Тыльный	Ротация
Scarf	Медиальный	Смещение, но возможна ротация

1.3.1 Дистальные остеотомии первой плюсневой кости

Операции дистальной остеотомии первой плюсневой кости сыграли значительную роль в решении проблемы лечения вальгусного отклонения первого пальца. Предлагаемые авторами техники отличались по направлению линий остеотомии, способам смещения и фиксации дистального фрагмента, однако в протоколе практически всех операций присутствовала резекция медиального экзостоза головки плюсневой кости, а также элементы капсульно-сухожильной пластики.

В 1884 году А. Barker впервые описал технику дистальной плюсневой остеотомии, применяемой для коррекции вальгусной деформации первого пальца. Свое развитие она получила в 1921 году, когда Hohmann (Hohmann G., 1921) описал дистальную закрытоугольную остеотомию первой плюсневой кости с возможностью коррекции угла наклона суставной поверхности и межплюсневого угла (рис. 1.6). Основными недостатками этой методики были необходимость гипсовой иммобилизации и укорочение

первой плюсневой кости с возможным возникновением перегрузки латеральных лучей.

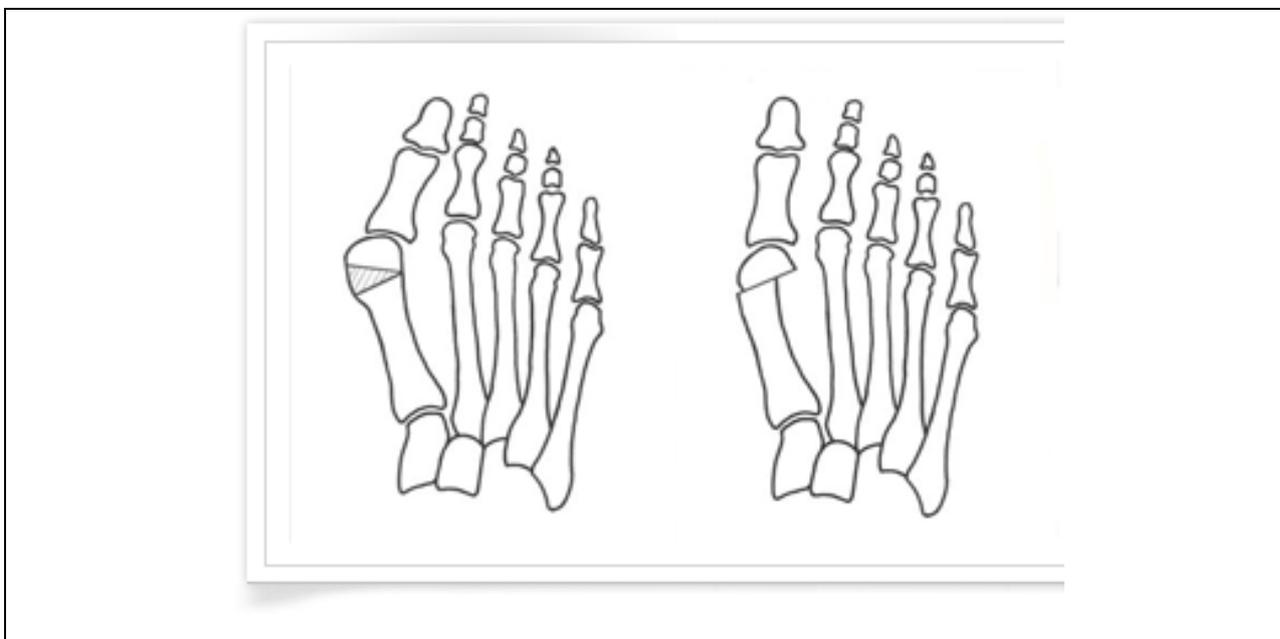


Рис. 1.6. Схема операции Hohmann (Hetherington V.J., 2000)

В результате J. Kramer и его коллеги (Lamprecht E. et al., 1982; Kramer J., 2004) внесли изменения в технику, заменив закрытоугольную остеотомию латеральным смещением дистального фрагмента диафиза, и предложили фиксацию спицами Киршнера. Однако недостатком этой операции является и тот факт, что и данная остеотомия относится к нестабильным, а, следовательно, имеется необходимость в иммобилизации. В 2004 году H.J. Trnka с соавторами сравнили результаты операций, разработанных Kramer и Austin, и выявили, что коррекция угла вальгусной деформации и межплюсневого угла была схожей в обеих группах, но лучшие результаты коррекции позиции сесамовидного гамака наблюдались после остеотомии Austin. После остеотомии по Kramer было выявлено большое количество рецидивов заболевания, причем в этих случаях происходило ухудшение степени вальгусной деформации. P. Bosch с соавторами (2000) сообщили о гораздо лучших отдаленных результатах при сроках наблюдения 7–10 лет

после операции. Из 98 случаев среднее значения угла вальгусного отклонения первого пальца составило 36° до операции (от 14° до 54°) и 19° после операции (от 7° до 40°). Межплюсневый угол был исправлен с 13° до операции (от 6° до 18°) до 10° после операции (от 3° до 18°). В 4 случаях из 98 происходило развитие послеоперационной инфекции, что в результате приводило к замедленному заживлению. W. Bretschneider и A. Wanivenhaus (1995) представили результаты краткосрочного наблюдения пациентов после остеотомии по Kramer. Они отметили, что в 12% случаев инфекционные осложнения были связаны с чрескожным методом фиксации. В среднем пациенты оставались нетрудоспособными в течение 10 недель.

Wilson, изучив технику остеотомии по Hohmann, представил в 1963 году операцию косой дистальной плюсневой остеотомии, которая по-прежнему популярна среди некоторых авторов (Schemitsch, E., 1989; Karataglis D. et al., 2001). Остеотомия производится под углом 45° к продольной оси плюсневой кости в переднезадней плоскости и 90° к продольной оси в сагиттальной плоскости. Благодаря своей геометрии, латеральное смещение автоматически укорачивает первую плюсневую кость (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Схема операции Wilson (Hetherington V.J., 2000)

Данный вид остеотомии имеет свои противопоказания, так как в результате проведенной операции полученная костная конструкция является нестабильной, а укорочение первой плюсневой кости может приводить к метатарзалгии. E. Schemitsch и G. Horne (1989) предоставили результаты обследования пациентов через 5 лет после операции по Wilson, которые показали, что вероятность развития метатарзалгии второй плюсневой кости вследствие укорочения первой плюсневой кости составила 50% и выше.

Закрытоугольная субкапитальная клиновидная остеотомия головки первой плюсневой кости была описана в 1881 году J. Reverdin. Она также включала в себя изменение угла наклона суставной поверхности первой плюсневой кости и резекцию экзостоза (рис. 1.8). На данный момент существует множество модификаций этой операции, основными из которых являются операции Reverdin – Lair, Reverdin – Green и Reverdin – Todd.

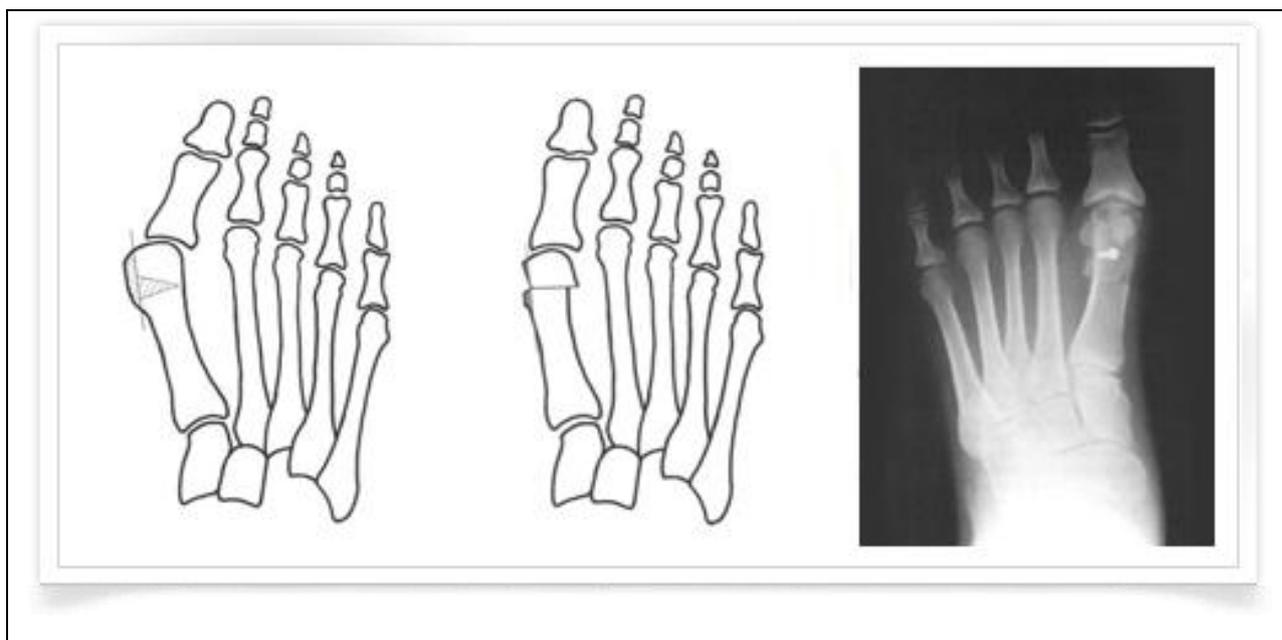


Рис. 1.8. Схема операции Reverdin (Hetherington V.J., 2000)

Под влиянием этих результатов метод был популяризирован С. Mitchell с соавторами в 1958 году. Опил при данной операции выполняется перпендикулярно к продольной оси кости. После выполнения опилов, который приводит к укорочению первой плюсневой кости, дистальный фрагмент

смещается латерально (рис. 1.9). С момента первого описания операции возникло большое количество различных модификаций, в том числе были предложены удаление одной или обеих сесамовидных костей, изменение наклона костного шипа и различные методы фиксации. Несмотря на модификации, укорочение и дорсальное сгибание, остеотомия Mitchell остается технически сложной процедурой и относится к нестабильным (Acevedo J.I., 2000).

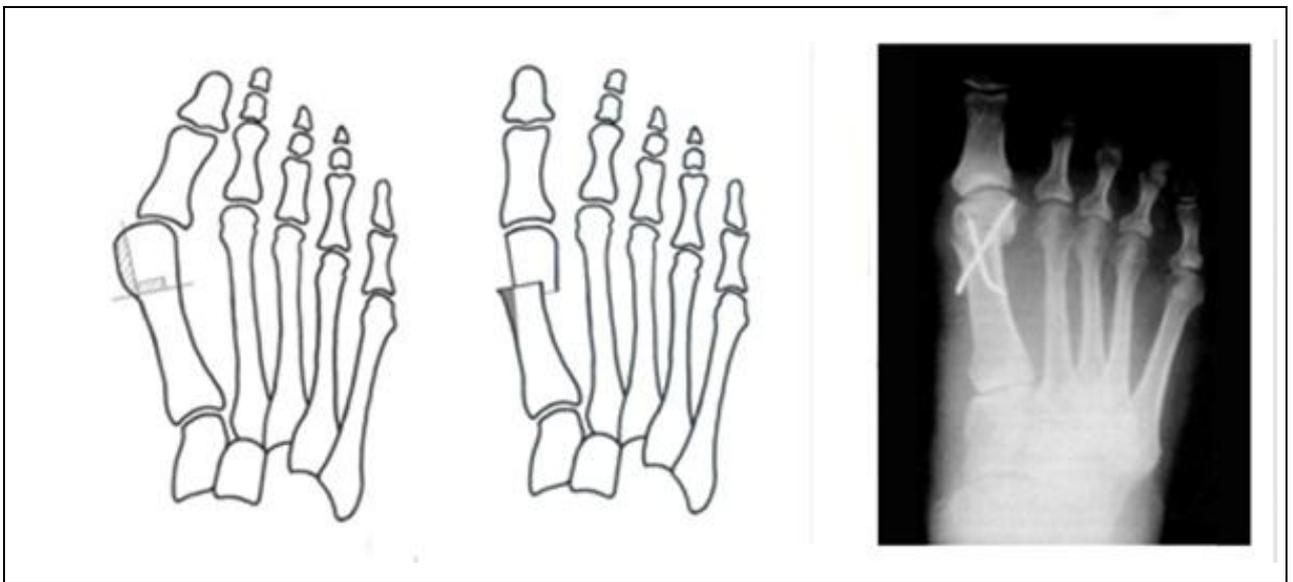


Рис. 1.9. Схема операции Mitchell (Hetherington V.J., 2000)

В 1983 году K.D. Merkel с соавторами представили результаты остеотомии Mitchell. Общая удовлетворенность пациентов составила 86%, а укорочение более чем на 5 мм было выявлено у 39 из 56 пациентов. Как правило, после остеотомии конструкция не устойчива (Shereff M.J. et al., 1991), и большинство исследователей выступают за использование иммобилизации в течение 4–6 недель (Coughlin M.J., 1996; Acevedo J.I., 2000).

В настоящее время для коррекции вальгусной деформации I и II степеней широко применяется шевронная остеотомия. В первоначальных работах D.W. Austin (Austin D.W. et al., 1981) и S. Miller (Miller S. et al., 1979)

отмечалось, что форма сочленованных костных фрагментов, получающаяся в результате остеотомии, а также плотное соприкосновение губчатой части и поверхности первой плюсневой кости обеспечивают достаточную стабильность, что позволяет отказаться от фиксации. Как правило, процедура проводится с использованием местной анестезии, под жгутом или без него. Разрез делается над первым плюснефаланговым суставом от диафиза проксимальной фаланги и примерно до диафиза первой плюсневой кости. L-образная или окаймляющая медиальная капсулотомия используется для осуществления доступа к медиальному экзостозу. Последний удаляют при помощи пилы. После тщательного планирования проводится V-образная остеотомия, обеспечивающая высокую степень стабильности. Спицу Kirschner проводят через головку первой плюсневой кости от медиальной поверхности до латеральной, в направлении головки четвертой плюсневой кости под наклоном 20° к горизонтальной. Суть операции заключается в выполнении в горизонтальной плоскости двух костных распилов, пересекающихся в центре головки первой плюсневой кости, угол остеотомии при этом составляет 60° . После этого верхняя часть плюсневой кости становится полностью подвижной и смещается латеральнее. Оставшийся медиально «шаг дефекта» удаляется. Медиальная капсула ушивается путем вырезания треугольника (рис. 1.10). В послеоперационном периоде пациенты должны носить специальную обувь, поддерживающую большой палец стопы, при этом разрешается переносить средние нагрузки. Пациенты должны носить эту обувь в течение 6 недель.

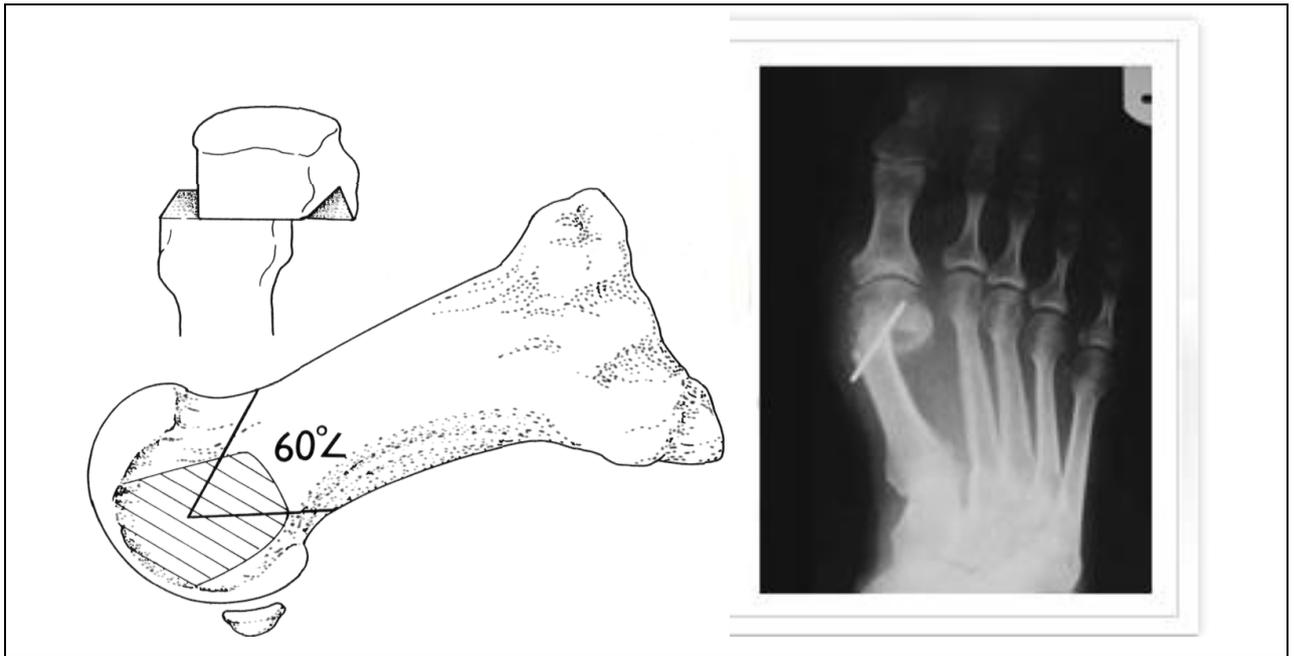


Рис. 1.10. Схема операции Austin (Hetherington V.J., 2000)

С учетом публикаций Н.В. Китаока (1991) и R.A. Mann, L. Pfeffinger (1991) к первоначальной процедуре Austin Trnka предложил добавлять следующую мягкотканную операцию. Через дополнительный доступ в первом межплюсневом промежутке проводится латеральный релиз: разрез метатарсосесамовидной связки; сухожилие приводящей мышцы находят и тщательно выделяют. Поперечную плюсневую связку растягивают и осторожно надрезают, чтобы освободить сесамовидный комплекс. Выполняются латеральная капсулотомия, рассечение плюснасесамовидной связки. Швы накладываются на латеральную поверхность сустава, приводящая мышца рефиксирована к латеральной поверхности головки первой плюсневой кости к капсуле первого плюснефалангового сустава.

Многочисленные модификации включают технику двойной остеотомии для изменения угла наклона суставной поверхности первой плюсневой кости (PASA) и вертикальных деформаций головки, позволяют выполнить укорочение и удлинение первой плюсневой кости, корректировать тыльную и подошвенную флексию (Wos S.F. et al., 1991), включая коррекцию *metatarsus primus elevatus*. Техника двойной остеотомии была описана J.

Gerbert (1979) и заключалась в выполнении дополнительного распила плюсневой кости под нужным углом к первому, после чего появлялась возможность разворота головки и установки ее под требуемым углом.

Несмотря на то, что после корректно выполненных дистальных остеотомий хорошие и отличные результаты наблюдаются в среднем в 80% наблюдений (Myerson S., 2010), у 15–20% пациентов имеют место осложнения и неудовлетворительные результаты лечения (Jahss M.H. et al., 1981). По данным В. Cohen (2005), рецидивы деформации встречаются у 10% оперированных, при отсутствии внутренней фиксации в 1,8–12% наблюдается вторичное смещение костных фрагментов. По данным разных авторов, аваскулярный некроз головки первой плюсневой кости развивается у 0–20% больных (Pochatko et al., 1994; Thomas et al., 1994; Trnka et al., 1997), а J.E. Kenzoga с соавторами (1985) сообщают о 20–40% случаев некроза головки. К редким осложнениям относят несращение, стрессовые переломы в зоне транспозиции головки, развитие *hallux varus*.

Одним из факторов, ограничивающих широкое применение дистальных остеотомий, является сохранение болевого синдрома, имевшего место до операции. Зачастую в отдаленном послеоперационном периоде основной жалобой пациентов является боль в области переднего отдела оперированной стопы при отличной рентгенологической и косметической картине. Так, в группе из 46 пациентов, которым была выполнена остеотомия Hohmann, авторы отмечают наличие болевого синдрома разной степени выраженности у значительной части группы в период до 19 лет после операции (Udan B. et al., 2002).

Аналогичные результаты после других видов дистальных остеотомий приводят в срок до 6–7 лет M. Gibson с соавторами (1972) и K.D. Merkel с соавторами (1983).

Таким образом, дистальные остеотомии первой плюсневой кости позволяют добиться хороших результатов коррекции *hallux valgus* легкой и, в

ряде случаев, средней степени, однако ограничены возможностью коррекции межплюсневого угла.

1.3.2 Проксимальные остеотомии первой плюсневой кости

С механической точки зрения, проксимальная плюсневая остеотомия позволяет достичь более высокой степени коррекции и, следовательно, рекомендуется для лечения более тяжелой вальгусной деформации первого пальца стопы. Различные методы были описаны в течение последнего столетия. Первые сообщения были сделаны М. Loison в 1901 г. и J.I. Balacescu в 1903 г., которые использовали проксимальную остеотомию с удалением костного клина (закрытоугольная остеотомия) (рис. 1.11).

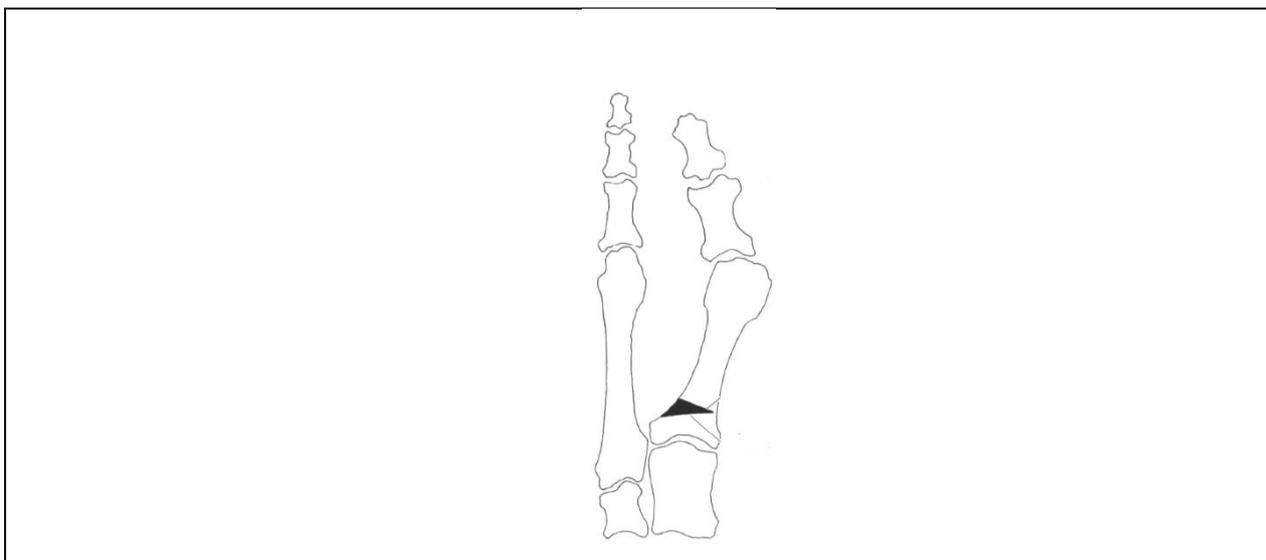


Рис. 1.11. Схема закрытоугольной остеотомии (Mandraccia V.J., 2002)

Остеотомия, при которой происходит открытие клина кнутри (открытоугольная остеотомия), была описана J. Trethowan в 1923 году и модифицирована Trott и Stamm в 1972 году (Trott et al., 1972) (рис. 1.12).

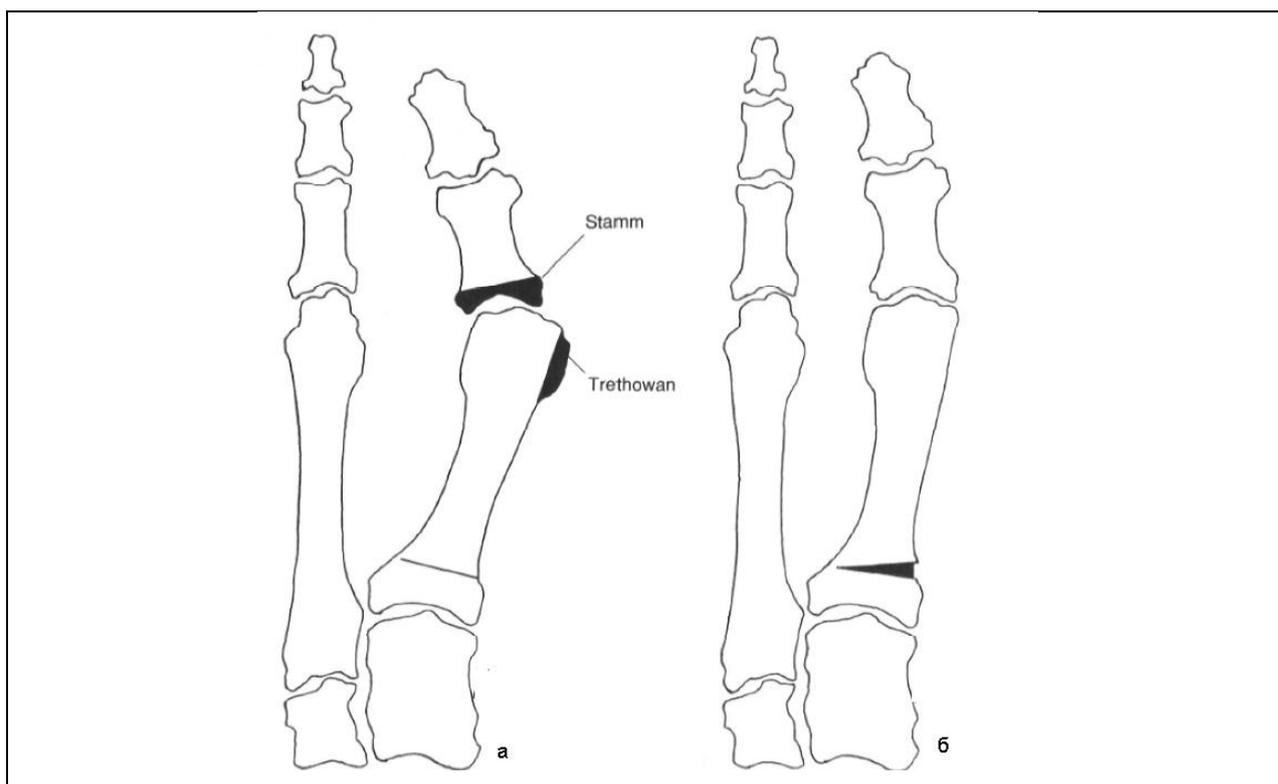


Рис. 1.12. Схема открытоугольной остеотомии: а – варианты костных трансплантатов; б – результат коррекции (Mandraccia V.J., 2002)

Клиновидные остеотомии (резекции) имеют преимущество при коррекции деформации в одной плоскости или в непосредственной близости к высоте деформации (Kummer F.J., 1989). Закрытоугольная остеотомия всегда сочетается с выделением латеральных мягких тканей и выполняется при помощи микросагиттальной пилы с латеральной стороны, на 10 мм дистальнее плюснеклиновидного сустава. Сохраняя медиальную надкостницу, производится удаление костного клина латеральным и подошвенным размерами 3 мм и 5 мм соответственно, после чего приступают к закрытию угла. Производится фиксация винтами. Клинические исследования подтвердили присущую данной операции нестабильность и высокий риск развития дорсальной элевации с последующей мортоновской метатарзальной невралгией.

Н.Ј. Trnka с соавторами (1999) представили исследование со сроком наблюдения пациентов от 10 до 22 лет. Из 81 пациента 89% оценили результаты как отличные или хорошие, а косметический эффект операции

как отличный или хороший – 83% пациентов. Семьдесят четыре пациента (91%) не отмечали появление болей до заключительного этапа наблюдения. При проведении заключительного рентгенологического исследования вальгусная деформация первого пальца стопы и межплюсневые углы составили в среднем $18,6^\circ$ (от 0 до 40°) и $7,1^\circ$ (от 0 до 22°) соответственно. Были достигнуты отличные результаты коррекции положения сесамовидного гамака; среднее укорочение составило 5 мм. Согласно исследованиям А.Н. Wanivenhaus с соавторами (1988), дорсальное смещение происходило в 60% случаев.

Открытоугольная остеотомия осуществляется на том же уровне плюсневой кости, однако она выполняется с медиальной стороны с сохранением латеральной надкостницы. Преимуществом этой операции является отсутствие укорочения плюсны, и даже некоторое ее удлинение. К недостаткам можно отнести специфические осложнения в виде несостоятельности трансплантата и сложности с его фиксацией. Первоначально для заполнения дефекта использовали фрагмент псевдоэксостоза, однако впоследствии от этой методики было решено отказаться: в случае, когда резецированный фрагмент толще, существует риск несоответствия сопоставления и вальгусной деформации первого пальца стопы (Simesek K. et al., 2000).

Другим вариантом является использование аллотрансплантатов или аутоотрансплантатов из пяточной кости. Добиться достаточной стабильности и качественной консолидации удавалось только в случае продленной иммобилизации сроком от 6 до 8 недель.

Проксимальная серповидная остеотомия является одной из самых популярных проксимальных остеотомий (рис. 1.13). R.A. Mann популяризировал эту манипуляцию в течение последних десятилетий (Mann R.A. et al., 1981; Mann R.A., 1990). Используя осциллирующую пилу с изогнутым лезвием, выполняют остеотомию на середине расстояния между

плоскостями, перпендикулярными диафизам плюсневых костей и перпендикулярными земле, на 1,5–2 см дистальнее предплюсне-плюсневого сустава. После ручного смещения фрагментов коррекция проверяется, и участок остеотомии фиксируется компрессионным винтом. Дополнительные спицы Киршнера или перекрещенные спицы Киршнера в качестве единственных средств фиксации используются только в том случае, если фиксацию винтом выполнить невозможно, либо она приводит к нестабильному результату.

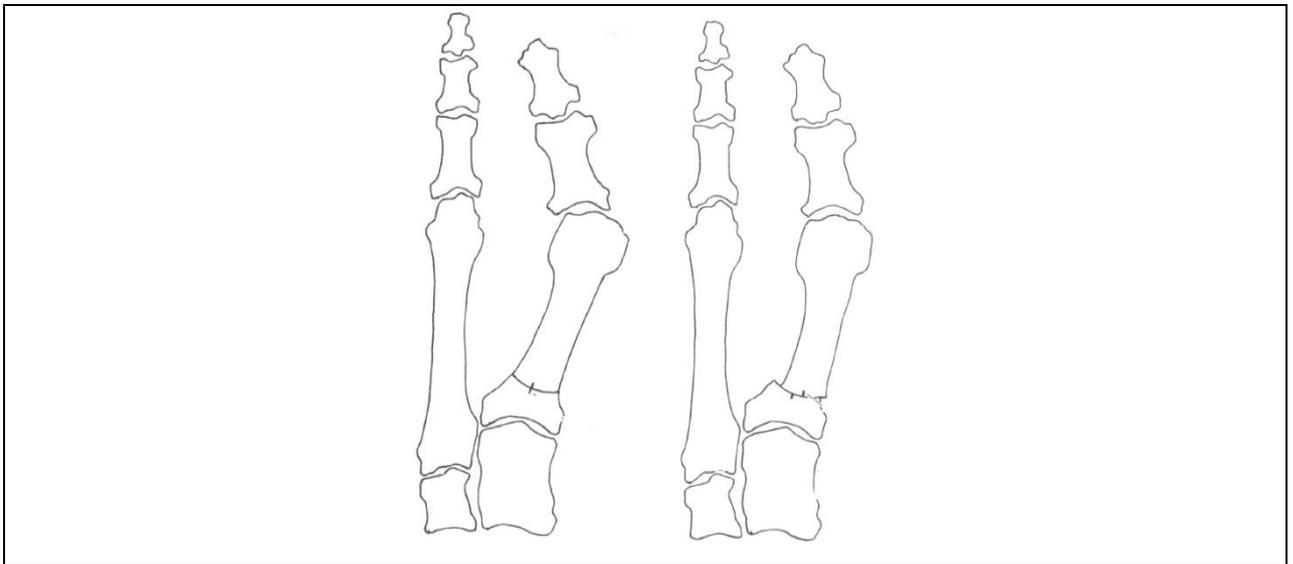


Рис. 1.13. Схема серповидной остеотомии (Mandraccia V.J., 2002)

В 1992 году R.A. Mann опубликовал ретроспективный анализ обследования 75 пациентов (109 стоп), перенесших проксимальную серповидную остеотомию и релиз дистальных мягких тканей. Средние сроки наблюдения составили 34 месяца. Все остеотомии консолидировались; средняя коррекция угла вальгусной деформации первого пальца стопы составила 21° (диапазон от 9° до 31°), а средняя коррекция межплюсневого угла – 8° (диапазон от 6° до 14°). Удовлетворенность пациентов была высокой (93%), а укорочение плюсневых костей в среднем составило 2 мм. Элевация первой плюсневой кости без клинических проявлений отмечалась в 28% случаев. При среднем значении межплюсневого угла до операции $13,5^\circ$

(от 8° до 20°) большинство из этих деформаций были умеренными. В 2000 году R. Zetl представил ретроспективное исследование 96 пациентов (117 стоп), которые имели среднее значение межплюсневого угла до операции 17,8° (от 10° до 26°). Дорсальное смещение было отмечено у 95% пациентов. Эти благоприятные результаты были подтверждены в последующем долгосрочном исследовании S. Dreeben с соавторами (1996). По истечении периода в 5,5 лет, снижение коррекции составили в среднем 1,4° для межплюсневого угла и 3,8° – для угла вальгусной деформации первого пальца стопы. Частота варусного отклонения первого пальца стопы и рецидивов вальгусной деформации первого пальца стопы не увеличилась по сравнению с изначальным исследованием, а удовлетворенность пациентов оставалась высокой (85%).

В работах G.J. Sammarco (Sammarco G.J., 1993; Sammarco G.J., 1998), M.E. Easley (Easley M.E. et al., 1996), D.C. Borton (Borton D.C. et al., 1994) рекомендуется использовать проксимальную шевронную остеотомию для лечения более тяжелых деформаций стопы (рис. 1.14). Это остеотомия выполняется на медиальной поверхности первой плюсневой кости, на 15 мм дистальнее плюсне-клиновидного сустава. Вершина остеотомии направлена дистально. Кистевая спица вводится в проекцию вершины. Для завершения остеотомии используется микросагиттальная пила. Дистальный фрагмент смещается латерально, фиксация осуществляется при помощи канюлированного винта. Доклады G.J. Sammarco (1998) говорят о превосходной коррекции, быстром заживлении, простоте исполнения, высоком уровне удовлетворенности пациента. M.E. Easley с соавторами (1996) отметили более короткие сроки заживления и предотвращение дорсифлексии первого луча по сравнению с серповидной остеотомией, в проспективном исследовании.

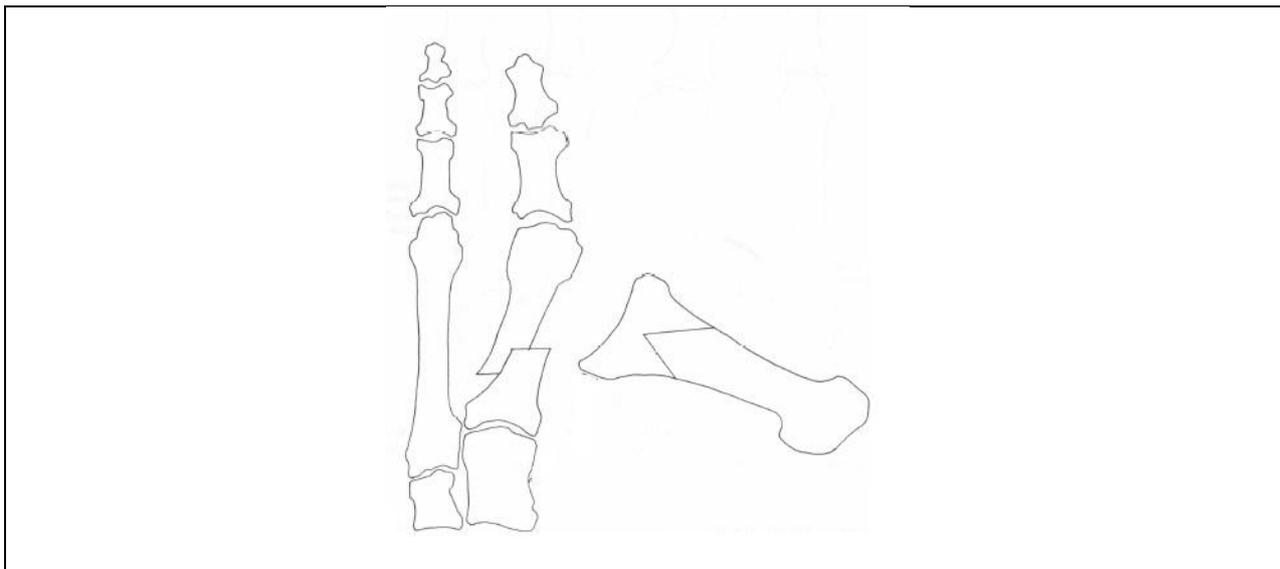


Рис. 1.14. Схема проксимальной шевронной остеотомии (Mandraccia V.J., 2002)

1.3.3 Остеотомии диафиза первой плюсневой кости

Для оперативного лечения *hallux valgus* средней степени тяжести наиболее часто используют именно диафизарные остеотомии. Наряду с высоким корригирующим потенциалом они позволяют отказаться от иммобилизации в послеоперационном периоде, обладают большой площадью контакта костных фрагментов и позволяют выполнить контролируемую плантофлексию головки первой плюсневой кости. Некоторые из них позволяют корригировать DMAA.

В 1918 году К. Ludloff описал косую остеотомию первой плюсневой кости от дорсально-проксимальной к дистально-подошвенной поверхности (рис. 1.15). Первоначально она проводилась без внутренней фиксации, что приводило к неконтролируемому укорочению первой плюсневой кости и потере коррекции, вследствие чего остеотомия по Ludloff была забыта в течение многих лет. В 1983 году J. Cisar с соавторами представили остеотомию по Ludloff с внутренней фиксацией. Они выполняли остеотомию, а затем фиксировали ее при помощи двух канюлированных винтов.

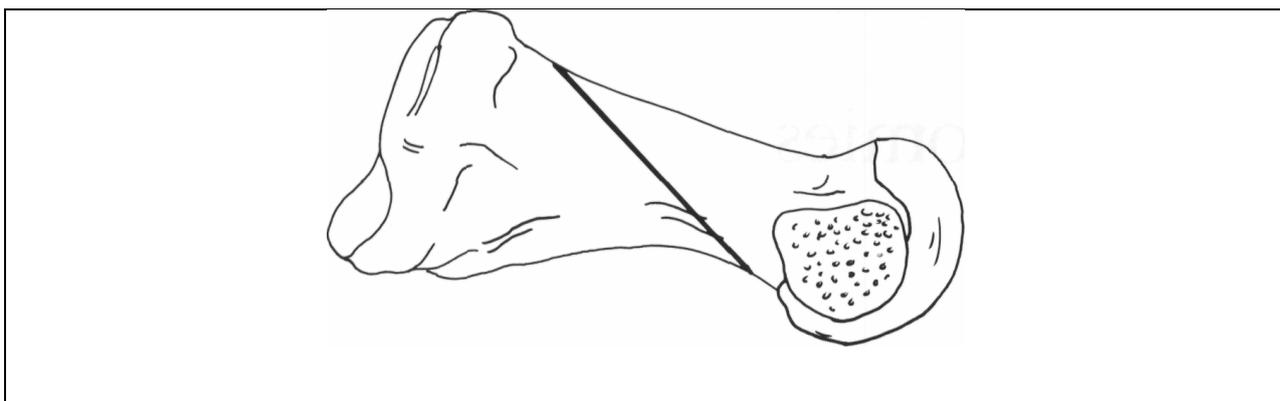


Рис. 1.15. Схема остеотомии Ludloff (Dagnall J.C. et al., 1994)

М. Myerson независимо от J. Cisar также изучал корригирующий потенциал этой остеотомии. Он модифицировал старую технику с использованием современного остеосинтеза и представил свой первый опыт в 1997 году на совместном заседании Американского общества стопы и голеностопного сустава и Японского общества хирургии стопы на Гавайях (Myerson M.S., 1997).

A.D. Weischer с соавторами (2005) изучили оптимальные геометрические параметры модифицированной остеотомии по Ludloff с использованием трехмерного компьютерного анализа. Особое внимание они обратили на то, что укорочение и ротация первой плюсневой кости лучше всего контролируется в том случае, если остеотомия начинается проксимально в области плюснеклиновидного сустава и заканчивается максимально дистально возле сесамовидного комплекса. Так же они доказали, что для того чтобы избежать элевации головки первой плюсневой кости, необходимо направлять плоскость остеотомии на 10° плантарно.

Остеотомия Ludloff, сочетаемая с дистальной мягкотканной коррекцией, обеспечивает значительное улучшение функции стопы по шкале AOFAS, значимый процент удовлетворенных пациентов и достоверное улучшение рентгенологических показателей. По данным С.Р. Chiodo с соавторами (2004) и Н.Ж. Trnka с соавторами (2008), средние значения по шкале AOFAS улучшились с 53–54 до 88–91 баллов, средние значения межплюсневого угла

уменьшились на 9°. По мнению Н.Ж. Trnka с соавторами (2008), у пациентов старше 60 лет период исключения осевой нагрузки должен быть продлен ввиду высокого риска нарушения консолидации.

W.J. Choi с соавторами (2009), сравнивая результаты остеотомии Ludloff и проксимальной шевронной остеотомии, отметили удовлетворительные результаты как по шкале AOFAS, так и по данным рентгенологических исследований. Однако интенсивность болей в группе шевронной остеотомии через 6 недель после операции была меньше.

Проведенное А.Н. Robinson с соавторами (2009) исследование по изучению исходов остеотомий scarf и Ludloff показало, что применение остеотомии scarf приводит к лучшим функциональным и рентгенологическим результатам.

Остеотомия Mau – диафизарная косая остеотомия с направлением распила, противоположным остеотомии Ludloff. Первая плюсневая кость пересекается из проксимальной плантарной точки, отступив от плюснеклиновидного сустава 5–10 мм в дистально-дорзальном направлении (рис.1.16). Эта операция была разработана и описана Mau и Lauber в 1926 году. По сравнению с остеотомией Ludloff, вследствие направления плоскости опиления, нагрузка вызывает компрессию костных фрагментов, что повышает ее стабильность.

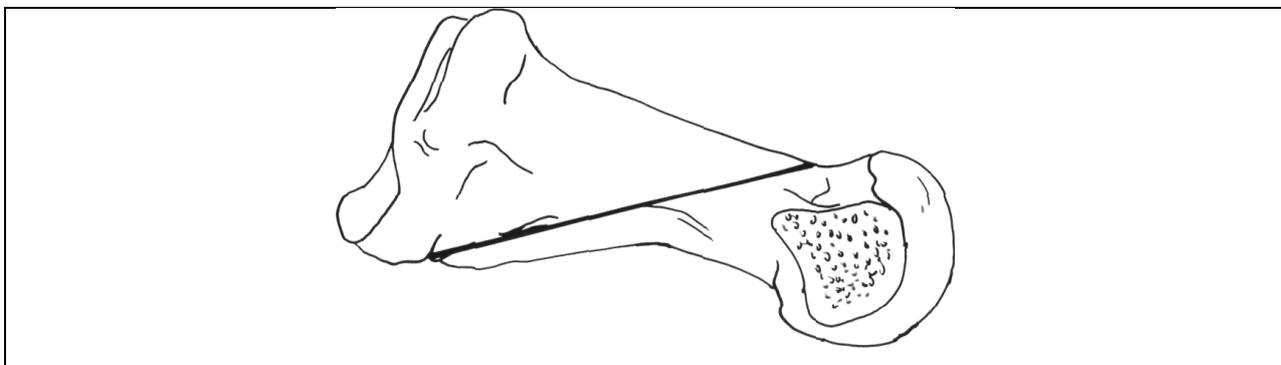


Рис. 1.16. Схема остеотомии Mau (Dagnall J.C. et al., 1994)

В 1989 году D.J. Neese с соавторами (1989) предложили выполнять остеотомию Mau в качестве альтернативы проксимальной закрытоугольной остеотомии. В 2009 те же авторы (Neese D.J. et al., 2009) описали результаты 36 остеотомий Mau в сочетании с остеотомией Reverdin для коррекции ДМАА. При среднем сроке наблюдения 48 месяцев значения шкалы AOFAS изменились с 70 до 95 баллов, средняя коррекция межплюсневого угла составила 12° .

J.P. Glover с соавторами (2008) и С.Ф. Ньер с соавторами (2008) независимо друг от друга описали для остеотомии Mau довольно длинную кривую обучения. Несмотря на то, что при первом опыте применения данного метода они получили большой процент осложнений и неудовлетворительных исходов, в дальнейшем результаты остеотомии Mau стали лучше, чем результаты проксимальных остеотомий.

1.3.4 Z-образная остеотомия первой плюсневой кости (scarf osteotomy)

Впервые остеотомия scarf была описана Meyer в 1926 году. Дальнейшее свое развитие эта операция получила в работах Н. Burutaran (Burutaran Н., 1976.) и С.Ж. Gudas (Gudas С.Ж., 1983). Однако настоящую популярность и название scarf Z-образная остеотомия получила благодаря работам L.S. Weil (Borrelli А.Н., Weil L.S., 1991; Weil L.S., 2000) и L.S. Barouk (Barouk L.S., 1991; Barouk L.S., 2000).

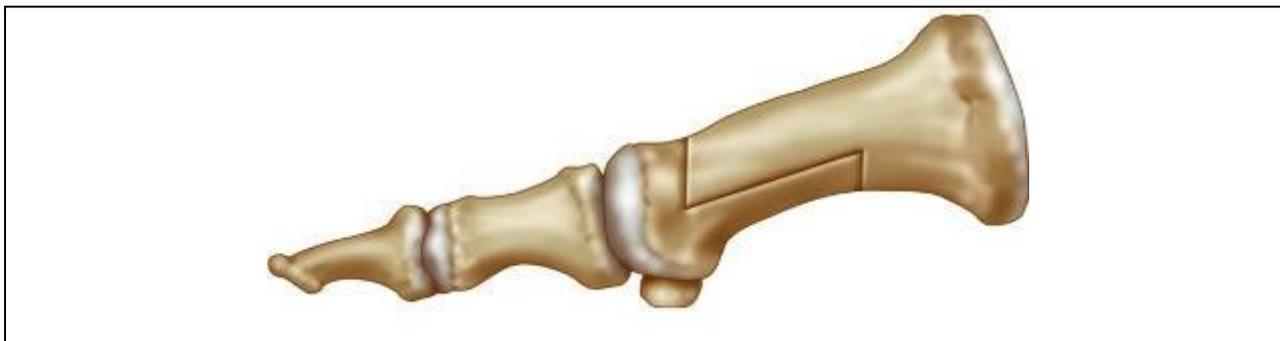


Рис. 1.17. Схема остеотомии scarf (Barouk L.S., 2005)

Сегодня с появлением компрессионных канюлированных винтов остеотомия scarf стала настоящей «рабочей лошадкой» ортопедов, оперирующих передний отдел стопы. Это связано с ее способностью перераспределять нагрузку по всей области остеотомии (Barouk L.S., 2005), высокой стабильностью, плотной компрессией в зоне перелома, что допускает раннюю нагрузку и расширяет возможности оперативного вмешательства на обеих стопах (Kristen K.H. et al., 2002; Jones S. et al., 2004; Lorei T.J. et al., 2006).

Большое количество исследований продемонстрировали великолепные функциональные и рентгенологические результаты остеотомии scarf (Gupta S. et al., 2001, 2008; Crevoisier X. et al., 2001; Jones S. et al., 2004; Berg R.P. et al., 2007; Lipscombe S. et al., 2008).

В своем исследовании среднесрочных результатов остеотомии scarf R.A. Fuhrmann (2009) также получил достойные послеоперационные результаты (AOFAS – 92,8 балла, средний межплюсневый угол – $8,8^\circ$, плюснефаланговый – $12,8^\circ$). Однако за 42 месяца наблюдений значения межплюсневого и плюснефалангового углов увеличились на $1,9^\circ$ и $12,3^\circ$ соответственно.

Также к нерешенным проблемам относятся феномен «желоба» первой плюсневой кости, частота возникновения которого варьирует от 1% до 35% (Карданов А.А., 2008; Coetzee J.C., 2003; Coetzee J.C. et al., 2007), и послеоперационная контрактура первого плюснефалангового сустава (11–41,7%) (Jones S. et al., 2004; Hammel E. et al., 2007).

Феномен «желоба» возникает в том случае, когда кортикальный слой тыльного фрагмента плюсневой кости опускается в костномозговой канал плантарного фрагмента и вклинивается в мягкую губчатую кость, приводя к элевации первого луча, и следовательно, к пронации стопы с перегрузкой латеральных лучей (Murawski C.D., 2011). Наиболее часто хирург замечает

подобное вклинивание костных фрагментов уже в конце операции в момент компрессии кортикальных слоев (рис. 1.18).

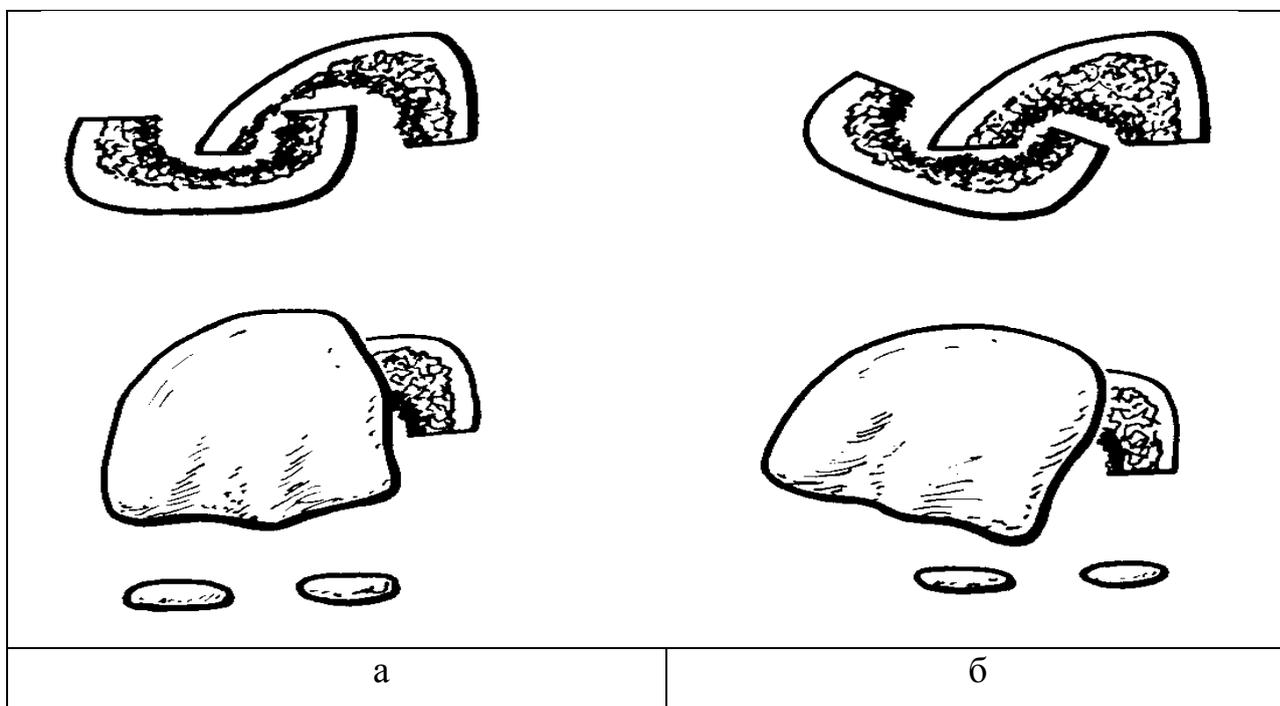


Рис. 1.18. Схема возникновения феномена «желоба» без ротации дистального фрагмента (а) и с ротацией последнего (б) (Murawski С.Д., 2011)

По данным Н.Ф. Duke (1992), это осложнение чаще развивается у пациентов с остеопорозом, как правило, старше 50 лет. При этом, по данным J.C. Coetzee и P. Rippstein (2007), эффект «желоба» может возникать как с ротацией плантарного фрагмента, так и без нее.

N.P. Saragas (2005) даже предлагает отказаться от выполнения остеотомии scarf у пожилых лиц, так как считает остеопороз противопоказанием для выполнения данной операции. Он считает малоэффективными описанные различными авторами методы борьбы с феноменом «желоба», включающие использование некомпрессионных винтов, выполнение продольного распила непараллельно диафизу первой плюсневой кости, либо вдоль нижнего кортикального слоя последней,

изменение угла наклона поперечных опилов с 90 на 45°. По его наблюдениям, данный феномен проявляется в 30% случаев.

J.K. Steck (2001) для предотвращения «желоба» проводил сухожилие *m. adductor hallucis* через межфрагментарное пространство, что приводило к образованию диастаза между фрагментами первой плюсневой кости и риску несращения и перелома.

По данным L.S. Weil, при операциях у пациентов старше 65 лет также отмечается необходимость модификации стандартной методики scarf для предотвращения «желоба». Он рекомендует проводить дистальный опил не в области шейки первой плюсневой кости, а дистальнее – в проксимальной части головки, чтобы иметь опору для последней в виде губчатой кости. Однако в этом случае нарушается питание головки плюсневой кости (Weil L.S., 2006).

Описанный J.M. Miller с соавторами (2011) так называемый метод «reverse scarf» с противоположным стандартному направлением поперечных опилов теоретически уменьшает степень дорсифлексии первой плюсневой кости при возникновении «желоба». Однако этот метод противоречит основной концепции scarf – отсутствию доступа к плантарной поверхности шейки первой плюсневой кости – месту вхождения основных питательных сосудов.

В 1992 Н.F. Duke описал собственную модификацию остеотомии scarf. Он предлагал заменить латеральное смещение плантарного фрагмента его ротацией. Данный прием позволял увеличить степень латерального смещения головки первой плюсневой кости. По его мнению, этот метод был призван заменить проксимальную закрытоугольную остеотомию.

В последнее время вновь возник интерес к данной модификации, однако на текущий момент в существующей литературе достаточно мало работ, в которых описываются результаты использования ротационной остеотомии scarf. По данным ряда авторов (Adam S.P., 2011; Murawski C.D. et al., 2011),

ротационная модификация приводит к клиническим и рентгенологическим результатам, не уступающим классической остеотомии scarf, при этом значительно снижается вероятность образования «желоба». Кроме того, в исследовании S.P. Adam (2011) показано, что методика ротационной остеотомии scarf успешно сочетается с остеотомиями проксимальной фаланги первого пальца. Несмотря на хорошие результаты, частота возникновения «желоба» составила 11%.

Однако эти данные можно считать предварительными, так как дизайн этих исследований не предполагал наличие контрольной группы, в которой бы выполнялась классическая остеотомия scarf.

В то же время T.E. Kilmartin с соавторами, изучая отдаленные результаты ротационной остеотомии, наряду со снижением частоты феномена «желоба», отметили увеличение частоты рецидивов до 8%. Контрольная группа в данном исследовании также отсутствовала.

Для увеличения корригирующего потенциала остеотомии ряд авторов предлагают использовать комбинацию костнопластических операций с сухожильной пластикой, однако результаты исследований в этой области противоречивы (Карданов А.А., 2008; Granberry W.M., Hickey C.H., 1995; Vega M.R. et al., 1995).

S. Resch с соавторами (1994) изучали влияние рефиксации мышцы, приводящей первый палец стопы к головке первой плюсневой кости на результаты шевронной остеотомии. По его данным, манипуляции на аддукторе не улучшают результаты описанной операции.

V. Navlísek с соавторами (2007) представили анализ результатов лечения трех групп пациентов. Пациентам первой группы выполняли операцию MacBride, второй – шевронную остеотомию, третьей – комбинацию обеих операций. Оценивались отдаленные результаты (от 10 лет), а именно межплюсневый угол, угол отклонения первого пальца, общую удовлетворенность пациента. Пациенты первой группы имели минимальную

степень коррекции (межплюсневый угол вернулся к исходному), 60% пациентов были удовлетворены результатом. Во второй группе межплюсневый угол уменьшился в среднем на 4°, 95% пациентов были удовлетворены результатом. В последней группе межплюсневый угол уменьшился в среднем на 5° (максимально в трех группах), но в 9% случаев развился *hallux varus*. Удовлетворены результатом 74% пациентов. Таким образом, авторы показали, что комбинированная операция незначительно улучшает степень коррекции, но при этом приводит к осложнениям.

M.R. Vega с соавторами (1995), напротив, в своем исследовании метода коррекции *hallux valgus*, включающем L-образную остеотомию в сочетании с операцией MacBride, отмечали больший корригирующий потенциал и лучшие отдаленные результаты данного метода.

O. Jarde с соавторами (1995) получили 72% хороших и отличных результатов аддуктопластики, сочетающейся с остеотомией основной фаланги первого пальца и рекомендовали эту процедуру для молодых пациентов.

Проведя сравнения результатов проксимальной закрытоугольной остеотомии в группах с проведением транспозиции аддуктора и без него, W.M. Granberry и C.H. Hickey (1995) получили значительно лучшие рентгенологические результаты в группе с аддуктопластикой, в то же время объём движений в первом ПФС у пациентов этой группы был хуже.

Особое внимание сочетанию scarf остеотомии и сухожильной пластики (они проводили отсеченный аддуктор через область остеотомии) уделяли J.K. Steck и J.V. Ringstrom (2001). Их модификация показала хорошие краткосрочные результаты, авторы отмечали отсутствие возникновения «желоба». Однако анализа среднесрочных и отдаленных результатов не проводилось.

Также за сочетание аддуктопластики и остеотомии scarf выступает А.А. Карданов (2008). По его мнению, транспозиция мышцы, приводящей первый

палец стопы, улучшает результаты оперативного лечения *hallux valgus* и уменьшает число рецидивов у пациентов с первым и вторым типами эластичности стоп.

Таким образом, остеотомия scarf, являясь одним из наиболее универсальных способов коррекции *hallux valgus*, показывает достойные клинические и рентгенологические результаты. Однако существует и ряд нерешенных проблем, таких как феномен «желоба» и потеря достигнутой коррекции. Решению описанных проблем и посвящены следующие главы диссертации.

1.4 Возможности одномоментной двусторонней коррекции

Современная жизнь требует применения все более совершенных методов лечения, позволяющих максимально рано активизировать пациентов, которые исключают рецидивы деформаций и повторные вмешательства (Карданов А.А., 2008). Внедрение современных фиксаторов, значительно увеличивающих стабильность остеосинтеза, и современной ортопедической обуви позволяет отказаться от использования костылей и гипсовой иммобилизации, а, следовательно, делает возможным выполнение двусторонней одномоментной коррекции.

В последнее время билатеральные хирургические коррекции применяются все чаще (Lee K.B. et al., 2009), однако исследований, сравнивающих результаты односторонних и двусторонних операций, очень немного. Проведенный нами поиск в базе Medline выявил только 13 исследований, в которых производилось сравнение результатов одно- и двусторонних коррекций. В двух из них подчеркивается, что результаты предварительные, и требуется дальнейшее изучение данной проблемы (Leemrijse T., 2008; Lee K.B., 2009). В то же время мы нашли более 1500 публикаций, в которых описаны результаты «односторонней» хирургической коррекции *hallux valgus*.

Обеспокоенность тем, что двусторонние процедуры могут увеличивать число осложнений, часто влияет на выбор в пользу односторонних операций. (Weil L.S., 2000). D.A. Bettenhausen высказывает опасение, что одномоментная двусторонняя коррекция может привести к увеличению частоты рецидивов (Bettenhausen D.A. et al., 1997).

Сравнительно редкие публикации в научной литературе дают следующую оценку двусторонним операциям на стопе. Противники двусторонних операций говорят об увеличении скорости возникновения послеоперационных осложнений и неспособности пациента функционировать самостоятельно в послеоперационном периоде (Sammarco

G.J. et al., 1998). Другие авторы высказываются за проведение двусторонней коррекции (Bettenhausen D.A. et al., 1997; Kristen K.H., 2002; Fridman R., 2006). По их мнению, двусторонняя коррекция не ухудшает функциональные и рентгенологические результаты оперативного лечения *hallux valgus* по сравнению с односторонней.

К.В. Lee и С.И. Нур (2009) выполнили билатеральные хирургические вмешательства в виде проксимальной шевронной остеотомии первой плюсневой кости и релиза мягких тканей у 52 пациентов. После наблюдения пациентов в течение 12 месяцев они не обнаружили никаких существенных различий в динамике рентгенологических и клинических показателей в группах пациентов после односторонней и двусторонней коррекции.

Подобные результаты получили и К.Н. Kristen и с соавторами (2002).

Более обширное исследование провели R. Fridman и его коллеги, выполнив 252 операций на первом плюснефаланговом суставе, из которых 120 были односторонними, а 66 – двусторонними. В результате статистического анализа было доказано, что значимых различий по всем клиническим параметрам между одно- и двусторонними хирургическими операциями нет. По данным R. Fridman с соавторами (2006), одномоментные двусторонние операции на первом луче стопы так же безопасны, как и односторонние коррекции, а также не приводят к увеличению частоты осложнений. Пациенты вернулись к привычной обуви и повседневной жизни за тот же период, что и при односторонних коррекциях. Уровень боли в послеоперационном периоде не отличался в двух группах.

L.S. Weil (2000) в своей работе, посвященной остеотомии scarf, пишет о возможности ее выполнения одновременно на двух стопах, что может быть более приемлемо для пациента, так как это экономически выгодно и ускоряет возврат к желаемому образу жизни.

Сведения о двусторонних операциях дополняются исследованиями D.A. Bettenhausen с соавторами (1997), которые, проведя 19 односторонних и 18

двусторонних V-остеотомии (шеvron), оценили разницу в коррекции деформации, наличии осложнений, инвалидности и удовлетворенности пациентов. Они обнаружили, что общие осложнения были более выражены при односторонних операциях, в которых из всех осложнений самыми частыми были инфекционные.

Двусторонняя одновременная коррекция вальгусной деформации традиционно проводится в стационаре для адекватного послеоперационного обезболивания и из-за тяжелой мобилизации после оперативного вмешательства. Тем не менее, всё большее число ортопедических операций теперь выполняются в амбулаторных условиях (Bhargava A. et al., 2003; Aylin P. et al., 2005).

Опубликованные результаты односторонних коррекций вальгусной деформации в амбулаторных условиях показывают, что эти операции могут осуществляться безопасно с высокой степенью удовлетворенности пациента (Tibrewal S.B. et al., 1991).

О. Murray (2010) исследовал 40 пациентов, которые прошли амбулаторную хирургическую коррекцию двусторонней вальгусной деформации большого пальца. Каждый пациент был предупрежден о социальных и медицинских последствиях процедуры, выполняемой амбулаторно. Помимо того, пациенты должны иметь ответственного взрослого опекуна, который будет проводить с ним время в течение как минимум 24 часов после операции, иметь быстрый доступ к экстренной медицинской помощи. В результате были получены хорошие результаты и подтверждена безопасность выполнения двусторонних хирургических коррекций вальгусной деформации в амбулаторных условиях.

Таким образом, вопрос одновременной двусторонней хирургической коррекции также до сих пор не решен и нуждается в дальнейшем исследовании.

1.5 Резюме

Результаты литературного обзора показывают, что на сегодняшний день хирургическая коррекция *hallux valgus* не может ограничиваться одним методом, а состоит из комплекса вмешательств. Чаще всего к ним относятся аддуктотомия, латеральный релиз сесамовидного гамака и корригирующая остеотомия. По показаниям для дополнительной коррекции вальгусного отклонения первого пальца проводится варизирующая клиновидная остеотомия основания проксимальной фаланги (osteotomy Akin).

Из всего многообразия корригирующих остеотомий чаще всего выполняется остеотомия scarf ввиду её способности перераспределять нагрузку по всей области остеотомии, высокой стабильности, плотной компрессии в зоне перелома, что допускает раннюю нагрузку и расширяет возможности оперативного вмешательства на обеих стопах

В этом случае в послеоперационном периоде гипсовая иммобилизация не выполняется, пациенты передвигаются в башмаках Барука, что исключает нагрузку на передний отдел стопы.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящее исследование носило проспективный характер и проводилось в период с 01.12.2011 по 01.01.2015 г. на базе отделения ортопедии и травматологии СПб ГУЗ «Городская многопрофильная больница № 2» г. Санкт-Петербурга (зав. отделением С.Г. Парфеев, главный врач И.С. Фигурин).

2.1 Материалы исследования

Всего нами был проанализирован 101 случай коррекции *hallux valgus* у 70 пациентов, прооперированных в ГМПБ №2 в период с 2011г. по 2014 г.

Критериями включения в исследование были:

- диагноз *hallux valgus*,
- возраст старше 18 лет,
- отсутствие тяжелой сопутствующей патологии, исключающей возможность проведения планового оперативного лечения,
- корригирующая операция только на первом луче стопы.

Все пациенты были рандомизированы (централизованно разделены случайным образом) на две клинические группы (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Распределение пациентов по полу, возрасту и степени *hallux valgus*

Признак	Группа пациентов		p
	первая	вторая	
<i>Hallux valgus</i> 2 ст.	22	30	p>0,05
<i>Hallux valgus</i> 3 ст.	19	30	p>0,05
Пол м/ж	0/30	2/38	p>0,05

Возраст, лет	48,9	49,7	p>0,05
--------------	------	------	--------

Таким образом, в результате проведенной рандомизации группы пациентов оказались сопоставимыми.

Пациенты в первой клинической группе (41 стопа = 30 человек) были прооперированы в соответствии с современными представлениями о хирургической коррекции *hallux valgus*, что подробнее отражено в разделе 1.5.

Во второй клинической группе пациентам (60 стоп = 40 человек) выполнялась хирургическая коррекция *hallux valgus* по предложенному способу (патент РФ 2513802) на одной или двух стопах.

Распределение пациентов по полу и возрасту в обеих группах представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Распределение пациентов по полу и возрасту

Возраст, лет	Клиническая группа 1				Клиническая группа 2			
	мужчины		женщины		мужчины		женщины	
	n	%	n	%	n	%	n	%
До 40	–	–	3	10	–	–	4	10
40–50	–	–	13	43,3	–	–	17	42,5
50–60	–	–	9	30	1	2,5	13	32,5
Старше 60	–	–	5	16,7	1	2,5	4	10
Всего	–	–	30	100	2	5	38	95

n – количество случаев

Средний возраст пациентов в первой клинической группе составил 48,9 года (от 32 до 65 лет), во второй – 49,7 (от 37 до 74 лет). Таким образом, значимых отличий в возрастном составе пациентов обеих групп не выявлено (p >0,05).

С целью сравнения результатов хирургической коррекции *hallux valgus* авторским способом с использованием якорного фиксатора для рефиксации сухожилия мышцы, приводящей большой палец и без него, вторая клиническая группа была разделена на две подгруппы. Первая включала 20 пациентов (30 стоп), у которых сухожилие рефиксировалось с помощью оригинального якорного фиксатора. Вторая подгруппа включала 20 пациентов (30 стоп), у которых сухожилие проводилось под шейкой первой плюсневой кости и пришивалось к медиальной поверхности капсулы первого ПФС.

В первой подгруппе средний возраст составил 50,1 года (от 38 до 74 лет), во второй – 49,2 года (от 37 до 64 лет). Статистически значимой разницы в возрастном составе первой и второй исследуемых подгрупп не обнаружено ($p > 0,05$).

Для сравнения эффективности односторонней и одномоментной билатеральной коррекции *hallux valgus* с использованием оригинальной хирургической методики вторая клиническая группа разделена на 2 подгруппы: подгруппа А включала 25 пациентов (30 стоп), коррекция *hallux valgus* у которых была выполнена на одной стопе; подгруппа Б – 15 пациентов (30 стоп), у которых эта же методика применялась на обеих стопах одновременно. В случае двустороннего *hallux valgus* пациент самостоятельно принимал решение об одномоментной или этапной коррекции.

2.2 Методы исследования

Для решения поставленных в работе задач использованы клинический, рентгенологический, статистический методы и анкетирование.

2.2.1 Хирургическая коррекция *hallux valgus*

В обеих группах оперативное лечение проводилось под спинномозговой анестезией с использованием жгута Мартенса. По показаниям для дополнительной коррекции вальгусного отклонения первого пальца проводилась варизирующая клиновидная остеотомия основания проксимальной фаланги (osteotomy Akin) в 24 (80%) случаях в первой клинической группе и в 25 (83,3%) – во второй. До консолидации перелома (4–6 недель) пациенты передвигались при помощи башмака Барука, т.е. без нагрузки на передний отдел стопы. Гипсовая иммобилизация не применялась. Первые двое суток после операции они получали Tramadol 50 mg – 2,0ml 1–2 раза (по требованию) в сутки, в последующие дни получали НПВС по требованию.

2.2.1.1 Особенности хирургической коррекции *hallux valgus* в первой клинической группе

Данная методика хирургической коррекции *hallux valgus* предполагала выполнение комплекса следующих вмешательств: аддуктотомии, латерального релиза сесамовидного гамака, диафизарной остеотомии scarf с латеральным смещением плантарного фрагмента, фиксации в корригированном положении канюлированными компрессионными винтами, медиального шва капсулы.

Всего в первую клиническую группу вошло 30 человек, которым была выполнена коррекция *hallux valgus* по описанной методике на 41 стопе.

2.2.1.2 Особенности хирургической коррекции *hallux valgus* во второй клинической группе

В этой группе оперативное вмешательство выполнялось в соответствии с патентом РФ № 2513802 и заключалось в следующем.

1. Через разрез в первом межплюсневом промежутке длиной 4 см производили латеральный релиз сесамовидных костей. Капсулу плюсне-сесамовидного сустава рассекали продольно, затем от точки крепления к латеральной сесамовидной кости отсекали сухожилие *m. adductor hallucis*, прошивали его и брали на держалки (рис. 2.1). С помощью данной процедуры мобилизуется сесамовидный гамак, устраняется патологическая тяга *m. adductor hallucis*.

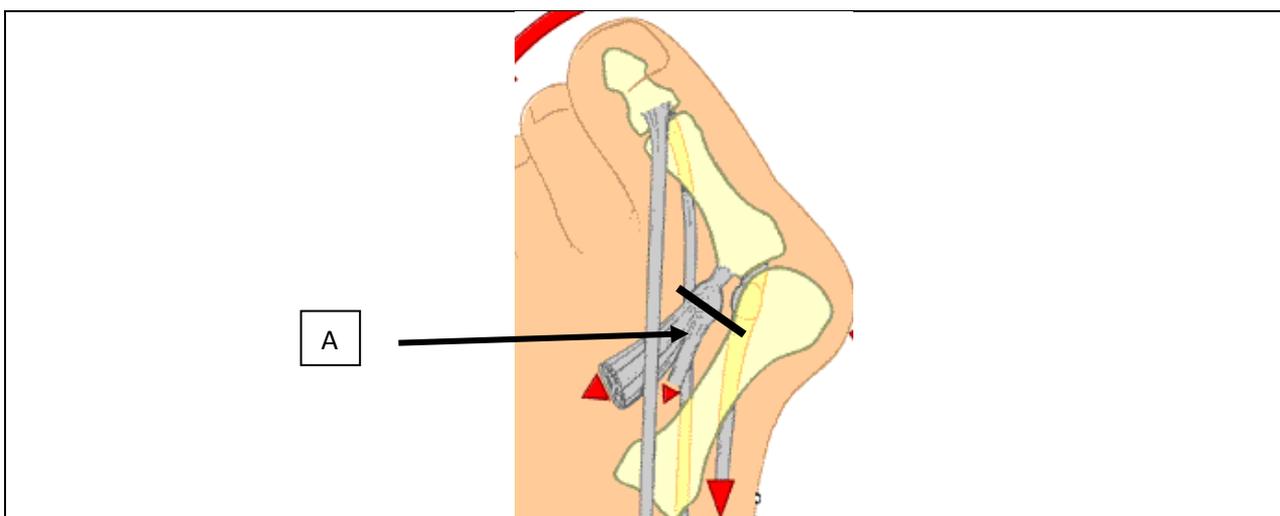


Рис. 2.1. Схема отсечения *m. adductor hallucis* (A) (Jerosch J., 1999)

2. Следующим этапом осуществляли медиальный доступ к первому ПФС и диафизу первой плюсневой кости. Выполнялась продольная резекция экзостоза до выравнивания опилов с медиальным краем диафиза плюсневой кости (рис 2.2).

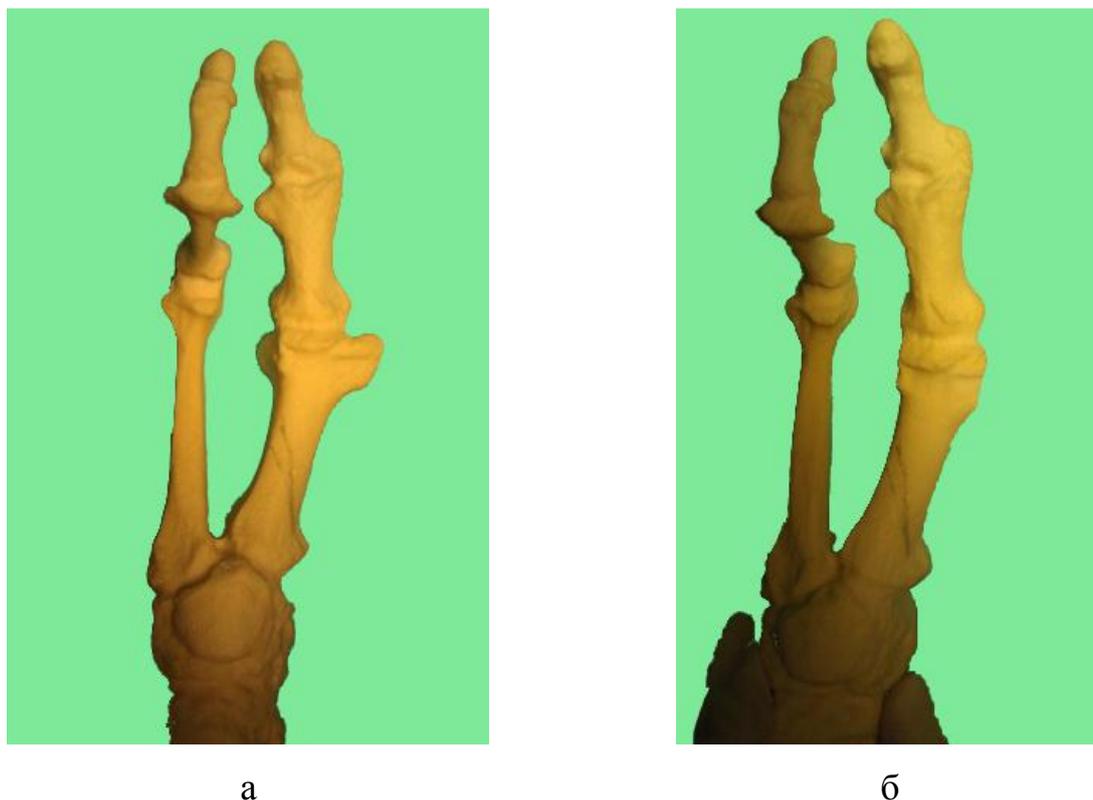


Рис. 2.2. Схема экзостозэктомии: а – до экзостозэктомии;
б – после выполнения этапа

3. Третьим этапом производили стандартную Z-образную остеотомию диафиза первой плюсневой кости. При этом плоскость горизонтального пропила Z-образной остеотомии начиналась в точке, удаленной на 1 см от плюснеклиновидного сустава и на 3–4 мм от подошвенной поверхности первой плюсневой кости. Заканчивался опил у границы головки первой плюсневой кости в 3–4 мм от тыльного кортикального слоя (рис. 2.3).

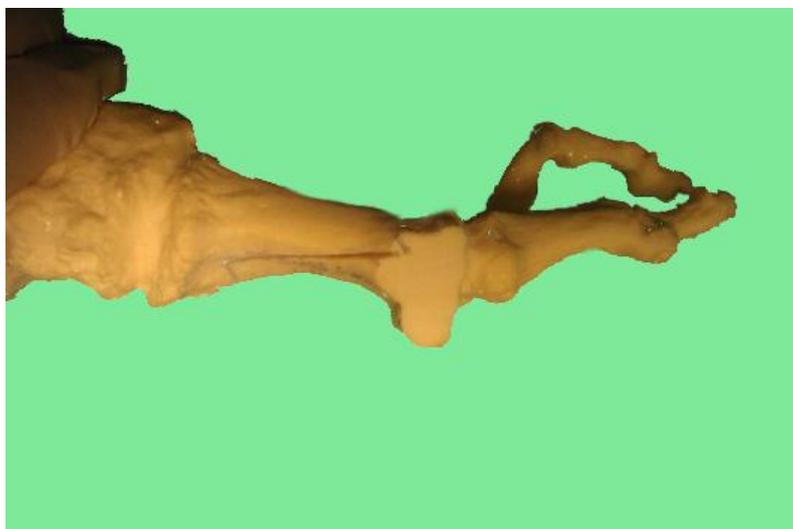


Рис. 2.3. Схема продольного распила первой плюсневой кости

4. Затем выполняли поперечные пропилы под углом $45\text{--}60^\circ$ к продольному распилу и параллельно по отношению друг к другу (рис. 2.4).

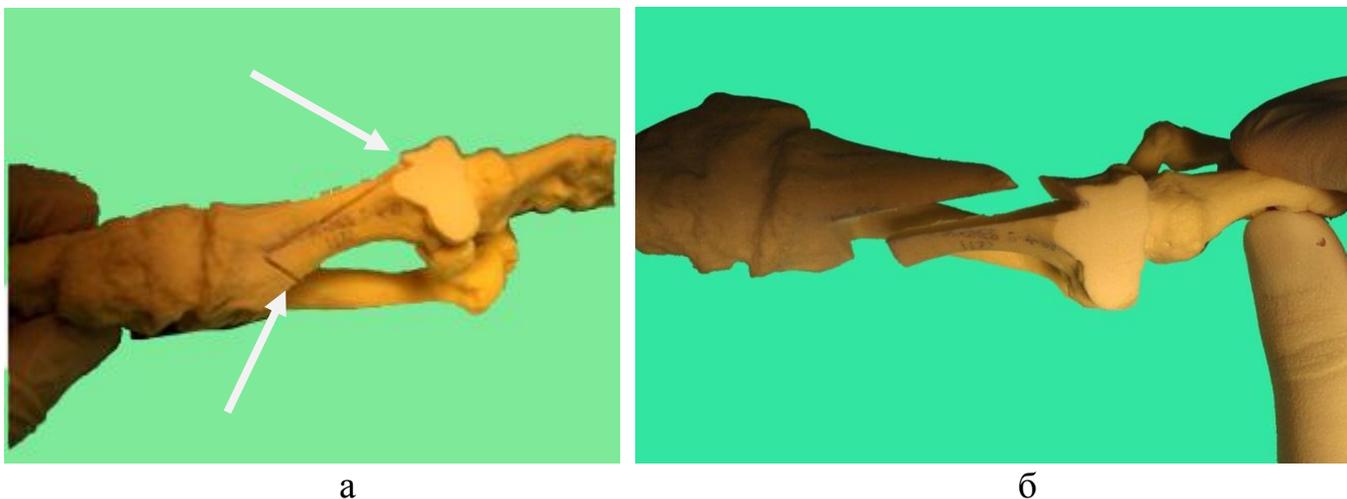
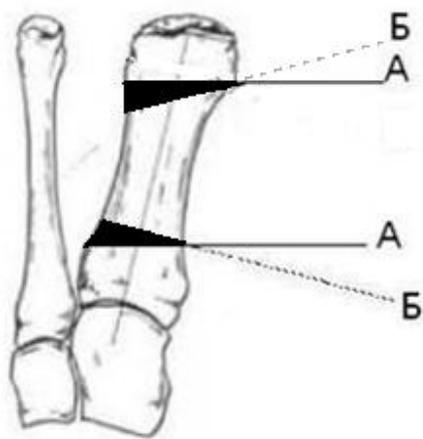


Рис. 2.4. Поперечные распилы: а – направление проксимального и дистального пропилов (показаны стрелками); б – результат

5. Пятый этап операции включал клиновидную резекцию концов фрагментов (рис. 2.5). Для этого делали две дополнительные остеотомии под углом к уже осуществленным опилам А, равным углу коррекции межплюсневого угла.



а



б

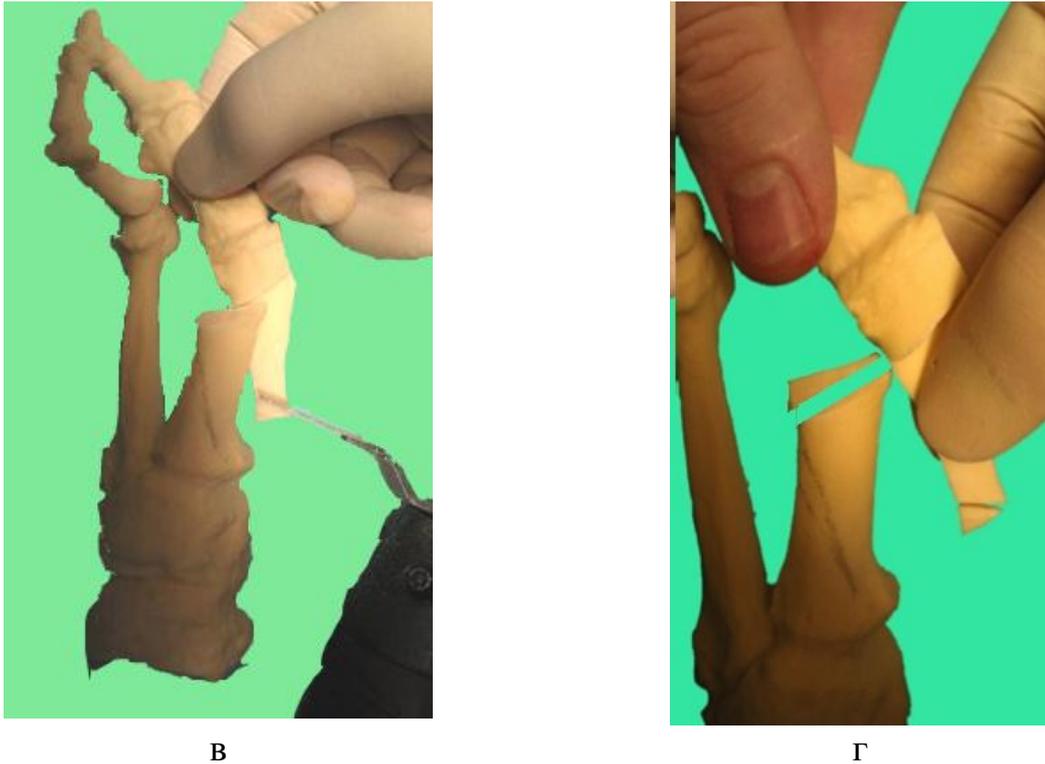


Рис. 2.5. Схема клиновидной резекции концов фрагментов: а – схема (удаляемые фрагменты заштрихованы); б – резекция тыльного фрагмента; в – резекция подошвенного фрагмента; г – результат резекции

6. Следующий этап включал ротацию подошвенного фрагмента и головки первой плюсневой кости в горизонтальной плоскости (рис. 2.6). При этом нижний медиальный или латеральный угол подошвенного фрагмента импактировался в костномозговой канал и губчатое вещество тыльного фрагмента плюсневой кости. Степень ротации в градусах определялась исходными значениями межплюсневого угла (M1M2) и составляла 7°

После этого производили фиксацию подошвенного и тыльного костных фрагментов первой плюсневой кости друг к другу канюлированными компрессионными винтами в корригированном положении. В завершение этого этапа внутренний край плюсневой кости опиляли вровень с диафизом.

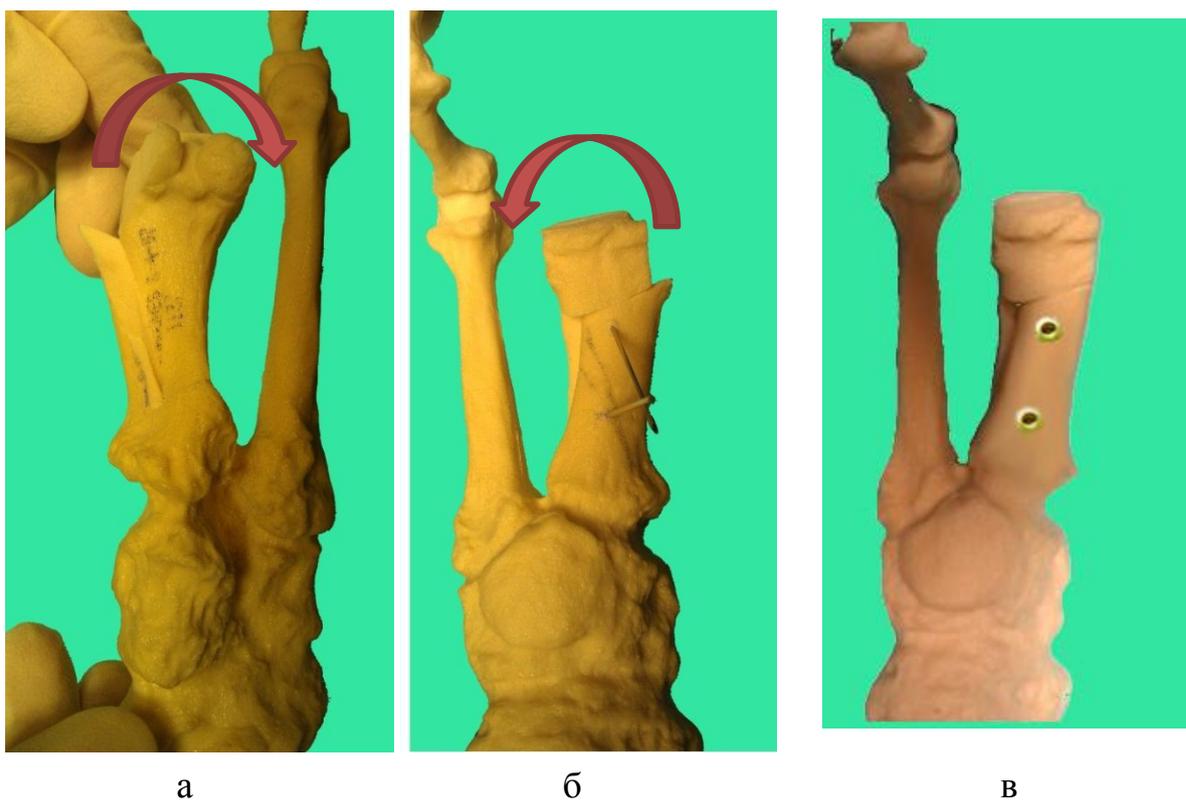


Рис. 2.6. Коррекция M1M2: а, б – ротация подошвенного фрагмента и головки первой плюсневой кости в горизонтальной плоскости; его импакция в костномозговой канал тыльного (вид с подошвенной и тыльной сторон); в – резекция – моделирование внутреннего края тыльного фрагмента и фиксация подошвенного и тыльного фрагментов винтами

7. По показаниям, для дополнительной коррекции вальгусного отклонения первого пальца, проводилась варизирующая клиновидная остеотомия основания проксимальной фаланги (остеотомия Akin).

8. Завершающим этапом операции была рефиксация отсеченного ранее сухожилия *m. adductor hallucis* к головке первой плюсневой кости (рис. 2.7).

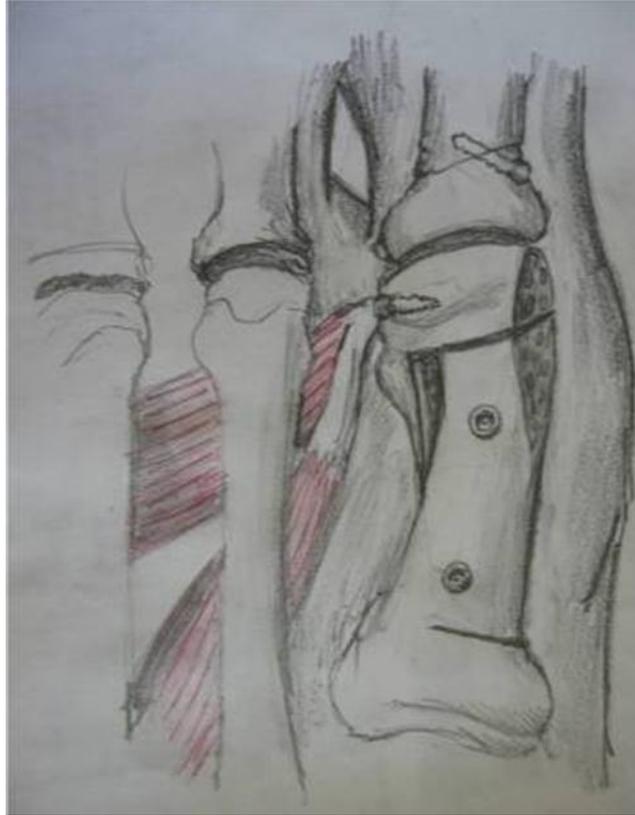


Рис. 2.7. Схема рефиксации сухожилия *m. adductor hallucis* к головке первой плюсневой кости с помощью оригинального якорного фиксатора

Для рефиксации сухожилия *m. adductor hallucis* к головке первой плюсневой кости у первой подгруппы пациентов использовался оригинальный якорный фиксатор (патент № 2513802). Он состоит из резьбового стержня (б), один конец которого заострён (а), а второй конец представляет собой головку винта, имеющую шайбу (в), которая свободно вращается вокруг фиксатора. Шайба имеет два выступа с прорезями (г), которые перпендикулярны плоскости шайбы и расположены по краям плоскости шайбы с противоположных сторон. Выступы с прорезями предназначены для закрепления на якорном фиксаторе нитей, которыми прошивается сухожилие *m. adductor hallucis*. В фиксаторе, предложенном нами, имеются «уши» – выступы с прорезями для фиксации лигатуры, проведённой через сухожилие, что позволяет вначале прошить сухожилие, а затем зафиксировать его к якорю путём затягивания этой лигатуры в «ушах».

Кроме того, «уши» (выступы с прорезями) закреплены к фиксатору за счёт вращающейся шайбы, что позволяет менять глубину введения якоря при уже зафиксированном натянутом сухожилии. Это дает возможность увеличивать степень натяжения мышцы (рис. 2.8).

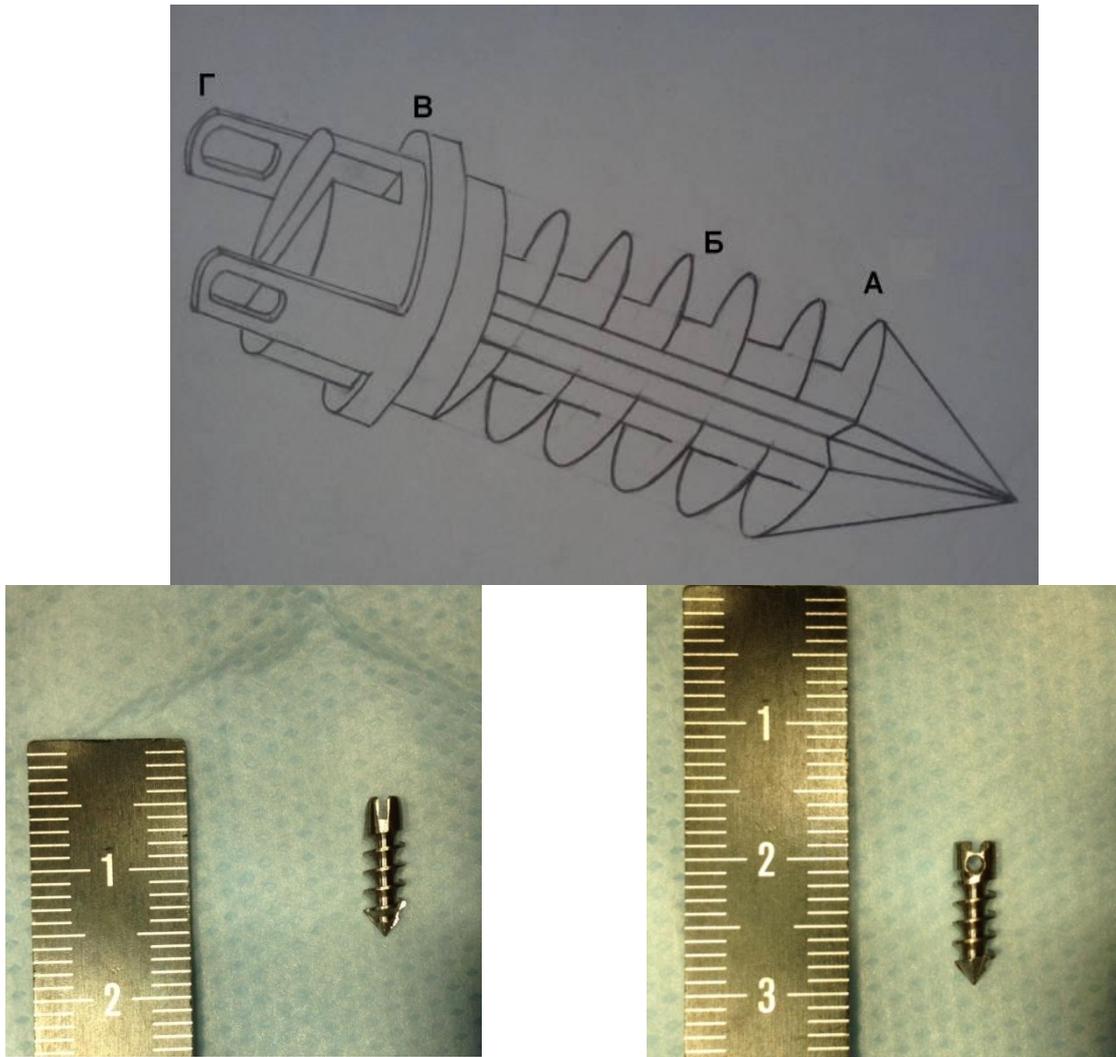


Рис. 2.8. Схема и фотографии якорного фиксатора сухожилия *m. adductor hallucis* (пояснения в тексте)

В дистальную часть тыльно-латеральной поверхности головки вне суставного хряща после рассверливания хода на 10–15 мм сверлом 2,7 вводился оригинальный якорный фиксатор. Отсеченное ранее сухожилие *m. adductor hallucis* натягивали к головке первой плюсневой кости и укорачивали до уровня якоря. После этого лигатурой, проведенной через

якорь, аддуктор прошивали и притягивали к головке первой плюсневой кости. При необходимости дополнительного натяжения якорь можно углубить в головку.

Во второй подгруппе отсеченное ранее сухожилие *m. adductor hallucis* проводилось под шейкой первой плюсневой кости и рефиксировалось швом к медиальной стенке капсулы первого плюснефалангового сустава в натяжении по методике, описанной А.А. Кардановым (2008).

В завершение ушивалась капсула 1 ПФС, надкостница первой плюсневой кости, клетчатка. На кожу накладывались узловы́е швы.

Таким образом, разработанный способ имеет следующие отличия:

1. Клиновидные резекции концов фрагментов после Z-образной остеотомии позволяют после ротации создать плотный контакт между тыльным и подошвенным костными фрагментами.

2. Внедрение подошвенного фрагмента в костномозговой канал плюсневой кости увеличивает стабильность, предотвращает ротацию в послеоперационном периоде, позволяет укоротить первой плюсневую кость для вправления вывиха фаланги и декомпрессии первой плюснефалангового сустава.

3. Сочетание ротации с латеральным смещением и внедрением латерального угла подошвенного фрагмента увеличивает корригирующий потенциал способа, то есть дает возможность полноценно корригировать высокие значения межплюсневого угла даже при возникновении желоба.

4. Рефиксация сухожилия *m. adductor hallucis* к головке первой плюсневой кости при помощи оригинального якорного фиксатора.

2.2.2 Клинический и функциональный методы обследования

Всех пациентов обследовали до операции, а также через 3, 6 и 12 месяцев после операции.

2.2.2.1 Клинический метод обследования

Клиническое обследование проводили в соответствии с канонами ортопедической диагностики. Оно включало в себя сбор семейного анамнеза, сведений о возрасте появления и темпах прогрессирования заболевания, особенностях используемой обуви, осмотр, пальпацию.

Изучались следующие жалобы: степень и локализация болей в стопе, дискомфорт при ношении обуви, деформация первого ПФС, наличие серозного и гнойного бурсита первого ПФС, деформация 2–5-го пальцев, утомляемость конечностей, неврологические расстройства стоп, требования к обуви.

2.2.2.2 Функциональные методы обследования

Оценивали походку, изменение оси и длины конечностей, особенности установки стоп. При пальпаторном исследовании стоп изучался объем движений в суставах стопы, тип эластичности стопы, наличие гипермобильности первого плюснеклиновидного сустава.

Подвижность в первом плюснефаланговом суставе определялась в состоянии сгибания и разгибания. Нормальный объем движений в первом плюснефаланговом суставе составляет 65/0/15° (от 65° тыльной флексии до 15° подошвенной флексии).

Эластичность стопы определяли, сдавливая ее с боков на уровне головок плюсневых костей следующим образом (Карданов А.А., 2008):

- 1 тип эластичности: лёгкое, без сопротивления, сближение головок с формированием поперечного свода;

- 2 тип эластичности: некоторая ригидность стопы, не позволяющая значительно сблизить головки, свод формируется незначительно;
- 3 тип эластичности: стопа ригидна, головки плюсневых костей фиксированы, поперечный свод не формируется.

Движения в первом плюсне-клиновидном суставе в норме осуществлялись в минимальном объеме, больше в вертикальной плоскости 5–10°, а в горизонтальной – лишь качательные. При гипермобильности в первом плюсне-клиновидном суставе амплитуда движений в горизонтальной плоскости может достигать 15–20°.

2.2.3 Анкетирование

Для полноценного определения функции стоп и объективизации оценки результатов хирургического лечения деформаций переднего отдела стопы использовали балльную оценочную шкалу, рекомендованную Американским ортопедическим обществом стопы и голеностопного сустава (AOFAS) (приложение №1).

Шкала AOFAS включает критерии оценки функции суставов переднего и среднего отделов стопы. Данные критерии используются для оценки результатов лечения таких заболеваний, как:

- 1) вальгусная или варусная деформация пальцев стоп;
- 2) молоткообразная деформация пальцев стоп;
- 3) артроз плюснефаланговых суставов;
- 4) асептический некроз (болезнь Фрайберга, болезнь Келлера 2);
- 5) нестабильность или вывих плюснефаланговых суставов;
- 6) внутрисуставные и внесуставные переломы костей предплюсны, плюсны и пальцев стоп.

По данной шкале оценивается три показателя: болевой синдром, функция стопы по нескольким наиболее важным критериям, ось первого луча стопы (см. приложение №1).

Результаты оперативного лечения оценивались по 100-балльной системе. В 100 баллов оценивался результат операции у пациентов без болевого синдрома с полной амплитудой движений в плюснефаланговом и межфаланговом суставах, при отсутствии их нестабильности, правильном положении и отсутствии ограничений по нагрузке и в ношении обуви. Выраженность болевого синдрома оценивалась 40 баллами; 45 баллов было отведено для оценки функции, которая включала в себя пять показателей: ограничение активности – 10 баллов, требования к обуви – 10 баллов, объем движений в первом плюснефаланговом суставе (сгибание и разгибание) – 10 баллов, объем движений в межфаланговом суставе первого пальца (сгибание) – 5 баллов, стабильность плюснефалангового и межфаланговых суставов (во всех проекциях) – 5 баллов, наличие натоптышей – 5 баллов; оставшиеся 15 баллов использовались для оценки оси первого луча стопы.

Максимальная оценка результата лечения (100 баллов) возможна у пациентов с отсутствием жалоб на боли, при полном объеме движений в плюснефаланговых и межфаланговых суставах, устойчивости в плюснефаланговых и межфаланговых суставах, нормальном расположении пальцев стопы, отсутствии ограничения повседневной или реабилитационной активности, а также ограничений в ношении обуви.

Во время контрольных осмотров все пациенты были опрошены на предмет субъективной оценки результатов (плохой, удовлетворительный, хороший, отличный) (Карданов А.А., 2008; Berg R.P. et al., 2007).

2.2.4 Рентгенологическое исследование

Для оценки рентгенологических параметров стопы использовалась рентгенография с нагрузкой в прямой и боковой проекциях, которую выполняли до операции, через 3, 6 и 12 месяцев после операции.

Кроме того, через 4–6 недель после операции выполнялась контрольная рентгенография. Ее роль сводилась к определению степени консолидации костных фрагментов. Однако эти данные не могли быть использованы в исследовании, так как она выполнялась без нагрузки.

При изучении рентгенограмм измеряли следующие показатели (см. глава 1, рис. 1.2–1.3):

- 1) межплюсневый угол – угол, образованный анатомическими осями первой и второй плюсневых костей;
- 2) угол *hallux valgus* – угол, образованный анатомическими осями первой плюсневой кости и основной фалангой первого пальца.

Всего было проанализировано 324 рентгенограммы на этапе предоперационного планирования, непосредственно после операции и при контрольных осмотрах.

2.2.5 Статистический анализ

Количественные данные представлены как среднее \pm среднеквадратическое отклонение (СО). Для сравнения независимых групп при равенстве дисперсий и нормальности распределения переменных использовался непарный (двухвыборочный) Т-критерий. В случае невыполнения одного из вышеуказанных условий для сравнения двух независимых групп использовался непараметрический аналог непарного Т-критерия – критерий U Манна – Уитни. Оценка равенства дисперсий осуществлялась с применением критерия Левене. Нормальность распределения переменных оценивалась с применением построения

гистограмм, критерия Шапиро – Уилка, Колмогорова – Смирнова с поправкой Лиллиефорса.

При оценке пропорций использовался критерий точный критерий Фишера.

При анализе полученных данных значимыми приняты значения $P < 0,05$, в случае если уровень p достигал значений меньших, чем 0,01 или 0,001, достигнутый уровень значимости указывался.

При сравнении трех групп использовались однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) при нормальности распределения и равенстве дисперсий. Если хотя бы одно из вышеобозначенных условий не выполнялось, использовался непараметрический аналог ANOVA – критерий Краскела – Уоллиса.

Все данные анализировались с помощью программы Statistica 10.0.1011.0 (Statsoft Inc., Tulsa, OK)

ГЛАВА 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Эффективность оперативного лечения оценивалась по следующим направлениям: функциональные и рентгенологические результаты. Как указывалось в главе 2, пациенты были обследованы до операции, затем через 3, 6 и 12 месяцев после ее выполнения. На основании полученных данных выявлены особенности динамики основных показателей в каждой группе пациентов.

3.1 Сравнение результатов лечения пациентов первой и второй групп

3.1.1 Функциональные результаты

Как указывалось в главе 2, функция стопы оценивалась с использованием балльной оценочной шкалы AOFAS (раздел 2.2.3).

3.1.1.1 Динамика болевого синдрома

Выраженность болевого синдрома определялась по шкале AOFAS исходя из максимума в 40 баллов (где 0 баллов – сильная, постоянная боль, а 40 баллов – отсутствие боли). Динамика болевого синдрома в клинических группах представлена в таблице 3.1. и на рисунках 3.1 и 3.2.

Таблица 3.1

Распределение пациентов по степени выраженности болевого синдрома
в различные сроки, проценты

Баллы	До операции		3 месяца		6 месяцев		12 месяцев	
	Группа	Группа	Группа	Группа	Группа	Группа	Группа	Группа
	1	2	1	2	1	2	1	2
0	39	40	0	0	0	0	0	0
20	46,3	46,7	31,7	6,7	14,6	0	2,4	0
30	14,7	13,3	65,9	71,6	61	48,3	36,6	38,3
40	0	0	2,4	21,6	24,4	51,7	61	61,7

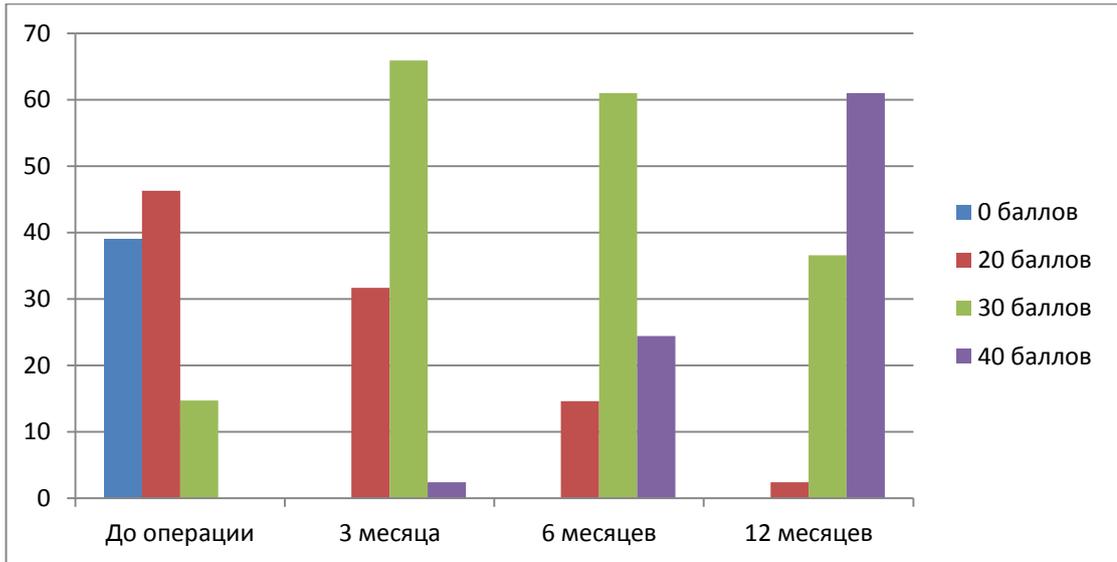


Рис. 3.1. Динамика болевого синдрома в группе 1

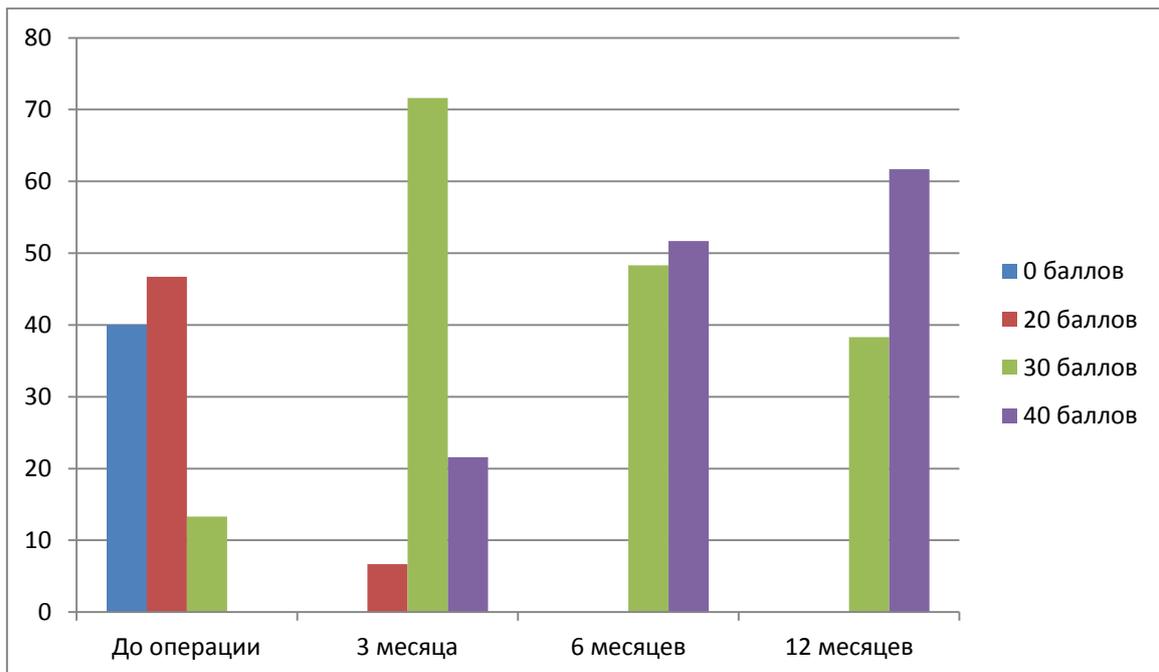


Рис. 3.2. Динамика болевого синдрома в группе 2

Согласно полученным данным, в предоперационном периоде между пациентами обеих групп различий в выраженности болевого синдрома не было. В послеоперационном периоде у всех пациентов болевой синдром уменьшался, и к 12 месяцам у большинства пациентов обеих групп

выраженность оценивалась в 40 баллов: 61% в первой группе и 61,7% во второй ($p>0,5$).

Однако в группе пациентов, прооперированных оригинальным способом, снижение интенсивности и частоты возникновения боли происходило быстрее, чем в первой группе: через 3 месяца после операции показатели в первой и второй клинических группах достоверно ($p=0,0002$) различались. Как следует из таблицы 3.1, у 31,7% пациентов первой группы через 3 месяца после операции сохранялась ежедневная умеренная боль, тогда как во второй группе эта же интенсивность болевого синдрома наблюдалась лишь в 6,7% случаев. Через 6 месяцев жалобы на ежедневную боль предъявляли только пациенты первой группы (14,6%), в то время как во второй группе в большинстве случаев (51,7%) болевой синдром отсутствовал вовсе ($p=0,0005$).

3.1.1.2 Динамика функциональных показателей стопы

Уровень функциональных показателей стопы по шкале AOFAS определялся несколькими параметрами: ограничение работоспособности, требования к обуви, объем движений в первом плюснефаланговом суставе, объем движений в межфаланговом суставе первого пальца, стабильность плюснефалангового и межфаланговых суставов, наличие натоптышей. Сумма баллов приведенных показателей может составлять от 0 до 45. Средние показатели функции стопы представлены в таблице 3.2.

В первой клинической группе до операции среднее значение суммы показателей составляло $17,1\pm 6,6$ балла. В послеоперационном периоде наблюдалась выраженная положительная динамика: к 3 месяцам – $30,6\pm 4,4$ балла, к 6 месяцам – $34,7\pm 3,7$ балла. Через год после оперативного вмешательства отмечается некоторый регресс – $34,5\pm 4,7$ балла.

Во второй клинической группе в предоперационном периоде среднее значение суммы показателей составляло $17,1\pm 6,3$ балла. Через 3 месяца после

оперативного лечения значение показателя возросло до $33,1 \pm 3,6$ балла, к 6 – до $36,2 \pm 3,2$ балла и к 12 месяцам составляло $35,6 \pm 4,1$ балла.

Таблица 3.2

Средние показатели функции стопы

Срок	Клиническая группа 1	Клиническая группа 2	p
До операции	$17,1 \pm 6,6$	$17,1 \pm 6,3$	$p > 0,05$
3 мес. после операции	$30,6 \pm 4,4$	$33,1 \pm 3,6$	$p = 0,003$
6 мес. после операции	$34,7 \pm 3,7$	$36,2 \pm 3,2$	$p = 0,035$
12 мес. после операции	$34,5 \pm 4,7$	$35,6 \pm 4,1$	$p > 0,05$

Уровень функциональных показателей стопы у всех пациентов при первичном анкетировании находился на одном уровне, без значимых различий между клиническими группами. В послеоперационном периоде восстановление происходило с разной скоростью. В группе пациентов, прооперированных с использованием оригинального способа, сумма показателей функции стопы через 3 месяца ($p = 0,003$, сумма рангов для экспериментальной группы 3483,5, сумма рангов для контрольной группы 1667,5, скорректированное значение $Z 2,997$) и 6 месяцев ($p = 0,035$, сумма рангов для экспериментальной группы 3365, сумма рангов для контрольной группы 1786, скорректированное значение $Z 2,148$) была значимо выше, чем в группе 2. К 12 месяцам послеоперационного периода в обеих группах наблюдалось снижение среднего показателя без достоверной разницы между группами. Динамика изменения функции стопы представлена на рисунке 3.3.

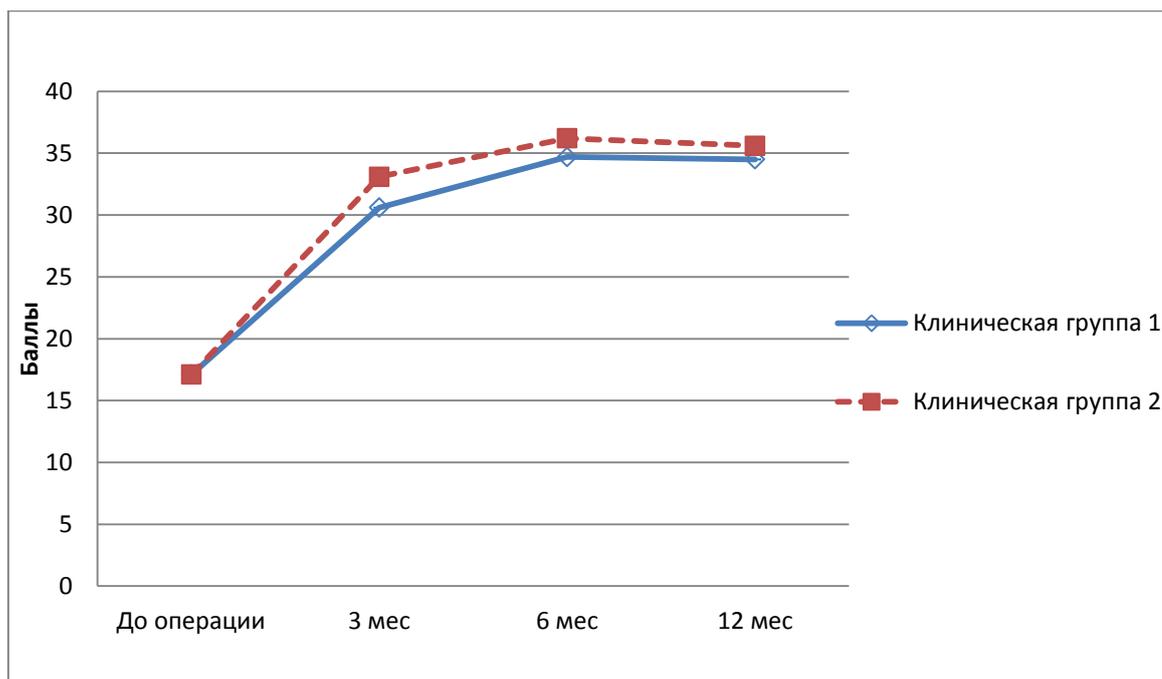


Рис. 3.3. Динамика функциональных показателей стопы

3.1.1.3 Динамика оси первого луча стопы

Положение первого луча стопы согласно шкале AOFAS классифицировалось следующим образом: от 0 баллов (очевидное отклонение первого пальца кнаружи, вызывающее дискомфорт), до 15 баллов (нормальное расположение пальцев). Данные динамики этого параметра представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Распределение пациентов по степени выраженности отклонения первого пальца стопы в различные сроки, проценты

Баллы	До операции		3 месяца		6 месяцев		12 месяцев	
	Группа 1	Группа 2	Группа 1	Группа 2	Группа 1	Группа 2	Группа 1	Группа 2
0	78	68,3	0	0	0	0	0	0
8	22	31,7	7,3	5	7,3	5	26,8	16,7
15	0	0	92,7	95	92,7	95	73,2	83,3

У большинства пациентов (68,3%), прооперированных по классической методике, отмечался значимый дискомфорт вследствие деформации при предоперационном обследовании. В послеоперационном периоде в течение полугода в 7,3% случаев отмечалось отклонение первого пальца без значимого дискомфорта, в остальных случаях деформации не наблюдалось. В последующие полгода отмечалось увеличение количества случаев отклонения первого пальца (26,8%), но возврата к значимому дискомфорту (оценка в 0 баллов) ни в одном случае не было.

Во второй клинической группе значимый дискомфорт от отклонения первого пальца стопы испытывали 78% пациентов. После хирургического вмешательства в первые 6 месяцев наблюдения деформация без значимого дискомфорта сохранялась в 5% случаев. При обследовании через 12 месяцев после операции отклонение первого пальца отмечалось в 16,7% случаев, но, как и в первой группе, значимого дискомфорта (оценка в 0 баллов) не наблюдалось.

Согласно полученным данным, при любом способе оперативного лечения *hallux valgus* достигается достаточный уровень коррекции оси первого луча стопы. В обеих группах этот результат стабильно сохраняется в течение полугода с момента операции. Через 12 месяцев после хирургического вмешательства происходит некоторое снижение результатов в каждой группе (рис. 3.4, 3.5). Достоверных различий по этому показателю не выявлено ($p > 0,05$).

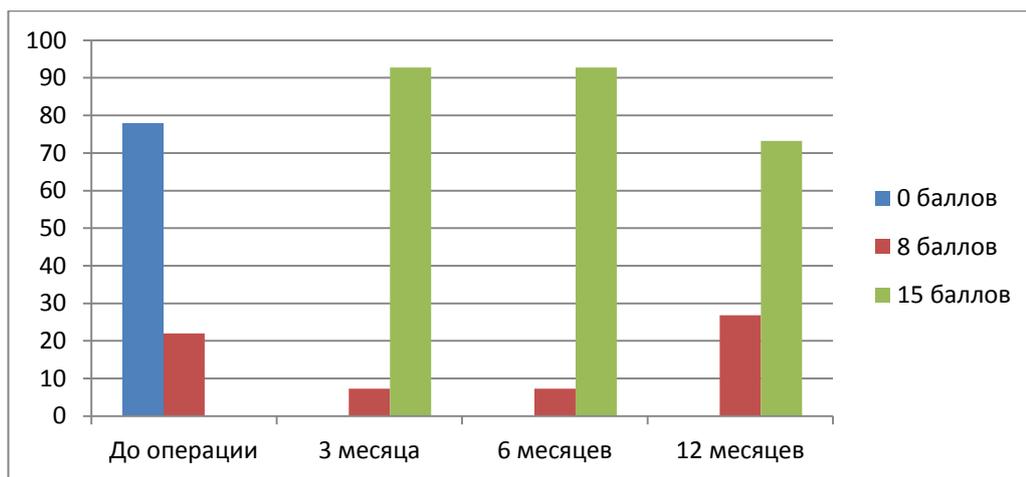


Рис. 3.4. Динамика расположения первого луча стопы в группе 1

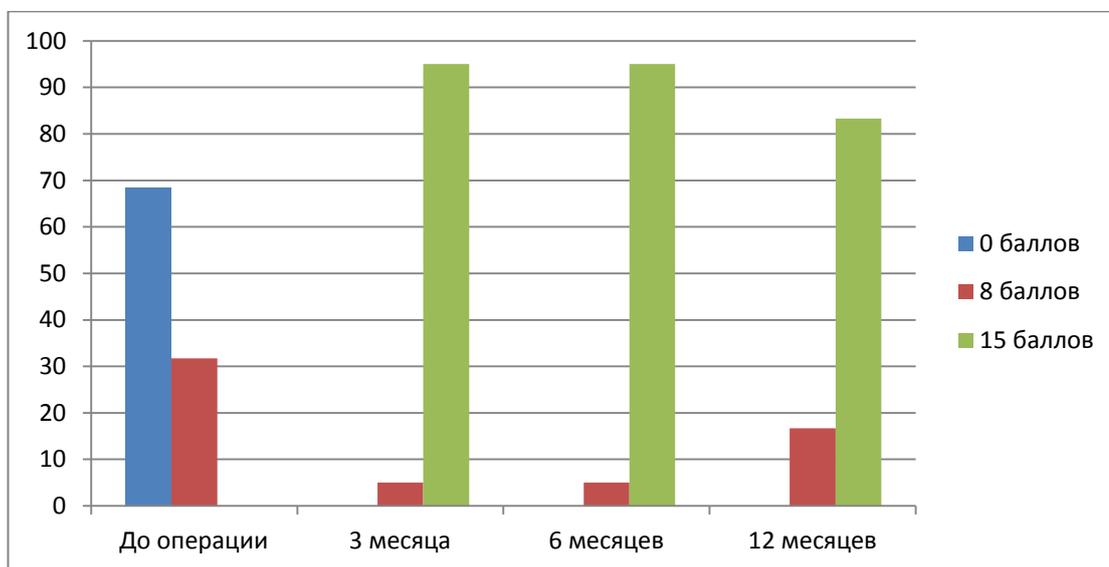


Рис. 3.5. Динамика расположения первого луча стопы в группе 2

На рисунках 3.6 и 3.7 представлены клинические примеры обеих групп до и после хирургической коррекции.



а



б

Рис. 3.6. Внешний вид стопы пациентки Р., 58 лет, (клиническая группа 1):

а – до лечения; б – через 12 месяцев после лечения



а



б

Рис. 3.7. Внешний вид стопы пациентки Х., 56 лет, (клиническая группа 2):

а – до лечения; б – через 12 месяцев после лечения

3.1.1.4 Общая динамика функциональных показателей

Общий показатель функции стопы оценивался суммой баллов, полученных в процессе анкетирования по шкале AOFAS. Полученные результаты приведены в таблице 3.4.

В предоперационном периоде средняя сумма баллов составила $32,4 \pm 15,8$. Через 3 месяца после хирургического лечения средний результат достиг уровня $72,2 \pm 7,6$ балла. К полугоду функция стопы оценивалась в $80,2 \pm 8,2$ балла, а через год – $83,6 \pm 10,6$ балла.

Исходный уровень суммы функциональных показателей стопы во второй клинической группе составлял $32,9 \pm 16,2$ балла. Уже через 3 месяца после операции функциональное состояние стоп оценивалось в $79,4 \pm 6,5$ балла. Через 6 месяцев средняя сумма баллов составила $86,0 \pm 6,3$, через 12 – $85,6 \pm 6,5$ балла.

Таблица 3.4

Динамика общих функциональных показателей, баллы

Срок	Сумма баллов		p
	Клиническая группа 1	Клиническая группа 2	
До операции	$32,4 \pm 15,8$	$32,9 \pm 16,2$	$p > 0,05$
3 мес. после операции	$72,2 \pm 7,6$	$79,4 \pm 6,5$	$p < 0,001$
6 мес. после операции	$80,2 \pm 8,2$	$86,0 \pm 6,3$	$p < 0,001$
12 мес. после операции	$83,6 \pm 10,6$	$85,6 \pm 6,5$	$p > 0,05$

При первичном анкетировании степень нарушения функции стопы у всех пациентов определялся на сопоставимом уровне ($p>0,05$). В послеоперационном периоде в обеих группах наблюдалась положительная динамика и к 12 месяцам показатели в группах достигли одного уровня без статистически значимых различий ($p>0,05$). Как и в аналогичных исследованиях ряда авторов (Fuhrmann R.A. et al., 2010; Murawski C.D. et al., 2011), сумма баллов по шкале AOFAS увеличилась в среднем на 40–50 баллов. Однако группа пациентов, при лечении которых применялся оригинальный способ, демонстрировала значимо ($p<0,001$) лучшие результаты через 3 и 6 месяцев послеоперационного периода. Это свидетельствует о том, что темпы восстановления функции стопы у пациентов второй группы были выше, чем у пациентов первой группы (рис. 3.8).

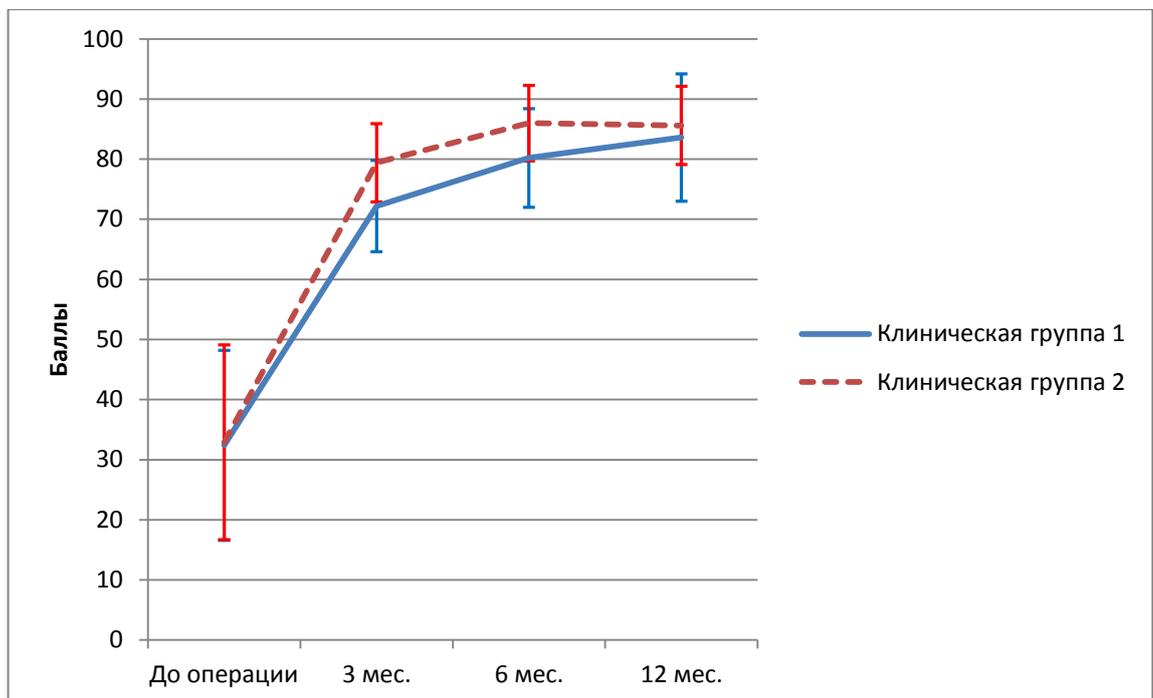


Рис. 3.8. Сравнение общих функциональных показателей

3.1.2 Рентгенологические результаты

Для оценки результатов оперативного лечения измерялись следующие показатели на рентгенограммах стоп с нагрузкой в прямой проекции: первый межплюсневый угол и угол *hallux valgus* (раздел 2.2.4.)

3.1.2.1 Динамика значений первого межплюсневого угла

Средние значения первого межплюсневого угла представлены в таблице 3.5.

Исходный угол отклонения первой плюсневой кости кнутри у пациентов первой группы составил в среднем $15,6 \pm 2,1^\circ$ (от 12 до 20°). Через 3 месяца после хирургической коррекции средний показатель был на уровне $8,3 \pm 1,0^\circ$. Через 6 месяцев средний угол увеличился до $8,7 \pm 0,8^\circ$ и к году составлял $9,7 \pm 0,7^\circ$ ($8-11^\circ$).

Во второй клинической группе на момент предоперационного обследования среднее значение межплюсневого угла составило $15,7 \pm 1,8^\circ$ (от 12 до 20°). Через 3 месяца после операции – $8,2 \pm 0,7^\circ$, через 6 месяцев – $8,4 \pm 0,6^\circ$ и через 12 – $8,6 \pm 0,7^\circ$ (от 7 до 10°).

Таблица 3.5

Значения первого межплюсневого угла, град.

Срок	Межплюсневый угол		p
	Клиническая группа 1	Клиническая группа 2	
До операции	$15,6 \pm 2,1$	$15,7 \pm 1,8$	$p > 0,05$
3 мес. после операции	$8,3 \pm 1,0$	$8,2 \pm 0,7$	$p > 0,05$
6 мес. после операции	$8,7 \pm 0,8$	$8,4 \pm 0,6$	$p > 0,05$
12 мес. после операции	$9,7 \pm 0,7$	$8,6 \pm 0,7$	$p < 0,001$

Как видно из рисунка 3.9, степень тяжести *hallux valgus* во всех группах пациентов, включенных в исследование, была сопоставима ($p>0,05$). В результате хирургического вмешательства во всех случаях была достигнута достаточная степень коррекции первого межплюсневого угла, сопоставимая с данными ряда зарубежных авторов (Crevoisier X. et al., 2001; Kristen K.H. et al., 2002; Perugia D. et al., 2003; Fuhrmann R.A. et al., 2010). В дальнейшем отмечалась тенденция к некоторому регрессу результатов.

Пациенты группы, где применялся оригинальный способ оперативного лечения, демонстрировали более стабильные результаты в послеоперационном периоде: за 12 месяцев угол отклонения первой плюсневой кости в первой группе увеличился в среднем на $1,4^\circ$, тогда как в группе 2 – на $0,4^\circ$ ($p<0,001$).

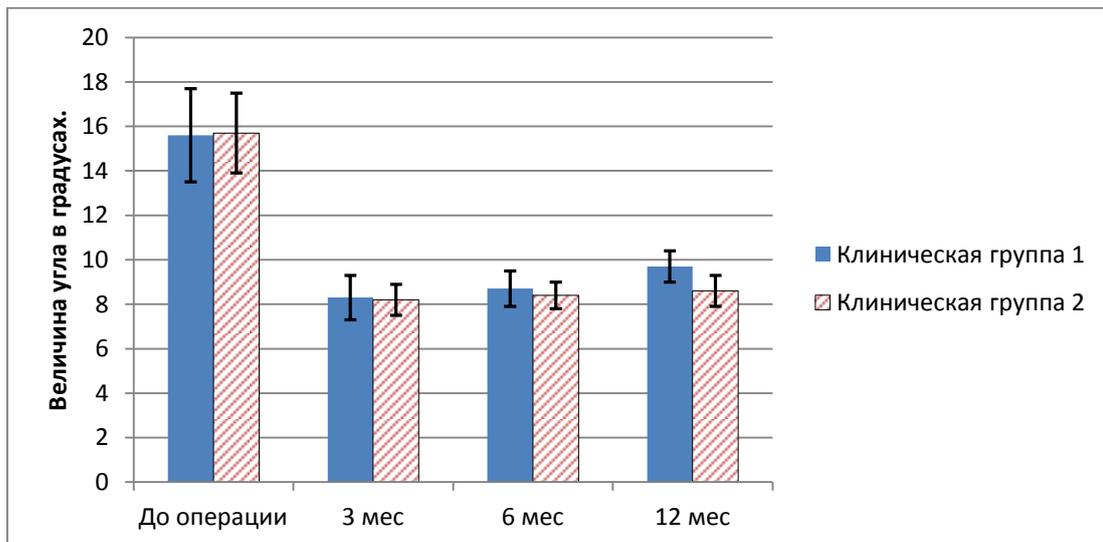


Рис. 3.9. Динамика значений первого межплюсневого угла

На рисунках 3.10 и 3.11 приведены клинические примеры пред- и послеоперационных рентгеновских снимков пациентов обеих клинических групп.

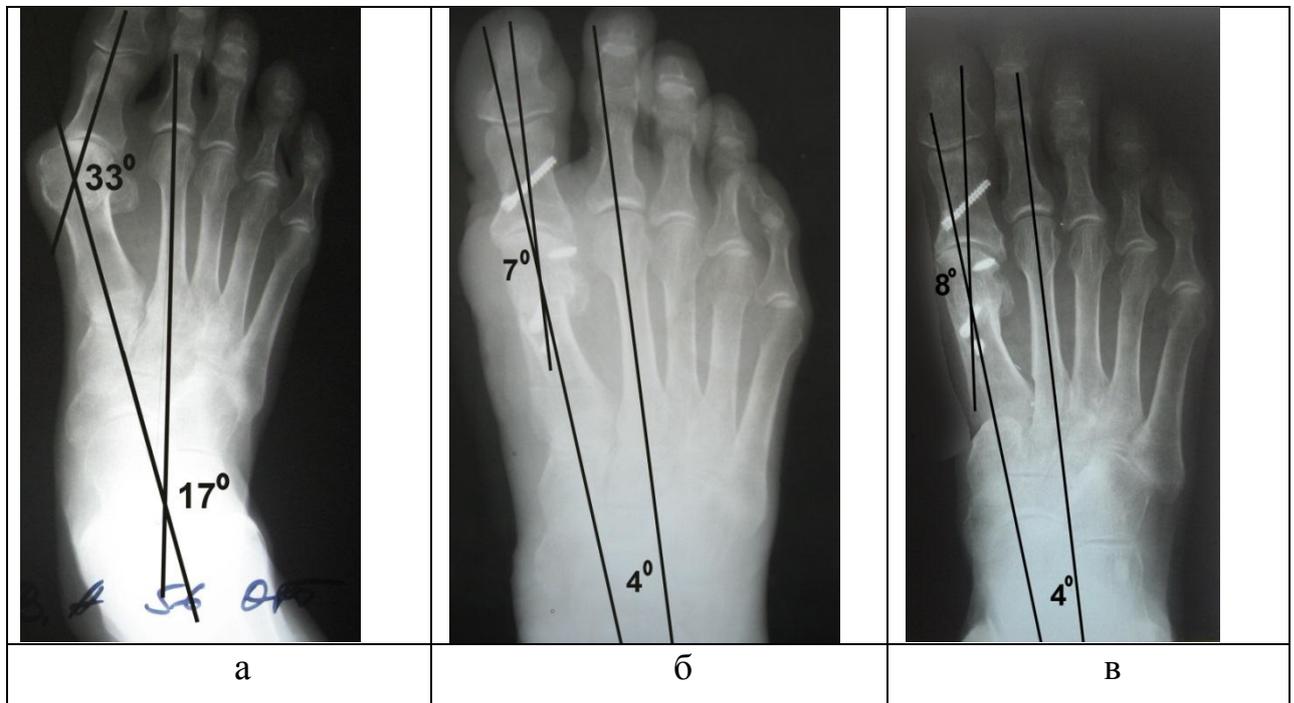


а

б

в

Рис. 3.10. Рентгенограммы стопы пациентки Р., 58 лет (клиническая группа 1): а – до лечения; б – через 3 месяца; в – через 12 месяцев после оперативного лечения



а

б

в

Рис. 3.11. Рентгенограммы стопы пациентки Х., 56 лет (клиническая группа 2): а – до лечения; б – через 3 месяца; в – через 12 месяцев после оперативного лечения

3.1.2.2. Динамика значений угла *hallux valgus*

Полученные значения угла *hallux valgus* представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Динамика значений угла *hallux valgus*

Срок	Угол <i>hallux valgus</i>		p
	Клиническая группа 1	Клиническая группа 2	
До операции	38,8±5,1	38,7±7,0	p>0,05
3 мес. после операции	11,7±0,8	11,9±1,3	p>0,05
6 мес. после операции	12,5±0,9	12,2±1,1	p>0,05
12 мес. после операции	13,6±0,9	13,0±1,1	p<0,05

Средний угол вальгусного отклонения первого пальца стопы на момент первичного обращения пациентов первой группы составил 38,8±5,1° (от 33 до 52°). Средний результат к 3 месяцам послеоперационного периода составил 11,7±0,8°, к 6 месяцам – 12,5±0,9°, и к 12 месяцам после операции – 13,6±0,9° (от 12 до 16°). Среднее значение угла отклонения первого пальца у пациентов второй клинической группы исходно составило 38,7±7,0° (от 32 до 73°). На рентгенограммах, снятых через 3 месяца после операции – 11,9±1,3°, через 6 – 12,2±1,1°, через 12 – 13,0±1,1° (10–15°).

Выраженность угла вальгусного отклонения первого пальца стопы у исследуемых пациентов исходно была сопоставима (p>0,05). В результате оперативного лечения была достигнута достаточная коррекция в обеих группах. Полученные результаты у пациентов обеих групп коррелируют с результатами ряда других авторов (Kristen K.H. et al., 2002; Perugia D. et al.,

2003; Aminian A. et al., 2006; Fuhrmann R.A. et al., 2010). Однако анализ рентгенограмм в послеоперационном периоде через 6 и 12 месяцев после коррекции показал, что у пациентов второй клинической группы положение первого пальца отличается большей стабильностью (угол увеличивается на $1,1^\circ$), чем у пациентов первой группы (угол увеличивается на $1,9^\circ$) ($p < 0,05$). Динамика показателя показана на рисунке 3.12.

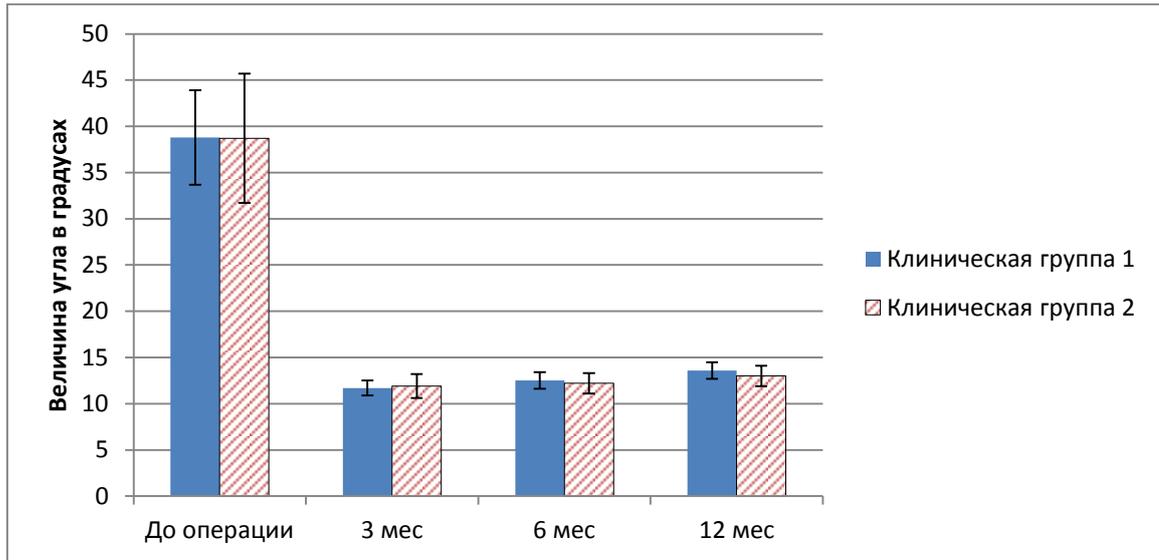


Рис. 3.12. Динамика значений угла *hallux valgus*

3.1.3 Субъективная оценка результатов

По результатам опроса пациентов, субъективная оценка результатов лечения имела положительную динамику в обеих группах (таб. 3.7). Однако уже к 3 месяцам послеоперационного периода в группе 2 пациентов, довольных и очень довольных результатами лечения, было достоверно больше, чем в группе 1. Во время контрольного осмотра через 6 месяцев после операции доля таких результатов в группе 2 по-прежнему оставалась большей, чем в группе 1, а также достоверно меньше было оценок «удовлетворен» и «не удовлетворен».

К концу периода наблюдения количество этих результатов достигло минимальных значений без достоверной разницы между группами, а количество субъективных оценок «доволен» в группе 2 уменьшилось за счет

увеличения количества оценок «очень доволен», достоверно большего, чем среди пациентов группы 1.

Таблица 3.7

Динамика субъективной оценки результатов, проценты

Оценка	До операции		3 месяца		6 месяцев		12 месяцев	
	Группа 1	Группа 2	Группа 1	Группа 2	Группа 1	Группа 2	Группа 1	Группа 2
Не удовлетворен	87,8	86,7	7,3	5,32	7,3	4,0	4,8	4,0
Удовлетворен	12,2	13,3	24,4	18,6	22,0	8,0	9,6	8,0
Доволен	0	0	58,6	62,7	58,4	63,9	63,3	60,0
Очень доволен	0	0	9,8	13,3	12,2	24,0	22,0	28,0

3.1.4 Резюме

Итак, оценивая полученные в ходе исследования результаты, можно заключить, что коррекция *hallux valgus* оригинальным способом, по сравнению со стандартной остеотомией scarf, не приводит к значительному повышению функциональных результатов. Однако предлагаемый способ хирургической коррекции позволяет достигнуть этого уровня за более короткий промежуток времени: максимальные значения функции стопы регистрируются уже к 6 месяцам после операции во второй клинической группе и только к 12 – в первой.

Выраженность болевого синдрома у пациентов обеих групп через 12 месяцев после оперативного вмешательства достоверно не отличалась. Однако жалобы на ежедневный болевой синдром у пациентов второй группы совершенно отсутствовали уже к 6 месяцам, тогда как в первой боли сохранялись в 14,6% случаев, а через год – в 2,4 % случаев. Кроме того, отсутствие болевого синдрома у группы пациентов, прооперированных с использованием оригинального способа, к 3 месяцам отмечалось в 21,6% случаев, что сопоставимо со значением, которого достигает первая группа лишь к 6 месяцам (24,4%). А к 6 месяцам во второй группе были достигнуты результаты, близкие к результатам первой клинической группы в конце периода наблюдения.

Также у пациентов второй клинической группы с большей скоростью происходило восстановление функции стопы (работоспособность, объем движений в первом плюснефаланговом суставе, выраженность мозоли, связанной с *hallux valgus*, требования, предъявляемые к обуви, подвижность первого межфалангового и стабильность первого межфалангового и плюснефалангового суставов): уровень средней суммы этих показателей в момент контрольных осмотров через 3 и 6 месяцев после лечения был достоверно выше, чем в первой группе.

В результате анализа суммарных показателей по шкале AOFAS было установлено, что восстановление функции стопы у пациентов второй клинической группы происходит быстрее и достигает оптимальных показателей уже к 6 месяцам послеоперационного периода.

Сравнение рентгенологических результатов лечения пациентов двумя различными способами выявило, что применение оригинального способа приводит к более стабильным результатам и длительному сохранению уровня коррекции углов, достигнутого в ходе операции.

Среднее значение величины первого межплюсневого угла после оперативного лечения в обеих группах находится в пределах нормы и не имеет значимых различий. Но за 12 месяцев наблюдения у пациентов, которым выполнялась классическая остеотомия scarf, данный угол увеличился на $1,4^\circ$, тогда как у пациентов второй клинической группы всего на $0,4^\circ$. Значимый регресс этого показателя наблюдался в первой клинической группе к 12 месяцам после оперативного вмешательства, при оценке рентгенограмм в 3 и 6 месяцев значимых различий не выявлено.

Аналогично, среднее значение величины угла вальгусного отклонения первого пальца в течение первого полугодия после операции у обеих групп пациентов изменялось без значимых различий. Однако к 12 месяцам разница значений этого показателя уже была значительной.

При анализе субъективной оценки результатов лечения выявлено, что пациенты, пролеченные с использованием оригинального способа хирургической коррекции *hallux valgus*, более удовлетворены результатами лечения.

Обобщая все полученные данные, можно сделать вывод, что применение оригинального способа позволяет получить более стабильные морфологические результаты и ускорить процесс восстановления функции стоп.

3.2 Сравнение результатов хирургической коррекции *hallux valgus* новым способом с использованием якорного фиксатора для рефиксации сухожилия мышцы, приводящей большой палец, и без него

3.2.1 Функциональные показатели

3.2.1.1 Динамика болевого синдрома

Уровень выраженности болевого синдрома в подгруппах 1 и 2 показан в таблице 3.8.

Таблица 3.8

Распределение пациентов по степени выраженности болевого синдрома в различные сроки, проценты

Баллы	До операции		3 месяца		6 месяцев		12 месяцев	
	Подгр. 1	Подгр. 2	Подгр. 1	Подгр. 2	Подгр. 1	Подгр. 2	Подгр. 1	Подгр. 2
0	50	30	0	0	0	0	0	0
20	36,7	56,7	10	3,3	0	0	0	0
30	13,3	13,3	70	73,4	43,3	53,3	30	46,7
40	0	0	20	23,3	56,7	46,7	70	53,3

Выраженность болевого синдрома у пациентов подгруппы 1 в предоперационном периоде: сильная постоянная боль беспокоила пациентов в 50% случаев, умеренная ежедневная – в 36,7% случаев и незначительная периодическая боль отмечалась в 13,3% случаев.

Через 3 месяца после операции у пациентов, прооперированных с использованием якорного фиксатора, в 10% случаев отмечалась умеренная ежедневная, а в 70% случаев наблюдалась незначительная периодическая боль и в 20% случаев болевой синдром отсутствовал.

Через 6 месяцев незначительную периодическую боль отмечали пациенты в 43,3% случаев. В остальных 56,7% случаев болевой синдром не

проявлялся. На двенадцатый месяц послеоперационного периода незначительная периодическая боль сохранялась в 30% случаев.

До хирургического вмешательства пациентов второй подгруппы сильная постоянная боль беспокоила в 30% случаев, умеренная ежедневная – в 56,7% случаев и незначительная периодическая – в 13,3% случаев.

Через 3 месяца после операции в 3,3% случаев боль характеризовалась как умеренная ежедневная, в 73,4% случаев – как незначительная периодическая и в 23,3% случаев отмечалось ее отсутствие.

Через 6 месяцев в 53,3% случаев сохранялась незначительная периодическая боль, в остальных 46,7% случаев болевой синдром был полностью купирован.

К 12 месяцам после оперативного вмешательства незначительная периодическая боль сохранялась в 46,7% случаев (рис 3.13, 3.14).

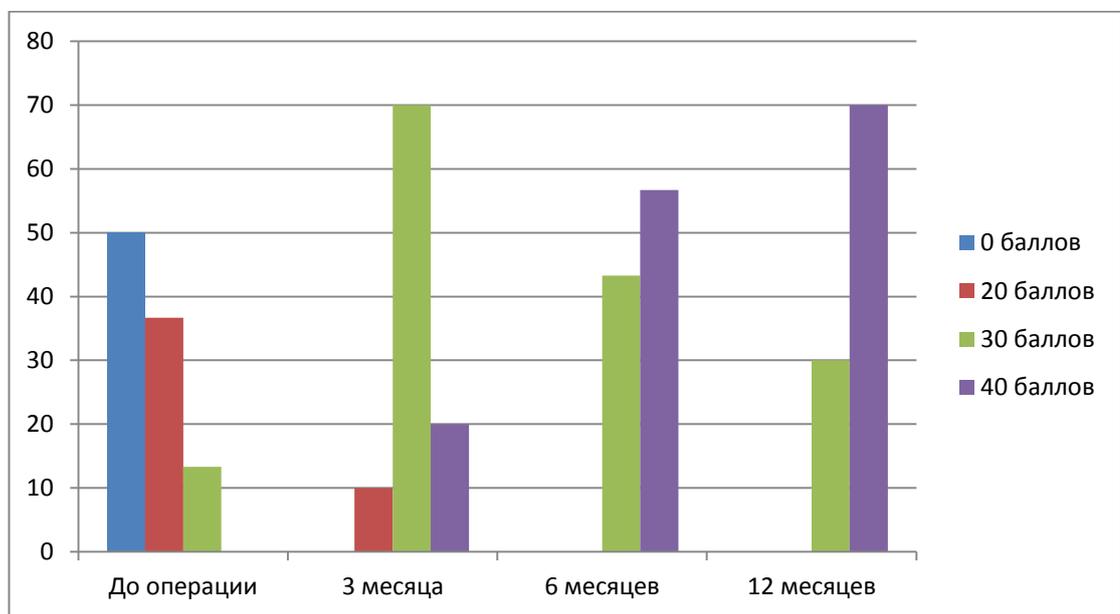


Рис. 3.13. Динамика болевого синдрома в подгруппе 1

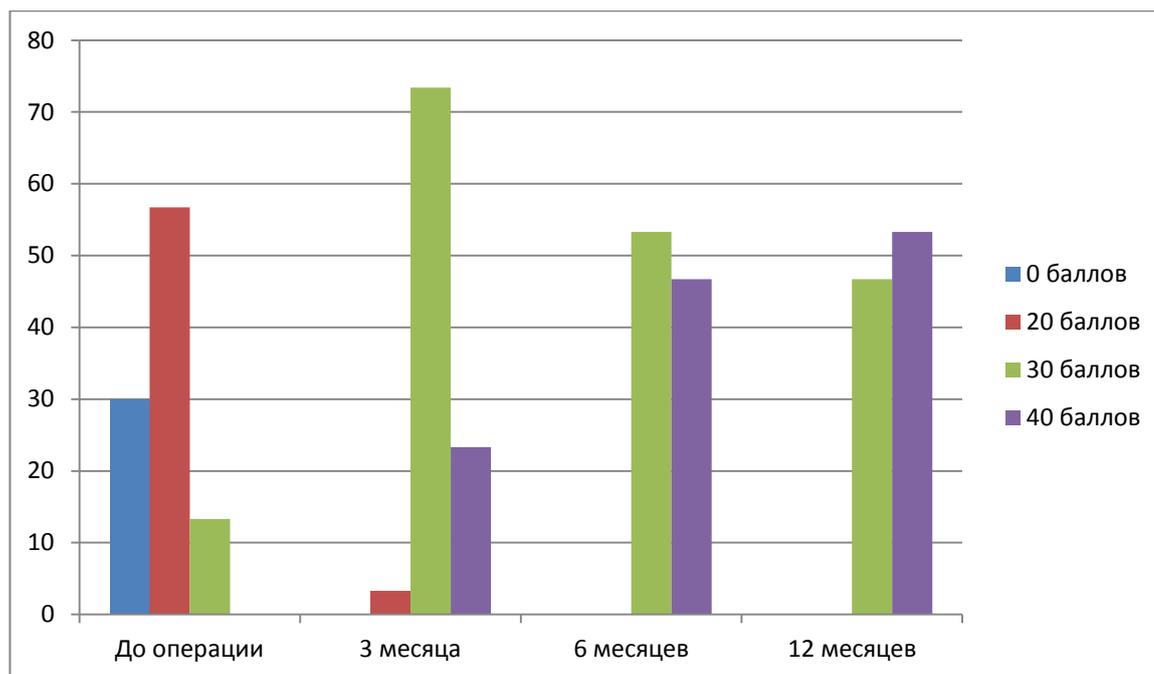


Рис. 3.14. Динамика болевого синдрома в подгруппе 2

3.2.1.2 Динамика функциональных показателей стопы

Средние функциональные показатели стопы в исследуемых подгруппах представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9

Динамика функциональных показателей, баллы

Срок	Подгруппа 1	Подгруппа 2	p
До операции	16,6±6,0	17,5±6,7	p>0,05
3 мес. после операции	32,5±3,4	33,8±3,7	p=0,003
6 мес. после операции	35,7±3,3	36,6±3,2	p=0,035
12 мес. после операции	34,5±4,1	35,8±4,2	p>0,05

В предоперационном периоде средний уровень функциональных показателей стопы в подгруппе 1 составлял $16,6 \pm 6,0$ балла. Через 3 месяца после оперативного лечения уровень показателя функции возрастал до $32,5 \pm 3,4$ балла, к 6 – до $35,7 \pm 3,3$ балла и к 12 месяцам составлял $34,5 \pm 4,1$ балла.

До оперативного вмешательства средний показатель функции стопы у пациентов подгруппы 2 составлял $17,5 \pm 6,7$ балла.

В послеоперационном периоде к 3 месяцам функция восстановилась в среднем до $33,8 \pm 3,7$ балла, к 6 месяцам – до $36,6 \pm 3,2$ балла и к году демонстрировала небольшое снижение до $35,8 \pm 4,2$ балла (рис 3.15).

Значимых различий по данному показателю не выявлено ($p > 0,05$).

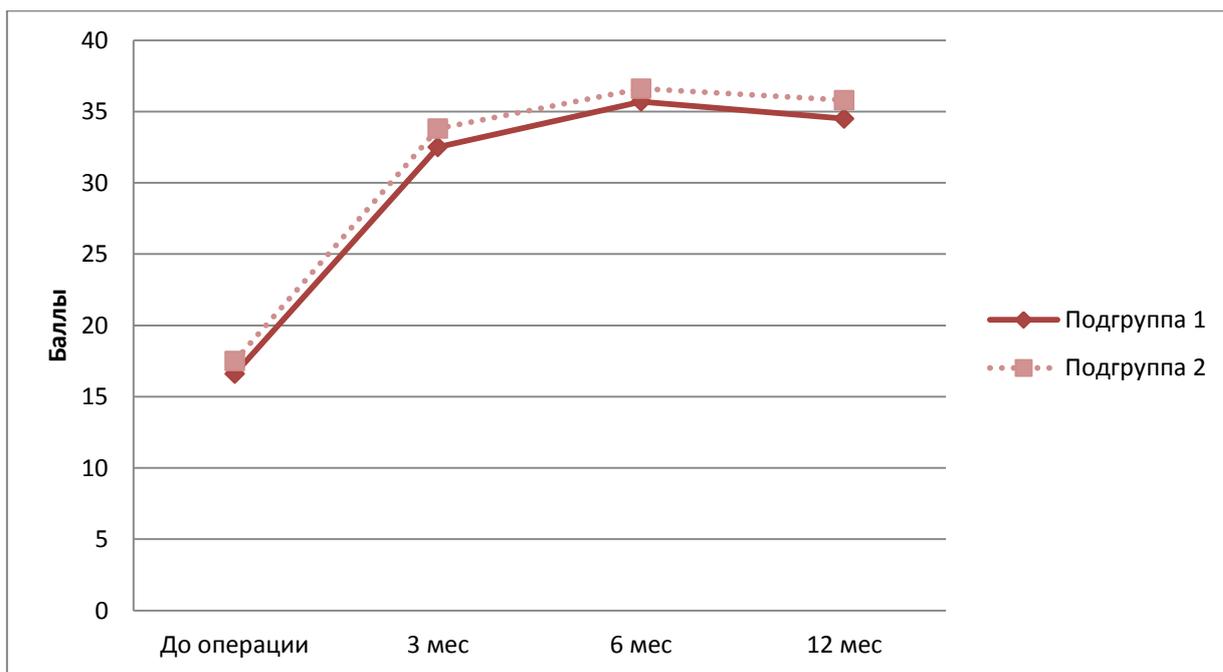


Рис. 3.15. Динамика функциональных показателей стопы у пациентов подгрупп 1 и 2

3.2.1.3 Динамика расположения оси первого луча стопы

Изменения оси первого луча стопы приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10

Распределение пациентов по степени выраженности отклонения первого пальца стопы в различные сроки, проценты

Баллы	До операции		3 мес.		6 мес.		12 мес.	
	Под- группа 1	Под- группа 2	Под- группа 1	Под- группа 2	Под- группа 1	Под- группа 2	Под- группа 1	Под- группа 2
	0	70	66,7	0	0	0	0	0
8	30	33,3	10	0	6,7	3,3	13,3	20
15	0	0	90	100	93,3	96,7	86,7	80

В подгруппе 1 значимый дискомфорт от отклонения первого пальца стопы выявлен у 70% пациентов. Полная коррекция оси первого луча стопы через 3 месяца после операции наблюдалась в 90% случаев, через полгода – в 93,3%. При обследовании через 12 месяцев после операции отмечалось снижение показателя до 86,7% (рис 3.16).

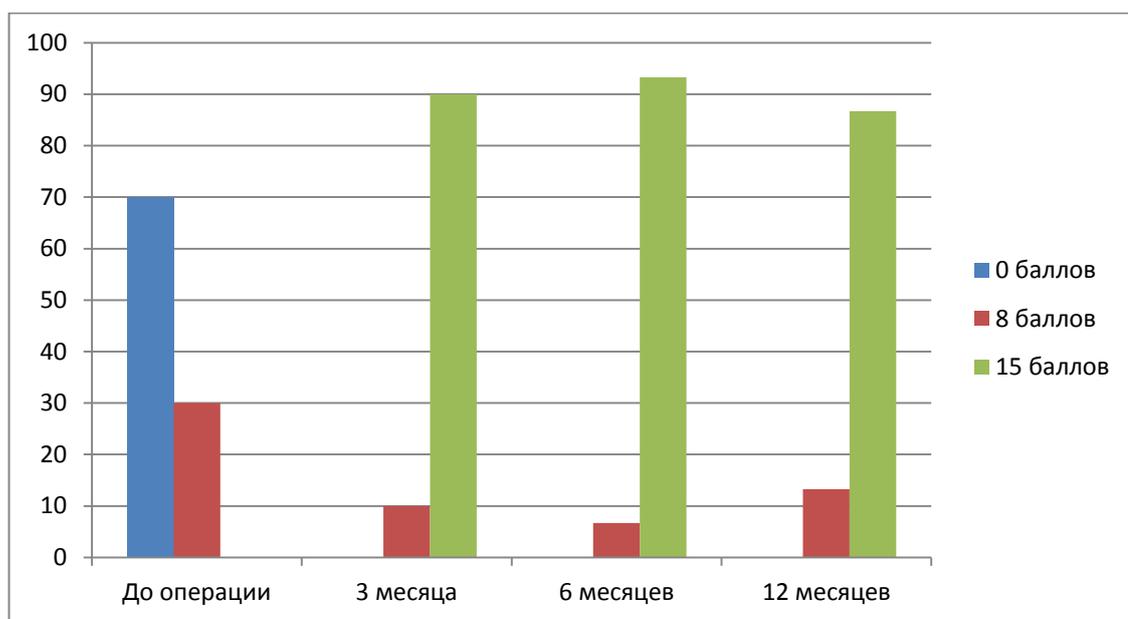


Рис. 3.16. Динамика расположения первого луча стопы в подгруппе 2

До хирургического вмешательства 66,7% пациентов отмечали выраженное отклонение первого пальца кнаружи и связанный с этим дискомфорт. Через 3 месяца после коррекции в 100% случаев ось первого луча была в норме, через 6 – в 96,7%. К 12 месяцам произошло снижение результатов до 80% (рис 3.17).

Значимых различий между подгруппами в ходе исследования не выявлено ($p > 0,05$).

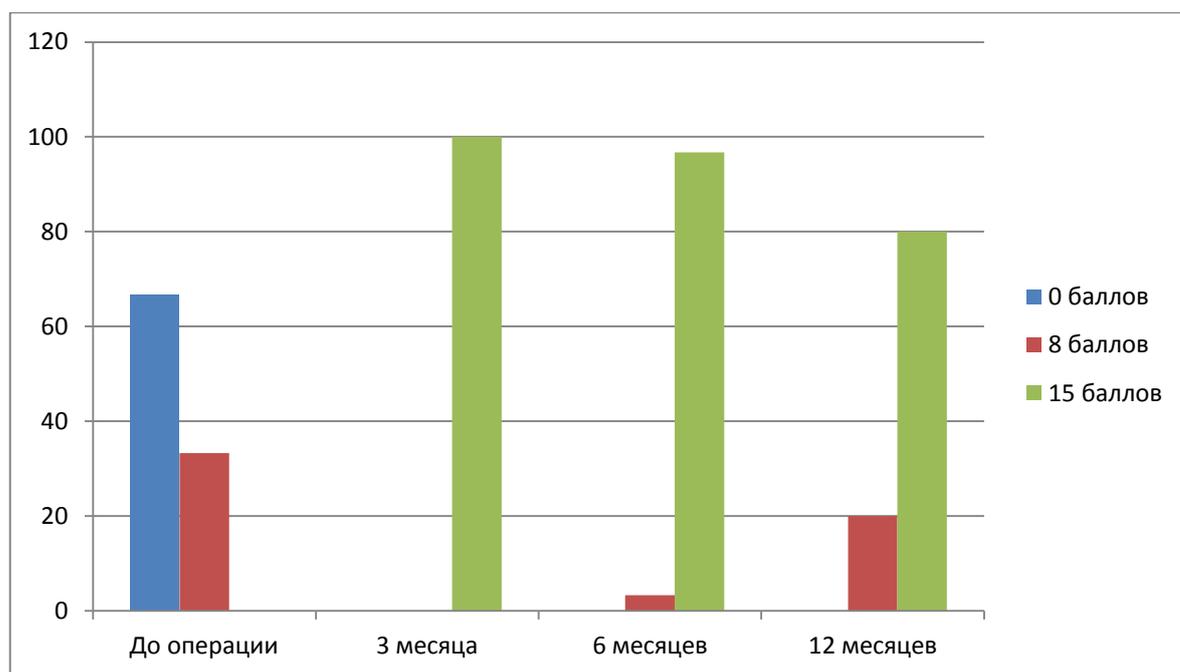


Рис. 3.17. Динамика расположения первого луча стопы в подгруппе 2

На рисунке 3.18 показан клинический пример внешнего вида стоп до и через 12 месяцев после оперативного лечения *hallux valgus* авторским способом без применения оригинального якорного фиксатора.

На рисунке 3.19 показан клинический пример внешнего вида стоп до и после оперативного лечения с использованием оригинального способа с применением оригинального якорного фиксатора.



а

б

Рис. 3.18. Внешний вид стоп пациентки М. (подгруппа 1) до (а) и после (б) оперативного вмешательства



а



б

Рис. 3.19. Внешний вид стоп пациентки М. (подгруппа 2) до (а) и после (б) оперативного вмешательства

3.2.1.4 Общая динамика функциональных показателей

Суммарные функциональные показатели пациентов подгрупп 1 и 2 по шкале AOFAS представлены в таблице 3.11.

Таблица 3.11

Общие функциональные показатели пациентов подгрупп 1 и 2

Срок	Сумма баллов		p
	Подгруппа 1	Подгруппа 2	
До операции	30.1±16.6	35.6±15,7	p>0,05
3 мес. после операции	77,8±6,2	81,0±6,6	p>0,05
6 мес. после операции	85,9±6,6	86,1±6.2	p>0,05
12 мес. после операции	86,5 ±7.1	84,7±5,9	p>0,05

Исходный уровень суммы функциональных показателей стопы в подгруппе 1 составлял 30,1±16,6 балла. Через 3 месяца после операции функциональное состояние стоп оценивалось пациентами в 77,8±6,2 балла. Через 6 месяцев средняя сумма баллов составила 85,9±6,9 балла, через 12 – 86,5±7,1 балла (рис. 3.20).

При первичном анкетировании общий уровень функциональных показателей стопы во второй подгруппе составил 35,6±15,7 балла. Через 3 месяца он достиг 81,0±6,8 балла, через 6 месяцев – 86,1±6,2 балла и через год – 84,7±5,9 балла.

В ходе проведенного исследования статистически значимых различий в восстановлении функции стопы между пациентами, которым было выполнена фиксация сухожилия мышцы, приводящей большой палец якорем и без него, не выявлено (p>0,05).

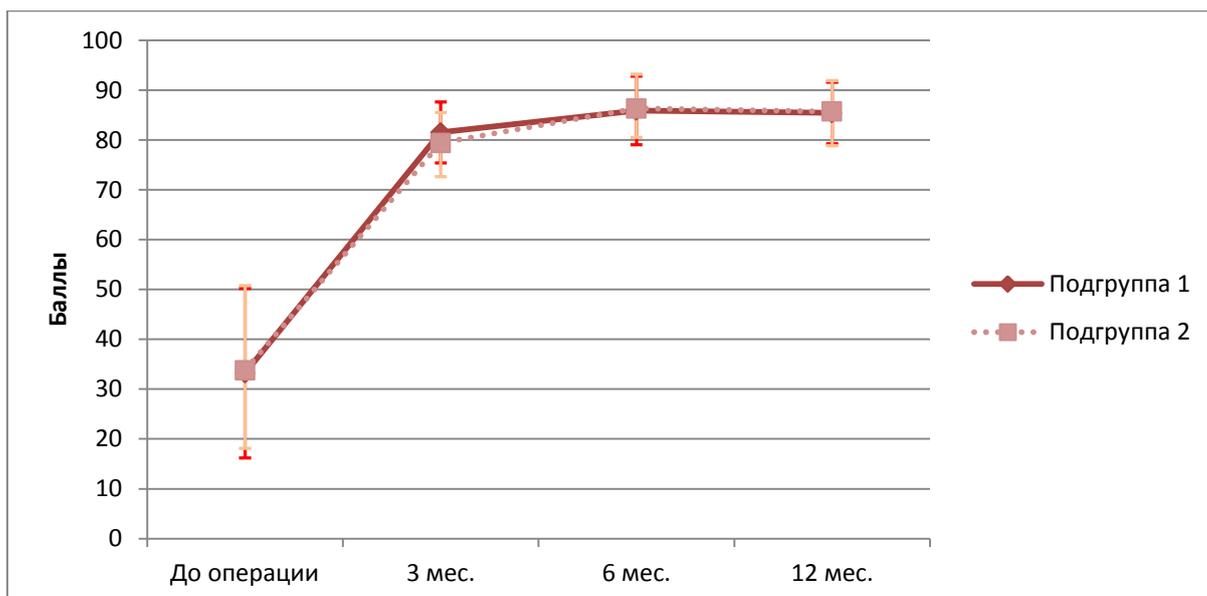


Рис. 3.20. Общая динамика функциональных показателей

3.2.2 Рентгенологические результаты

3.2.2.1 Динамика первого межплюсневых угла

Результаты анализа рентгенограмм по данному показателю приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.12

Значения первого межплюсневых угла

Срок	Межплюсневый угол		p
	Подгруппа 1	Подгруппа 2	
До операции	15,7±2,0	15,7±1,7	p>0,05
3 мес. после операции	8,1±0,6	8,3±0,7	p>0,05
6 мес. после операции	8,3±0,6	8,6±0,6	p>0,05
12 мес. после операции	8,5±0,7	8,7±0,7	p>0,05

В предоперационном периоде первый межплюсневый угол в подгруппе 1 составлял $15,7 \pm 2,0^\circ$, через 3 месяца после операции – $8,1 \pm 0,6^\circ$, через 6 месяцев – $8,3 \pm 0,5$ и через 12 – $8,5 \pm 0,7^\circ$.

В подгруппе 2 средняя величина угла до оперативного вмешательства составляла в среднем $15,7 \pm 1,7^\circ$. Через 3 месяца после хирургического вмешательства – $8,3 \pm 0,7^\circ$, через 6 – $8,6 \pm 0,6^\circ$, через 12 – $8,7 \pm 0,7^\circ$ (рис. 3.21.)

Значимых различий средней величины первого межплюсневового угла в подгруппах 1 и 2 не выявлено ($p > 0,05$).

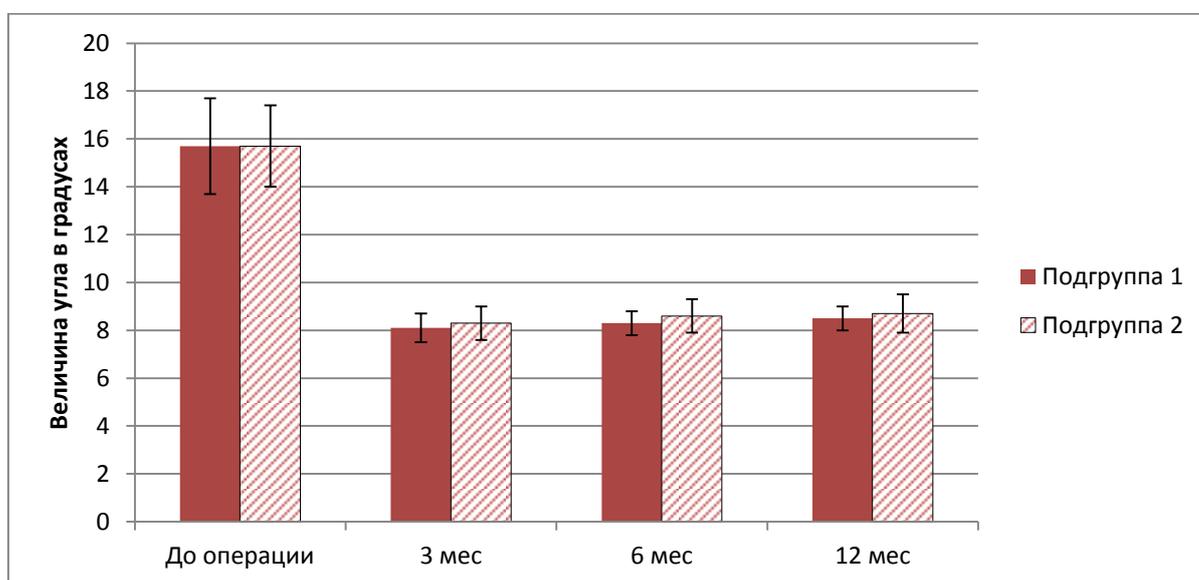


Рис. 3.21. Динамика первого межплюсневового угла в подгруппах 1 и 2

На рисунке 3.22 приведены рентгенограммы пациентки М. до и после хирургической коррекции *hallux valgus* исследуемым способом без применения оригинального якорного фиксатора.

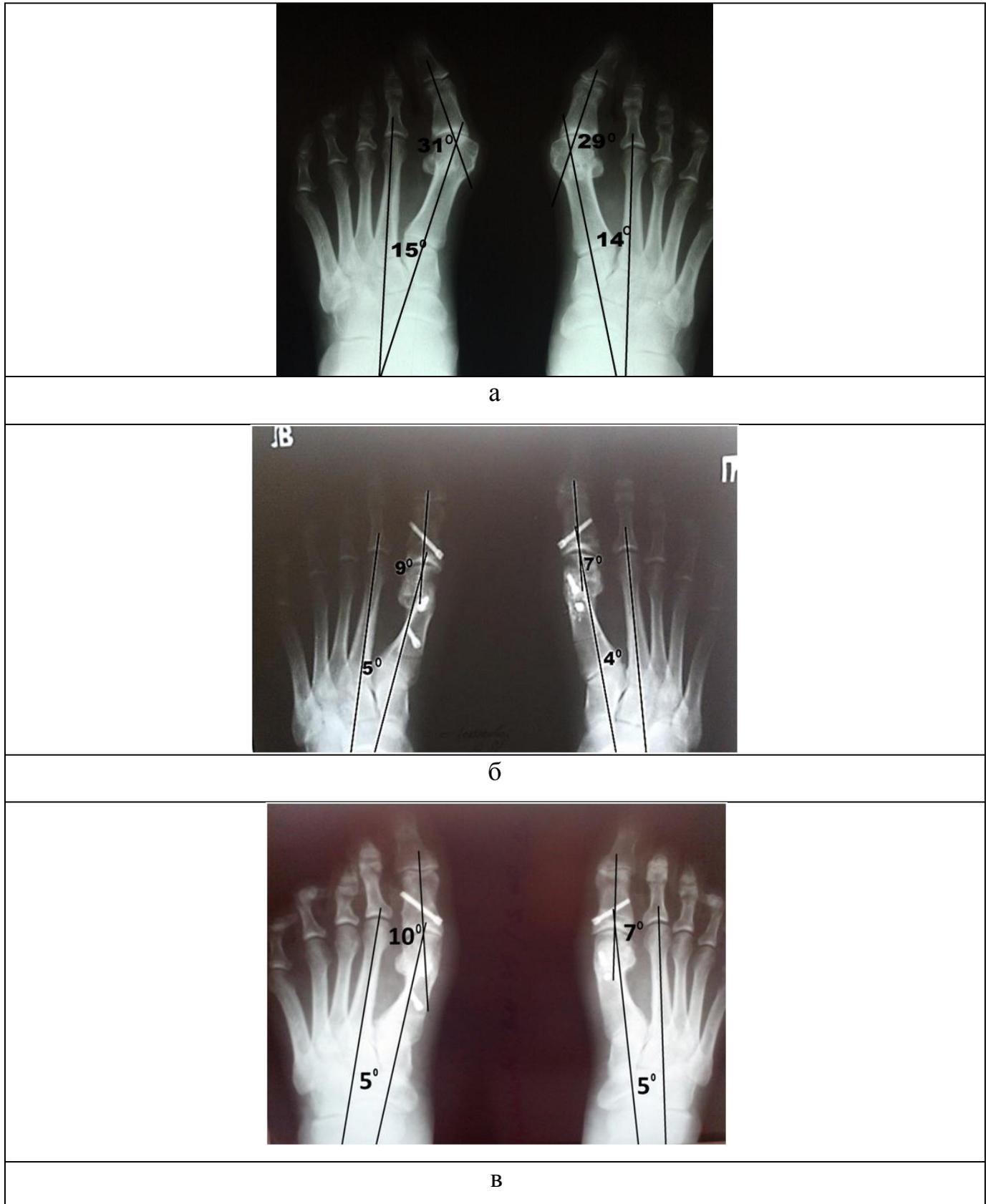


Рис. 3.22. Рентгенограммы пациентки М. (подгруппа 1) до (а) и через 3 месяца (б) и через 12 месяцев (в) после операции

На рисунке 3.23 приведены рентгенограммы пациентки, прооперированной оригинальным способом с использованием якорного фиксатора.

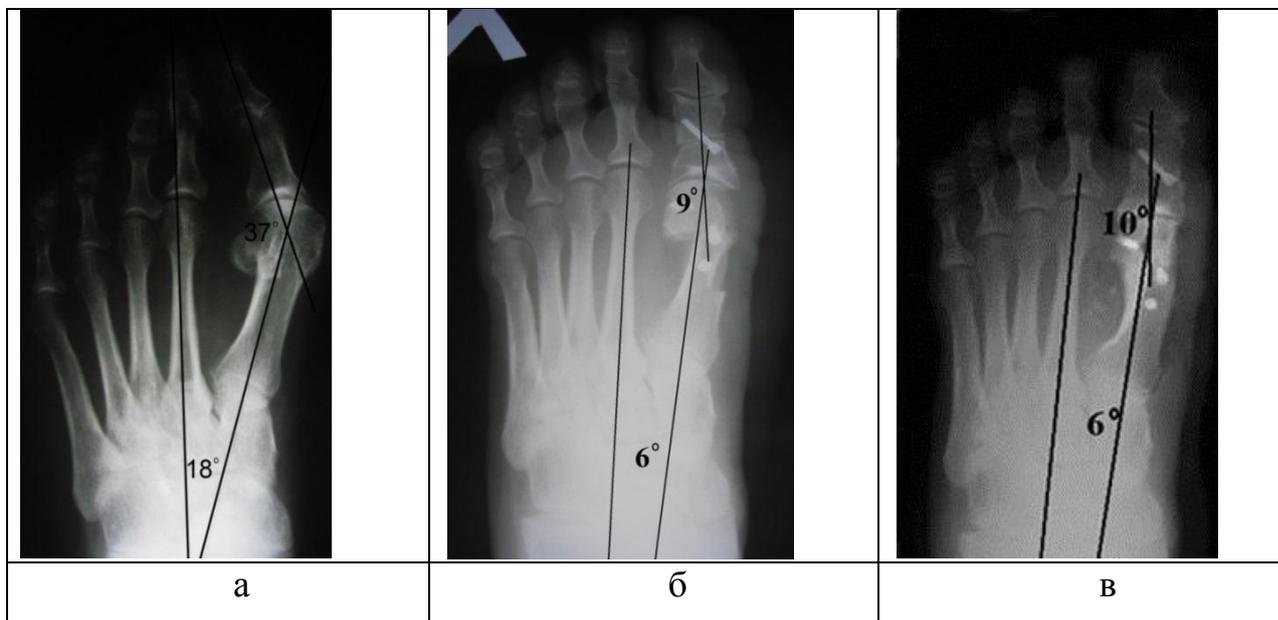


Рис. 3.23. Рентгенограммы пациентки М. (подгруппа 2) до (а) и через 3 месяца (б) и через 12 месяцев (в) после операции

3.2.2.2 Динамика изменения угла *hallux valgus*

Средние показатели угла *hallux valgus* в подгруппах 1 и 2 показаны в таблице 3.13.

Таблица 3.13

Динамика значений угла *hallux valgus*

Срок наблюдения	Угол <i>hallux valgus</i>		р
	Подгруппа 1	Подгруппа 2	
До операции	39,4±7,9	38,0±5,8	р>0,05
3 мес. после операции	12,1±1,3	11,6±1,2	р>0,05
6 мес. после операции	12,5±1,1	11,9±1,1	р>0,05
12 мес. после операции	13,3±1,1	12,7±1,0	р<0,05

Среднее значение угла отклонения первого пальца в подгруппе 1 исходно составило $39,4 \pm 7,9^\circ$. на рентгенограммах через 3 месяца после операции – $12,1 \pm 1,3^\circ$, через 6 – $12,5 \pm 1,1^\circ$, через 12 – $13,3 \pm 1,1^\circ$.

Средняя величина угла *hallux valgus* до лечения в подгруппе 2 составила $38,0 \pm 5,8^\circ$, через 3 месяца после лечения – $11,6 \pm 1,2^\circ$, через 6 месяцев – $11,9 \pm 1,1^\circ$ и через 12 месяцев – $12,7 \pm 1,0^\circ$ (рис. 3.24).

В результате проведенного статистического анализа выявлено, что значение угла *hallux valgus* к 12 месяцам послеоперационного периода статистически значимо больше у пациентов, в котором применялась якорная фиксация сухожилия.

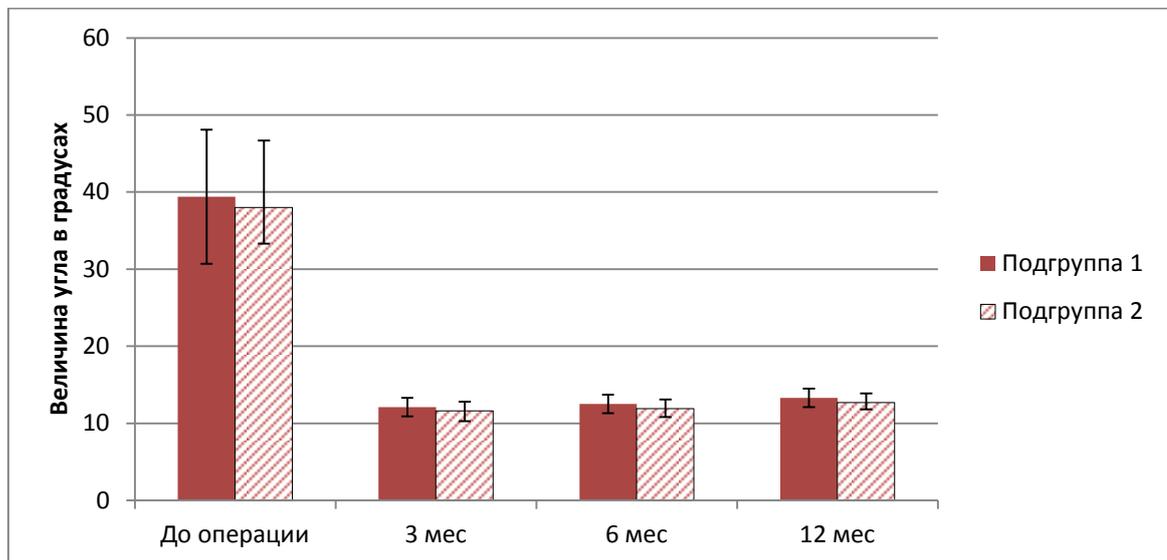


Рис. 3.24. Динамика угла *hallux valgus*

В результате проведенного исследования при сравнении способов рефиксации сухожилия мышцы, приводящей большой палец стопы, авторским способом коррекции *hallux valgus*, значимых различий оцениваемых функциональных показателей не выявлено.

Анализ рентгенологических результатов оперативного лечения пациентов подгрупп 1 и 2 показал, что в обеих подгруппах наблюдается тенденция к некоторому регрессу достигнутых значений первого межплюсневового угла (на $0,4^\circ$) и угла *hallux valgus*. Однако в подгруппе 1

регресс значений плюснефалангового угла составил $1,2^\circ$, а в подгруппе 2 – $2,1^\circ$. Была выявлена статистически значимая разница этого показателя между подгруппами к 12 месяцам послеоперационного периода.

Резюме

Обобщая полученные результаты, можно сделать вывод, что рефиксация сухожилия мышцы, приводящей большой палец, с применением оригинального якорного фиксатора приводит к тому же уровню функциональных показателей, что и без него. Однако при оценке рентгенологических результатов выявлено, что к 12 месяцам после операции при подшивании сухожилия к медиальной поверхности капсулы 1 ПФС регресс значений плюснефалангового угла был достоверно больше по сравнению с якорной фиксацией.

3.3 Эффективность одновременной двусторонней коррекции *hallux valgus* по авторскому способу

3.3.1 Функциональные показатели

3.3.1.1 Динамика болевого синдрома

В таблице 3.14 представлен средний уровень выраженности болевого синдрома в подгруппах А и Б.

Таблица 3.14

Распределение пациентов по степени выраженности болевого синдрома в различные сроки, проценты

Баллы	До операции		3 месяца		6 месяцев		12 месяцев	
	подгр. А	подгр. Б	подгр. А	подгр. Б	подгр. А	подгр. Б	подгр. А	подгр. Б
0	40,0	40,0	0	0	0	0	0	0
20	46,7	46,7	0	13,3	0	0	0	0

30	13,3	13,3	73,3	70	43,3	53,3	36,7	40,0
40	0	0	26,7	16,7	56,7	46,7	63,3	60,0

Сильная постоянная боль в предоперационном периоде беспокоила пациентов подгруппы А в 40% случаев, умеренная ежедневная – в 46,7% случаев и незначительная периодическая боль – в 13,3% случаев.

Через 3 месяца после хирургического вмешательства незначительная периодическая боль наблюдалась в 73,3% случаев, отсутствие болевого синдрома – в 26,7% случаев.

Через 6 месяцев в 43,3% случаев пациенты испытывали незначительную периодическую боль. Остальные пациенты болей в стопах не отмечали.

Через год после оперативного лечения незначительная периодическая боль беспокоила 36,7% пациентов.

В подгруппе Б сильная постоянная боль в предоперационном периоде отмечалась пациентами в 40% случаев, умеренная ежедневная – в 46,7% случаев, незначительная периодическая – в 13,3%.

Через 3 месяца с момента операции 13,3% пациентов характеризовали боль как умеренную ежедневную, 70% – как незначительную периодическую, в 16,7% случаев отмечалось ее отсутствие.

Через 6 месяцев в 46,7% случаев пациенты жалоб на боли не предъявляли, в 53,3% – отмечали незначительную периодическую боль.

Через 12 месяцев после оперативного вмешательства в 40% случаев у пациентов сохранялась незначительная периодическая боль.

Как видно из таблицы 3.14, в подгруппе Б к 3 месяцам послеоперационного периода у 13,3% пациентов сохранялась умеренная ежедневная боль, тогда как в подгруппе А пациенты таких жалоб не предъявляли. Однако статистически значимой разницы в выраженности болевого синдрома между двумя подгруппами выявить не удалось ($p > 0,05$) (рис 3.25, 3.26).

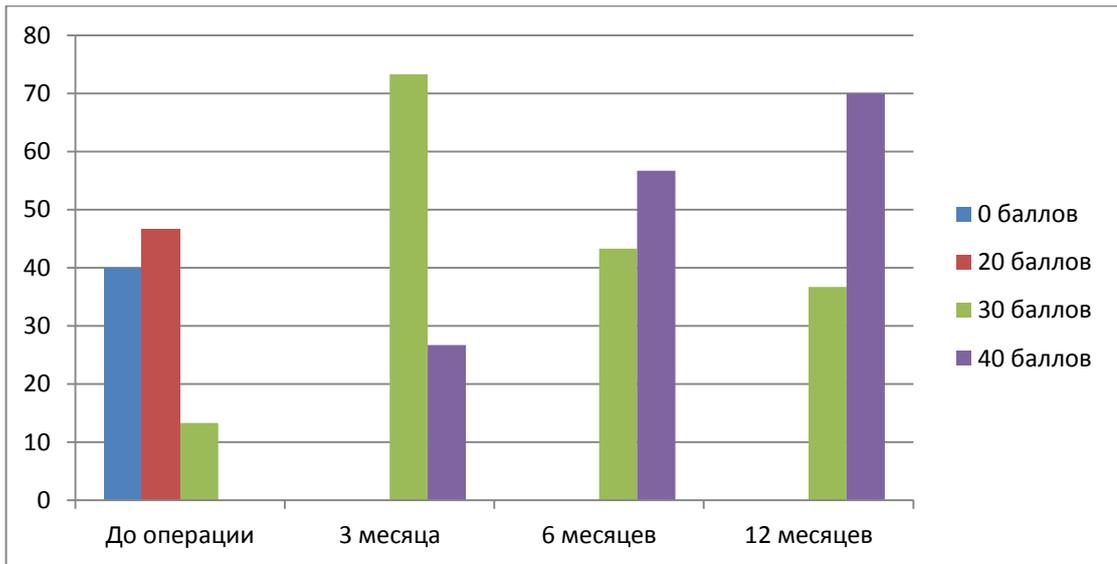


Рис. 3.25. Динамика болевого синдрома в подгруппе А

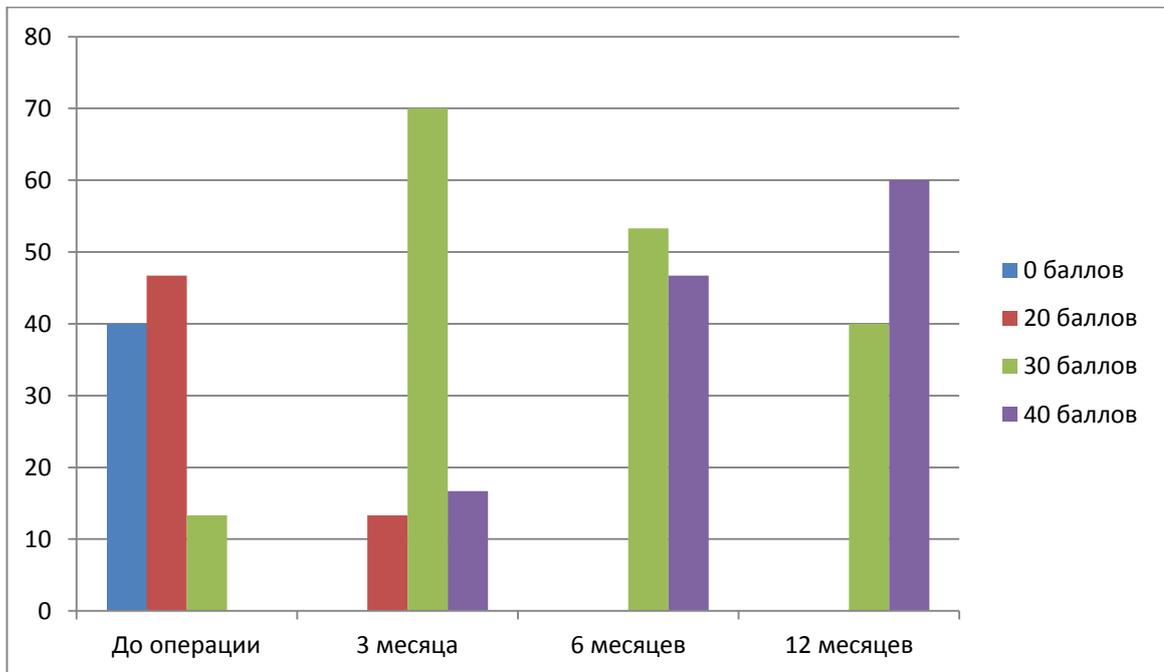


Рис. 3.26. Динамика болевого синдрома в подгруппе Б

3.3.1.2 Динамика функциональных показателей стопы

Средние суммарные показатели функции стопы в подгруппах А и Б представлены в таблице 3.15.

Таблица 3.15

Средние показатели функции стопы, баллы

Срок	Подгруппа 1	Подгруппа 2	Р
До операции	16,6±6,0	17,5±6,7	p>0,05
3 мес. после операции	32,5±3,4	33,8±3,7	p=0,003
6 мес. после операции	35,7±3,3	36,6±3,2	p=0,035
12 мес. после операции	34,5±4,1	35,8±4,2	p>0,05

В предоперационном периоде средний уровень показателей функции стопы в подгруппе А составлял 16,6±6,0 балла. Через 3 месяца после хирургического вмешательства функция возрастала до 32,5±3,4 балла, к 6 – до 35,7±3,3 балла, а к 12 месяцам составляла 34,5±4,1 балла.

Среди пациентов подгруппы Б средний суммарный показатель функции стопы по шкале AOFAS в предоперационном периоде составлял 17,5±6,7 балла.

После хирургического лечения среднее значение показателя к 3 месяцам составляло 33,8±3,7 балла, к 6 месяцам – 36,6±3,2 баллов и немного снизилось к 12 месяцам – 35,8±4,2 (рис 3.27).

Статистически значимых различий по данному показателю не выявлено (p>0,05).

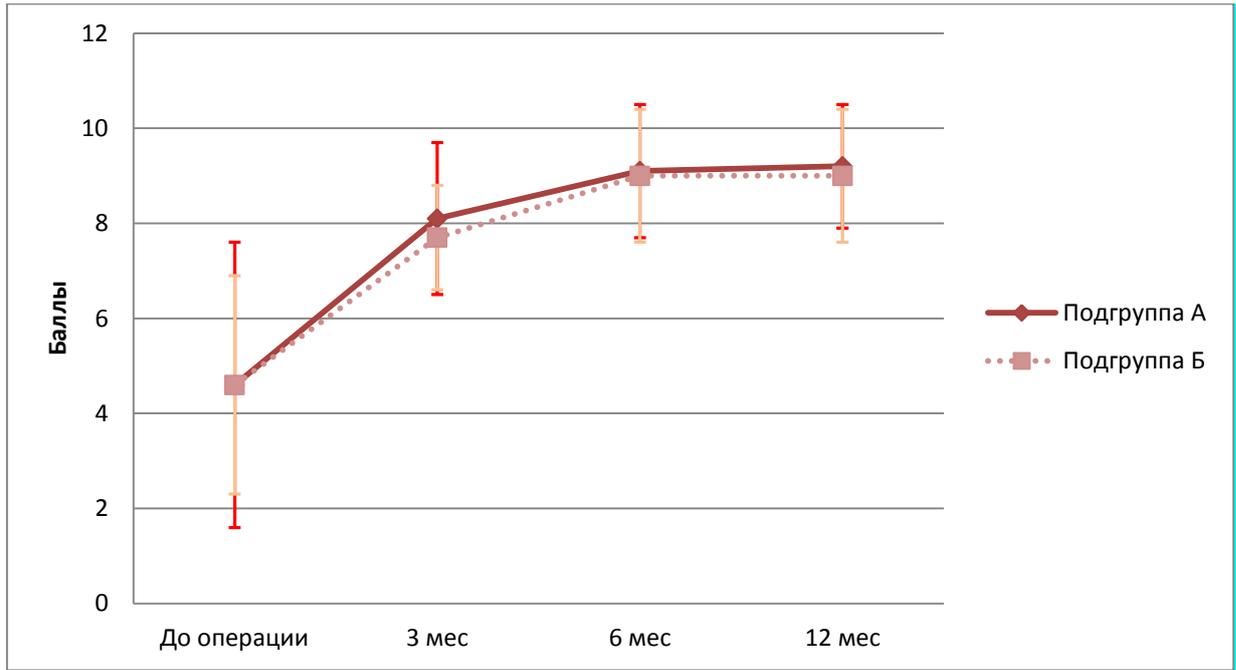


Рис. 3.27. Динамика функциональных показателей стопы у пациентов подгрупп А и Б

3.3.1.3 Динамика расположения оси первого луча стопы

В таблице 3.16 приведены изменения оси первого луча стопы.

Таблица 3.16

Распределение пациентов по степени выраженности отклонения первого пальца стопы в различные сроки, проценты

Баллы	До операции		Через 3 мес.		Через 6 мес.		Через 12 мес.	
	Подгр. А	Подгр. Б	Подгр. А	Подгр. Б	Подгр. А	Подгр. Б	Подгр. А	Подгр. Б
0	70	66,7	0	0	0	0	0	0
8	30	33,3	3,3	6,7	3,3	6,7	16,7	16,7
15	0	0	96,7	93,3	96,7	93,3	83,3	83,3

В подгруппе А значимый дискомфорт от отклонения первого пальца стопы до лечения испытывали 70% пациентов. После оперативного

вмешательства в течение полугода у 96,7% пациентов наблюдалось полное отсутствие деформации. Через 12 месяцев после коррекции отмечался регресс до 83,3% (рис 3.28).

В предоперационном периоде у 66,7% пациентов подгруппы Б отмечались выраженное отклонение первого пальца кнаружи и связанный с этим дискомфорт. Полная коррекция была достигнута в 93,3% случаев. К 12 месяцам выявлен некоторый регресс результатов – 83,3% (рис 3.29).

Статистически значимых различий между подгруппами в ходе исследования не выявлено ($p > 0,05$).

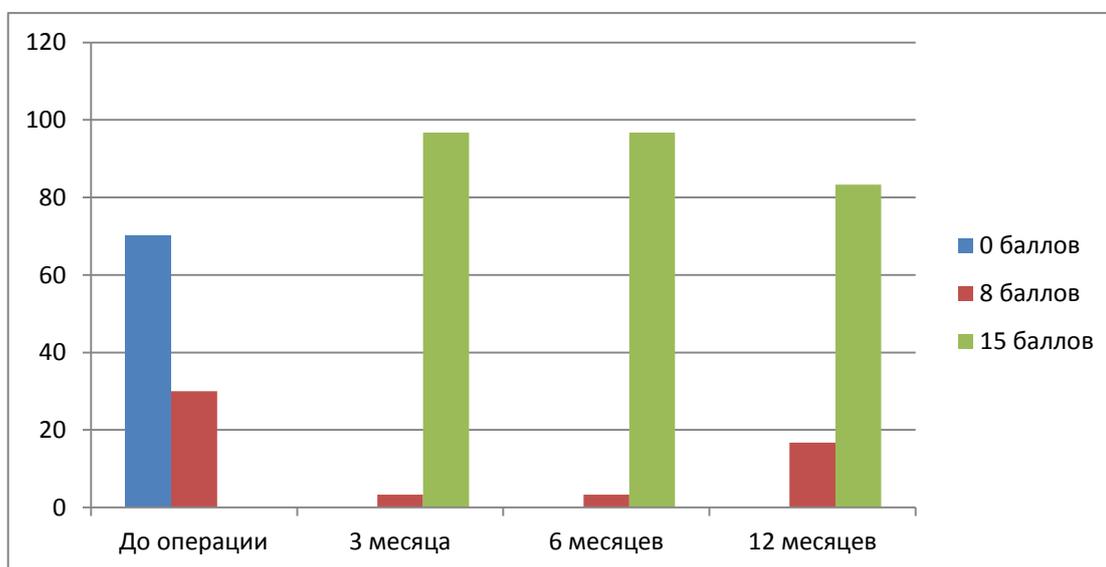


Рис. 3.28. Динамика расположения первого луча стопы в подгруппе 2

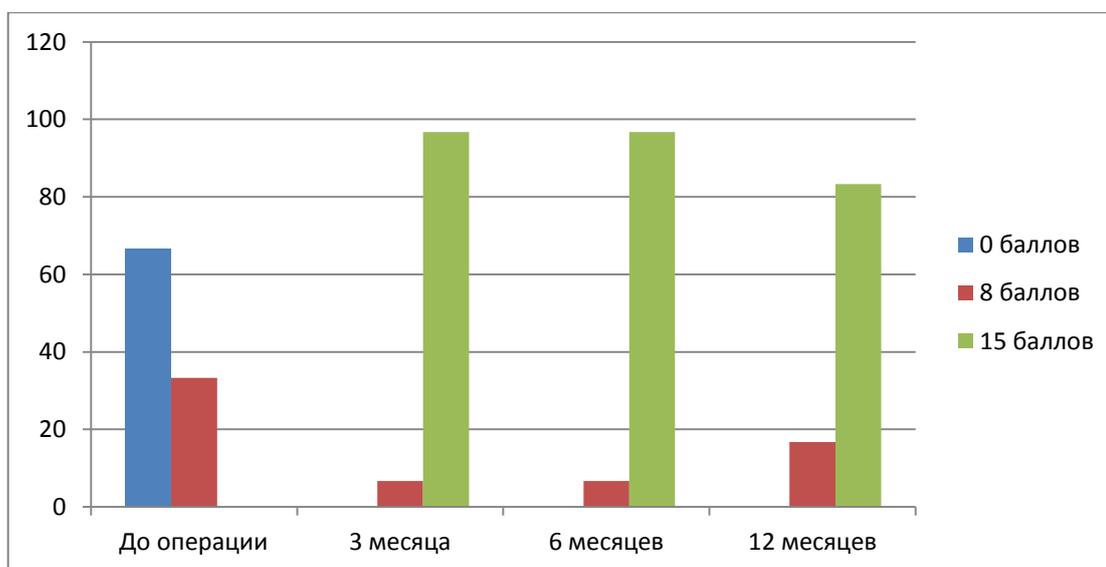


Рис. 3.29. Динамика расположения первого луча стопы в подгруппе 2

3.3.1.4 Общая динамика функции стопы по шкале AOFAS

Суммы баллов по шкале AOFAS в подгруппах А и Б представлены в таблице 3.17.

Таблица 3.17

Общие функциональные показатели пациентов подгрупп 1 и 2

Срок	Сумма баллов		
	Подгруппа А	Подгруппа Б	
До операции	32,4±17,2	33,4±15,7	p>0,05
3 мес. после операции	80,7±6,2	78,1±6,8	p>0,05
6 мес. после операции	86,6±6,9	85,4±5,9	p>0,05
12 мес. после операции	86,0±6,3	86,0±6,9	p>0,05

В предоперационном периоде средняя сумма показателей функции стопы в подгруппе А составила 33,2±17,2 балла. После коррекции: через 3 месяца – 81,5±6,2 балла, через 6 месяцев – 85,9±6,9 балла, через год – 85,4±6,3 балла (рис. 3.31).

При первичном анкетировании средний уровень показателей функции стопы в подгруппе Б составил 33,8±15,7 балла. Через 3 месяца - 79,4±6,8 балла, через 6 - 86,3±5,9 балла и к 12 месяцам – 85,7±6,9 балла.

По результатам исследования не было выявлено достоверных различий скорости восстановления функции стопы между пациентами, которым было выполнена односторонняя коррекция и пациентами, перенесшими одномоментную хирургическую коррекцию обеих стоп (p>0,05).

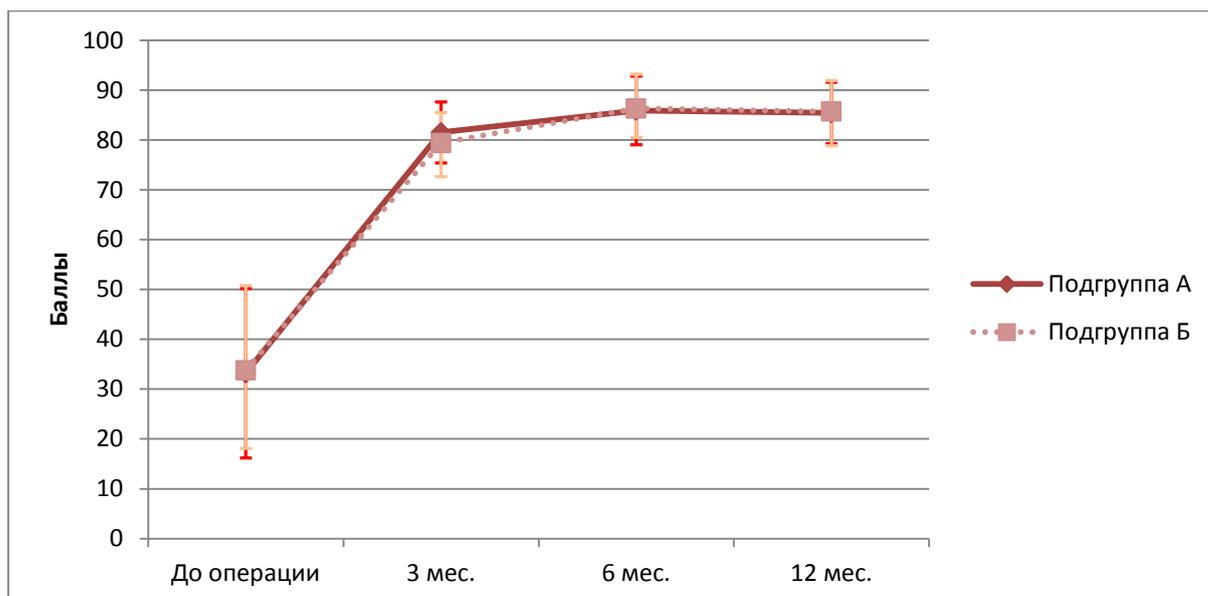


Рис. 3.30. Общая динамика функциональных показателей

3.3.2 Рентгенологические результаты

3.3.2.1 Динамика первого межплюсневового угла

В таблице 3.18 приведены средние значения первого межплюсневового угла в исследуемых подгруппах.

Таблица 3.18

Значения первого межплюсневового угла, град.

Срок	Межплюсневый угол		p
	Подгруппа А	Подгруппа Б	
До операции	15,8±2,0	15,7±1,7	p>0,05
3 мес. после операции	8,1±0,6	8,3±0,7	p>0,05
6 мес. после операции	8,3±0,5	8,6±0,7	p>0,05
12 мес. после операции	8,4±0,5	8,8±0,8	p>0,05

Исходное значение первого межплюсневового угла в подгруппе А в среднем составляло $15,8 \pm 2,0^\circ$, через 3 месяца после оперативной коррекции – $8,1 \pm 0,6^\circ$, через 6 месяцев – $8,3 \pm 0,5^\circ$ и через год – $8,4 \pm 0,4^\circ$.

В подгруппе Б при оценке предоперационных рентгенограмм средняя величина угла составила $15,7 \pm 1,7^\circ$. Через 3 месяца после хирургического вмешательства – $8,3 \pm 0,7^\circ$, через 6 месяцев – $8,6 \pm 0,8^\circ$, через год – $8,8 \pm 0,8^\circ$ (рис. 3.31). Статистически значимых различий средней величины первого межплюсневового угла в подгруппах А и Б не выявлено ($p > 0,05$).

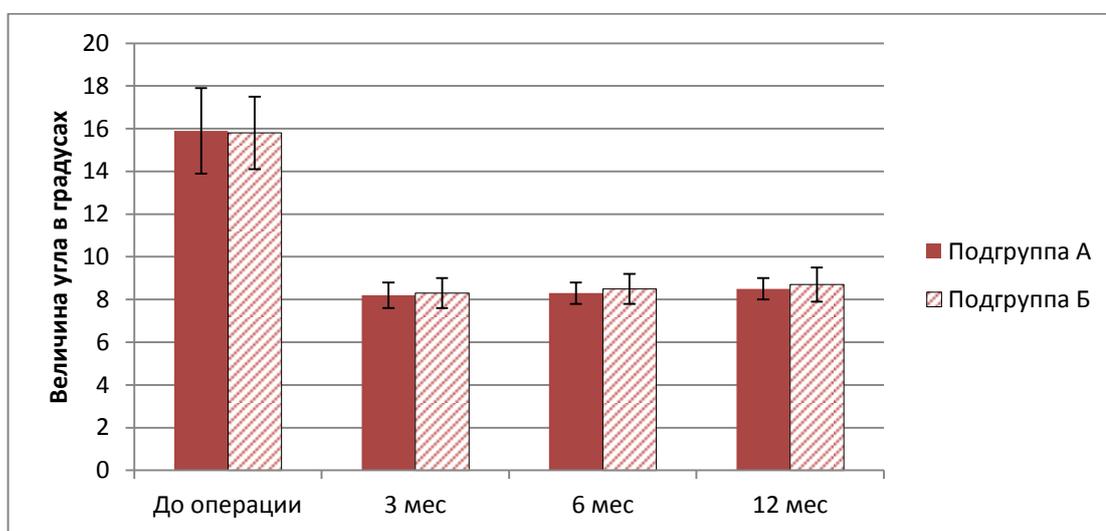


Рис. 3.31. Динамика первого межплюсневового угла в подгруппах А и Б

3.3.2.2 Динамика изменения угла *hallux valgus*

Среднее значение угла *hallux valgus* в подгруппах А и Б на различных сроках приведено в таблице 3.19.

Таблица 3.19

Динамика значений угла *hallux valgus*, град.

Срок	Угол <i>hallux valgus</i>		p
	Подгруппа А	Подгруппа Б	
До операции	$39,2 \pm 8,7$	$38,2 \pm 4,7$	$p > 0,05$
3 мес. после операции	$11,9 \pm 1,2$	$11,8 \pm 1,3$	$p > 0,05$

6 мес. после операции	12,2±1,2	12,2±1,1	p>0,05
12 мес. после операции	13,0±1,2	13,0±0,9	p>0,05

Средняя величина угла *hallux valgus* в подгруппе А перед оперативным лечением составила 39,2±8,7°, через 3 месяца после операции – 11,9±1,2°, через 6 – 12,2±1,2 °, через 12 – 13,0±1,2°.

Среднее значение угла отклонения первого пальца в подгруппе Б в предоперационном периоде составило 38,2±4,7°. Анализ рентгенограмм после хирургической коррекции показал следующие результаты: 11,8±1,3° через 3 месяца, 12,2±1,1 ° – через 6 месяцев и 13,0±0,9 ° – через 12 месяцев (рис. 3.33).

Статистически значимых различий по данному параметру также не выявлено (p>0,05).

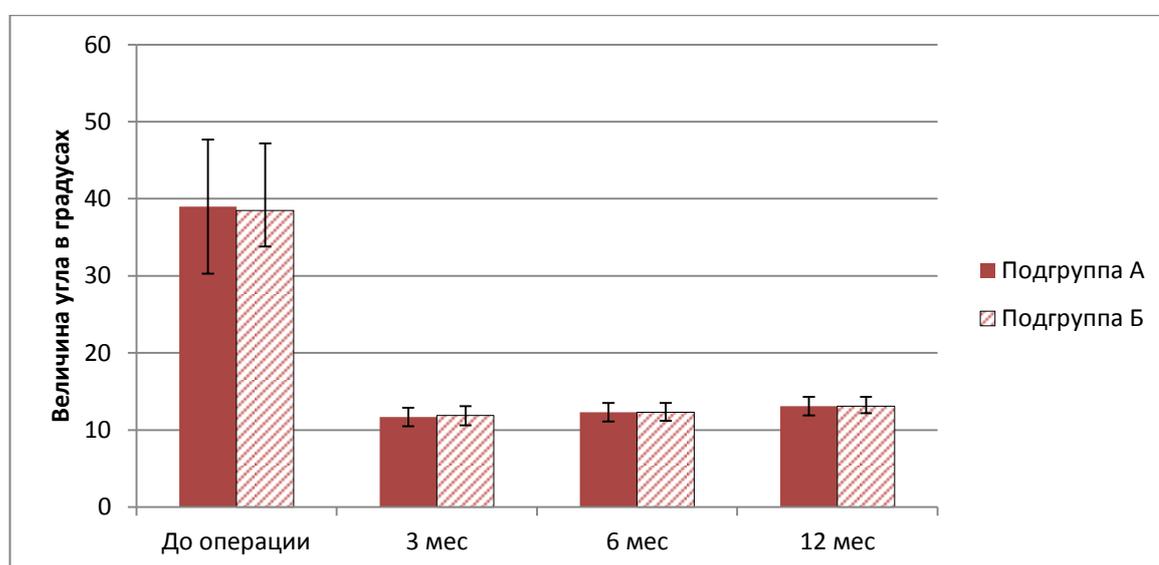


Рис. 3.32. Динамика угла *hallux valgus*

При сравнении односторонней и одномоментной двусторонней коррекции *hallux valgus* по оригинальной методике значимых различий оцениваемых показателей функции стопы не выявлено.

Уровень выраженности болевого синдрома в обеих подгруппах находился на сопоставимом уровне весь период наблюдения. Через 3 месяца после одновременной коррекции обеих стоп у 13,3% пациентов сохранялась умеренная ежедневная боль, тогда как в группе пациентов, перенесших операцию на одной стопе, такого уровня болевого синдрома уже не наблюдалось. Однако проведенная статистическая обработка результатов анкетирования не выявила достоверных различий по данному параметру.

Уровень работоспособности к 3 месяцам послеоперационного периода также оценивался пациентами подгруппы 1 несколько выше, чем пациентами подгруппы 2, но эти различия оказались статистически незначимыми.

При анализе остальных параметров шкалы AOFAS различий в средних результатах анкетирования не наблюдалось.

Из полученных данных можно сделать вывод, что, несмотря на больший объем хирургического вмешательства и значительную операционную травму при одномоментной билатеральной коррекции *hallux valgus*, функциональные показатели восстанавливаются с той же скоростью, что и при одностороннем хирургическом вмешательстве. Аналогичные результаты получил в своем исследовании L.Jr. Weil (2008), доказав отсутствие различий в сроках возвращения к повседневным и рабочим нагрузкам у пациентов с односторонним и симультанным хирургическим вмешательством при *hallux valgus*.

Обработка данных рентгенологических исследований хирургического лечения пациентов подгрупп А и Б также не выявила статистически значимых различий. В обеих подгруппах наблюдается тенденция к некоторому регрессу первого межплюсневового угла (на $0,3-0,5^\circ$) и угла *hallux valgus* (на $1,1-1,2^\circ$), но без статистически значимых разницы между группами.

3.3.3 Субъективная оценка результатов

Анализ субъективных оценок пациентами результатов лечения в обеих подгруппах показал положительную динамику (табл. 3.20). Большинство пациентов (80%) были «довольны» и «очень довольны» результатом, причем количество отличных результатов с 6 до 12 месяцев послеоперационного периода увеличилось более чем вдвое. Достоверной разницы в субъективных оценках между подгруппами выявлено не было.

Таблица 3.20

Динамика субъективной оценки результатов, проценты

Оценка	До операции		3 месяца		6 месяцев		12 месяцев	
	подгр. А	подгр. Б	подгр. А	подгр. Б	подгр. А	подгр. Б	подгр. А	подгр. Б
Не удовлетворен	86,7	83,4	6,7	6,7	3,3	6,7	3,3	6,7
Удовлетворен	13,3	16,6	20	16,7	10	6,7	10	6,7
Доволен	0	0	60	63,3	63,3	60	60	56,7
Очень доволен	0	0	13,3	13,3	23,3	26,7	26,7	30

Резюме

Обобщая полученные результаты, можно сделать вывод, что применение остеотомии scarf как при односторонней, так и при одновременной билатеральной коррекции *hallux valgus* приводит к одинаковому уровню функциональных и рентгенологических показателей. При этом больший объем операционной травмы не сказывается на скорости восстановления функциональных показателей и на удовлетворенности пациентов

результатами лечения. Динамика значений межплюсневого и плюснефалангового углов достоверно не отличались между группами.

3.4 Осложнения

Всего в ходе исследования осложнения возникли у 20 (19,8%) пациентов, из них в 1-й клинической группе – 10 (24,4%), во 2-й группе – 10 (16,6%). Структура осложнений представлена в таблице 3.21.

Таблица 3.21

Структура осложнений в группах пациентов

Осложнение	Клиническая группа	
	1	2
Поверхностная инфекция	1 (2,1%)	2 (3,3%)
Тугоподвижность первого ПФС	3 (6,3%)	3 (5%)
Персистирующие отеки	2 (4,2%)	3 (5%)
Метатарзалгия	2 (4,2%)	0
Рецидив деформации	2 (4,2%)	2 (3,3%)
Всего	10 (24,4%)	10 (16,6%)

Инфекционные осложнения в виде поверхностного нагноения возникли у 1 пациента (2,1%) в первой клинической группе и 2 (3,3%) во второй. Клинически нагноение проявлялось длительным (более 5 недель) заживлением послеоперационных ран и формированием струпа. Во всех случаях процесс был купирован при помощи местного применения растворов антисептиков и мази «Эбермин». Данные контрольных осмотров через 3, 6 и 12 месяцев после оперативного вмешательства показали, что никакого влияния на функциональные результаты данное осложнение не оказало.

Ограничение объема движений в первом плюснефаланговом суставе отмечалось в 6 случаях: 3 (5%) в первой клинической группе и 3 (6,3%) во второй. Контрактура возникла в основном у тех пациентов, у которых исходно отмечался выраженный артроз данного сустава. По поводу этого состояния пациенты в послеоперационном периоде не предъявляли активных жалоб, так как это не влияло на их повседневную деятельность.

Персистирующие отеки в послеоперационном периоде наблюдались в 5 случаях: в первой группе – 2 (4,2%), во второй – 3 (5%). В двух случаях это было вызвано ранней нагрузкой на прооперированную стопу и постоянным использованием модельной обуви с каблуком более 5 см. В остальных случаях отеки были связаны с сопутствующей патологией вен нижних конечностей.

Жалобы на метатарзалгию в послеоперационном периоде встречались у 2 (4,2%) пациентов клинической группы 1 через 3–6 месяцев с момента операции. В обоих случаях это было связано с возникновением феномена «желоба». В одном случае пациента беспокоили боли в области головки II плюсневой кости, во втором – в области головок II и III плюсневых костей. Данное осложнение требовало повторного оперативного вмешательства, которое было проведено в следующем объеме: остеотомии Weil соответствующих плюсневых костей. Это позволило полностью восстановить метатарзальную параболу стопы, и в дальнейшем эти пациенты демонстрировали хорошие функциональные результаты.

Рецидив деформации наблюдался у 2 (4,2%) пациентов, которым выполнялась классическая остеотомия scarf, и у 2 (3,3%) больных при применении авторского способа. Во всех случаях за 12 месяцев наблюдения первый межплюсневый угол увеличился более чем на 10° , а угол вальгусного отклонения первого пальца – более чем на 15° по сравнению с достигнутыми в ходе оперативного вмешательства значениями.

В целом частота возникновения осложнений после оперативного вмешательства во всех группах была сопоставима и не зависела от хирургической техники. Однако такое осложнение, как метатарзалгия, наблюдалось только в первой клинической группе, что закономерно связано с преимуществом ротационной scarf остеотомии по сравнению со стандартной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Hallux valgus как один из компонентов поперечного плоскостопия встречается у 23–28% лиц старше 40 лет, чаще у женщин (Dunn J.E. et al., 2004; Roddy E. et al., 2008; Nix S. et al., 2010). Существует более 130 хирургических методов лечения данной патологии (Крамаренко Г.Н. с соавт., 1979; Левченко В.А., 1988; Минасов Б.Ш., 1999; Coughlin M.J. et al., 2002), каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Остеотомия scarf с фиксацией костных фрагментов компрессионными винтами ввиду высокой стабильности позволяет допустить раннюю нагрузку и на данный момент является одной из самых распространённых операций с целью коррекции *hallux valgus*. Однако она обладает и недостатками, среди которых наиболее значимыми является развитие феномена «желоба» и контрактура первого плюснефалангового сустава. Риск феномена «желоба» тем выше, чем большая степень коррекции требуется для устранения деформации, что ограничивает показания к применению данной методики. Классическая техника операции с использованием остеотомии scarf, кроме костного этапа, подразумевает и мягкотканый, включающий релиз сесамовидного гамака и аддуктотомию. Однако на настоящий момент не существует единого мнения по поводу объема оперативного вмешательства на сухожилии аддуктора первого пальца стопы. С целью восстановления сухожильного баланса ряд авторов рекомендует не ограничиваться аддуктотомией, а проводить пластику сухожилия мышцы, приводящей большой палец (Карданов А.А., 2008; Shrum D.G., 2002).

Целью нашего исследования было улучшить результаты лечения больных с *hallux valgus* путем внедрения усовершенствованной оперативной технологии. В связи с этим были поставлены следующие задачи: усовершенствовать комбинированный способ оперативного лечения больных, разработать технологию применения этого способа и определить

эффективность усовершенствованного способа лечения путем сравнения с результатами лечения пациентов стандартным методом.

Исследование проводилось в период с 01.12.2011 по 01.01.2015 г. на базе отделения ортопедии и травматологии СПб ГУЗ «Городская многопрофильная больница № 2» г. Санкт-Петербурга. Был изучен 101 случай коррекции *hallux valgus* 2-3-й степени у 70 пациентов без тяжелой сопутствующей патологии, которым проводилась корригирующая операция только на первом луче стопы.

Пациенты были разделены на две клинические группы. В первую клиническую группу вошли 30 человек (41 стопа). Пациенты были прооперированы в соответствии с современными представлениями о хирургической коррекции *hallux valgus* (Barouk L.S., 2000; Suresh S.S., 2007). Средний возраст пациентов составил 48,9 года (от 32 до 65 лет). Из 41 наблюдения 22 стопы с *hallux valgus* 2-ой степени и 19 – 3-ей степени.

Хирургическая коррекция *hallux valgus* у первой группы пациентов предполагала выполнение следующих вмешательств: аддуктотомии, латерального релиза сесамовидного гамака, остеотомии scarf с латеральным смещением плантарного фрагмента, фиксации в корригированном положении канюлированными компрессионными винтами.

Во вторую клиническую группу были включены 40 пациентов (60 стоп). Пациентам этой группы выполнялась хирургическая коррекция *hallux valgus* авторским способом. Средний возраст пациентов составил 49,7 года (от 37 до 74 лет).

С целью сравнения результатов хирургической коррекции *hallux valgus* авторским способом с использованием якорного фиксатора для рефиксации сухожилия мышцы, приводящей большой палец и без него, вторая клиническая группа была разделена на 2 подгруппы: первая включала 20 пациентов (30 стоп), у которых сухожилие рефиксировалось с помощью якорного фиксатора; вторая – 20 пациентов (30 стоп), у которых сухожилие

проводилось под шейкой первой плюсневой кости и пришивалось к медиальной поверхности капсулы 1 ПФС.

Для сравнения эффективности односторонней и одномоментной двусторонней коррекции *hallux valgus* с использованием оригинальной хирургической методики вторая клиническая группа была разделена на 2 подгруппы: подгруппа А включала 25 пациентов (30 стоп), коррекция *hallux valgus* у которых была выполнена на одной стопе; подгруппа Б – 15 пациентов (30 стоп), когда эта же методика применялась на обеих стопах одновременно. В случае двустороннего *hallux valgus* пациент самостоятельно принимал решение об одномоментной или этапной коррекции. Минимальный промежуток между операциями при этапной коррекции составлял 12 месяцев.

Во второй клинической группе оперативное вмешательство выполнялось способом, на который получен патент РФ № 2513802. От применявшегося в первой группе его отличают следующие признаки:

1. Клиновидные резекции концов фрагментов после Z-образной остеотомии позволяют после ротации создать плотный контакт между тыльным и подошвенным костными фрагментами.

2. Внедрение подошвенного фрагмента в костномозговой канал плюсневой кости увеличивает стабильность, предотвращает ротацию в послеоперационном периоде, позволяет укоротить первую плюсневую кость для вправления вывиха фаланги и декомпрессии первого плюснефалангового сустава.

3. Сочетание ротации с латеральным смещением и внедрением латерального угла подошвенного фрагмента увеличивает корригирующий потенциал способа, то есть дает возможность полноценно корригировать значения межплюсневого угла даже при возникновении «желоба».

4. Рефиксация сухожилия *m. adductor hallucis* к головке первой плюсневой кости с помощью оригинального якорного фиксатора.

Оперативное лечение проводилось под спинномозговой анестезией с использованием жгута Мартенса. По показаниям для дополнительной коррекции вальгусного отклонения первого пальца проводилась варизирующая клиновидная остеотомия основания проксимальной фаланги (osteotomy Akin) – в 24 (80%) случаях в первой клинической группе и 25 (83,3%) во второй.

Во всех группах до консолидации перелома (4–6 недель) пациенты передвигались при помощи башмака Барука, т.е. без нагрузки на передний отдел стопы. Гипсовая иммобилизация не требовалась. С 4–7-х суток больным предлагалось либо оставаться в стационаре в течение 10–14 дней до снятия швов, либо приезжать только на перевязки. Первые двое суток после операции они получали Tramadol 50 mg – 2.0 1–2 раза в сутки, в последующие дни – НПВС по требованию.

Все пациенты были обследованы до операции, а также через 3, 6 и 12 месяцев после хирургического вмешательства. Эффективность оперативного лечения оценивалась по функциональным и рентгенологическим результатам. Для объективизации оценки результатов хирургического лечения использовали балльную оценочную шкалу, рекомендованную Американским ортопедическим обществом хирургии стопы и голеностопного сустава (AOFAS). По данной шкале оценивались три показателя: болевой синдром, ось первого луча стопы и функция стопы по нескольким наиболее важным критериям. Выраженность болевого синдрома определялась пациентами исходя из максимума в 40 баллов. Нарушение соосности первого луча стопы классифицировалась следующим образом: от 0 баллов (очевидное отклонение первого пальца кнаружи, вызывающее дискомфорт) до 15 баллов (нормальное расположение пальцев). Показателями функционального состояния стопы являлись: уровень работоспособности, наличие особых требований к обуви, выраженность мозоли, связанной с *hallux valgus*, объем движений в первом межфаланговом

суставе, стабильность первого плюснефалангового и межфалангового суставов, объем движений в первом плюснефаланговом суставе.

Во время контрольных осмотров все пациентов просили дать субъективную оценку результатов (очень доволен, доволен, удовлетворен, не удовлетворен) (Карданов А.А., 2008; Berg R.P. et al., 2007).

На основе рентгенограмм с нагрузкой в прямой и боковой проекциях оценивались первый межплюсневый угол и угол *hallux valgus*.

Все данные анализировались с помощью программы Statistica 10.0.1011.0 (Statsoft Inc., Tulsa, OK).

Динамика болевого синдрома в обеих группах была положительной: в послеоперационном периоде у всех пациентов болевой синдром уменьшался и к 12 месяцам у большинства пациентов результат оценивался в 40 баллов (61% в первой группе и 61,7% во второй ($p > 0,5$)).

Значимые различия были выявлены при анализе данных, полученных через 3 и 6 месяцев после выполнения операции. У пациентов второй клинической группы жалобы на ежедневный болевой синдром совершенно отсутствовали уже к 6 месяцам, тогда как в первой группе такие жалобы в некоторых случаях сохранялись и через год после операции (2,4%). У пациентов, прооперированных авторским способом, к 3 месяцам после вмешательства были получены результаты, которых пациенты контрольной группы достигают только к 6 месяцам. Аналогично через 6 месяцев показатели во второй клинической группе были сопоставимы с результатами первой группы через 12 месяцев.

Также восстановление функциональных показателей стопы у пациентов второй клинической группы происходило быстрее: при сопоставимых данных до операции (17,1 балла) и через год после нее (34,5 и 35,6 балла) суммарный уровень этого показателя в момент контрольных осмотров через 3 и 6 месяцев после лечения был статистически значимо выше, чем в первой

клинической группе (30,6 и 34,7 балла по сравнению с 33,1 и 36,2 балла соответственно).

Ось первого луча стопы в группах изменялась одинаково, без статистически значимой разницы между группами.

В результате анализа суммарных показателей по шкале AOFAS были получены следующие данные. В предоперационном периоде средние показатели функции стопы в обеих группах находились на одном уровне (32,4 балла и 32,9 балла). К 12 месяцам послеоперационного периода показатель повышался до 83,6 и 85,6 балла соответственно, без статистически значимой разницы между группами. Однако через 3 и 6 месяцев после хирургического вмешательства у тех пациентов, которые были прооперированы оригинальным способом, удалось достичь улучшения функции стопы на 14,5% и 9,9% по сравнению со стандартной техникой и увеличить долю хороших и отличных результатов в первые 6 месяцев после операции на 17,3%. Можно сделать вывод о том, что применение оригинального способа позволяет ускорить восстановление нормальной функции стопы в сравнении с традиционным методом лечения.

Анализ рентгенологических показателей пациентов двух групп показал, что оригинальный способ оперативного вмешательства обеспечивает тот же уровень коррекции, что и традиционный, но в то же время характеризуется большей стабильностью результатов. Среднее значение первого межплюсневового угла в первой и второй группах через 3 месяца после операции составило $8,3^\circ$ и $8,2^\circ$ соответственно, что говорит о достаточном уровне коррекции деформации. На этапе 6 месяцев данные обеих групп также не имели значимых различий. Однако к 12 месяцам в первой клинической группе отмечался регресс показателя и достоверно большее его значение, чем во второй группе. За 12 месяцев наблюдения у пациентов первой группы угол увеличился на $1,4^\circ$, тогда как во второй группе всего на $0,4^\circ$. Аналогично изменялась и средняя величина угла вальгусного

отклонения первого пальца: в ходе оперативного лечения была достигнута достаточная коррекция в обеих группах, однако к 12 месяцам послеоперационного периода у пациентов второй группы угол увеличился на $1,1^\circ$, а в первой группе – на $1,9^\circ$. Таким образом, результаты исследования показали, что применение оригинального способа позволяет уменьшить потерю коррекции *hallux valgus* через 12 месяцев для межплюсневового угла в 3,5 раза, для плюснефалангового – в 2,7 раз. В обеих группах величина первого межплюсневового угла и угла вальгусного отклонения первого пальца стопы в течение всего периода наблюдения оставалась в пределах нормы.

При анализе субъективной оценки результатов лечения выявлено, что пациенты, пролеченные оригинальным способом хирургической коррекции *hallux valgus*, более удовлетворены результатами лечения.

Обобщая данные, полученные в результате сравнения двух групп пациентов, можно сделать вывод, что применение оригинального способа хирургической коррекции *hallux valgus* дает более устойчивые рентгенологические результаты и ускоряет восстановление функции стоп.

В результате сравнения вариантов рефиксации сухожилия мышцы, приводящей большой палец стопы в рамках авторского способа коррекции *hallux valgus*, значимых различий оцениваемых функциональных показателей не выявлено.

Обработка рентгенологических результатов оперативного лечения пациентов подгрупп 1 и 2 выявила, что в обеих подгруппах наблюдается тенденция к некоторому регрессу значений первого межплюсневового угла (на $0,4^\circ$) и угла *hallux valgus*. Однако в подгруппе 1 регресс значений плюснефалангового угла составил $1,2^\circ$, а в подгруппе 2 – $2,1^\circ$, и была выявлена статистически значимая разница этих показателей к 12 месяцам послеоперационного периода. Обобщая полученные результаты, можно сделать вывод, что рефиксация сухожилия мышцы, приводящей большой палец, с применением оригинального якорного фиксатора в комплексе

оригинального способа дает статистически значимо более стабильный результат коррекции *hallux valgus*.

При сравнении односторонней и одномоментной двусторонней коррекции *hallux valgus* по оригинальной методике значимых различий в оцениваемых показателях функции стопы не выявлено.

Уровень выраженности болевого синдрома в обеих подгруппах находился на сопоставимом уровне в течение всего периода наблюдения. Через 3 месяца после оперативного вмешательства у 13,3% пациентов после одновременной коррекции обеих стоп сохранялась умеренная ежедневная боль, тогда как в группе пациентов, перенесших операцию на одной стопе, такого уровня болевого синдрома уже не наблюдалось. Однако проведенная статистическая обработка результатов анкетирования не выявила значимых различий по данному параметру. Уровень работоспособности к 3 месяцам послеоперационного периода также оценивался пациентами подгруппы А несколько выше, чем пациентами подгруппы Б, но эти различия оказались статистически не значимыми.

При анализе остальных параметров шкалы AOFAS различий в средних результатах анкетирования не наблюдалось.

Несмотря на бóльший объем оперативного вмешательства и, соответственно, бóльшую операционную травму, после одномоментной билатеральной коррекции, функция стопы восстанавливалась такими же темпами, как и после одностороннего хирургического вмешательства. Показатели уровня работоспособности через 3 месяца после двустороннего вмешательства были несколько меньше, однако эта разница оказалась статистически незначимой.

Рентгенологические результаты у пациентов подгрупп А и Б достоверно не различались на всех этапах исследования. Отмечалась некоторая тенденция к регрессу достигнутых значений первого межплюсневого угла (на

0,3–0,5°) и угла *hallux valgus* (на 1,1–1,2°) в обеих подгруппах с сохранением показателей в пределах нормы.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что и одностороннее, и одномоментное двустороннее оперативное лечение *hallux valgus* по оригинальной методике позволяет восстановить функцию стопы и ее рентгенологические параметры. Бóльший объем операционной травмы при двустороннем вмешательстве не привел к ухудшению ни одного оцениваемого показателя и не сказался на удовлетворенности пациентов результатами лечения.

В ходе выполнения работы были получены следующие осложнения оперативного лечения *hallux valgus*: поверхностная инфекция (2,97%), тугоподвижность первого ПФС (5,94%), персистирующие отеки (4,95%), метатарзалгия (1,98%) и рецидив деформации (3,96%). Всего осложнения возникли у 20 (19,8%) пациентов, из них в первой клинической группе – 10 (24,4%), во второй группе – 10 (16,6%).

Инфекционные осложнения в виде поверхностного нагноения были купированы при помощи местного лечения и не оказали влияния на функциональные результаты. Ограничение объема движений в первом плюснефаланговом суставе выявлено у пациентов с исходно выраженным артрозом первого ПФС. Персистирующие отеки в послеоперационном периоде были вызваны ранней и неадекватной нагрузкой на прооперированную стопу или были связаны с сопутствующей патологией вен нижних конечностей. Метатарзалгия в послеоперационном периоде встречалась только у пациентов первой клинической группы и была связана с возникновением феномена «желоба». Данное осложнение потребовало повторного оперативного вмешательства (остеотомии Weil соответствующих плюсневых костей).

Статистическая обработка результатов не выявила значимых различий в частоте возникновения осложнений между группами. Однако можно

отметить, что метатарзалгия наблюдалась только у пациентов первой группы, так как ротационная остеотомия scarf позволяет избежать возникновения феномена «желоба».

Таким образом, проведенное исследование показало, что хирургическое лечение *hallux valgus* по авторскому способу с применением оригинального якорного фиксатора сухожилия мышцы, приводящей большой палец, имеет преимущество по сравнению с классической техникой коррекции, обеспечивая более раннее восстановление функции стопы и большую стабильность рентгенологических результатов, не повышает риск возникновения осложнений и с равной эффективностью может применяться как на одной стопе, так и на обеих стопах одновременно.

ВЫВОДЫ

1. Новый способ оперативного лечения *hallux valgus* от «стандартной» остеотомии scarf отличают выполнение клиновидной резекции концов подошвенного и тыльного фрагментов, ротация подошвенного фрагмента и его внедрение в костномозговой канал тыльного, а также рефиксация *m. adductor hallucis* к головке первой плюсневой кости (патент РФ № 2513802).

2. Повышенная стабильность фиксации костных фрагментов, обеспечиваемая бóльшей площадью их контакта, внедрением проксимального конца подошвенного фрагмента в костномозговой канал тыльного и рефиксацией сухожилия *m. adductor hallucis* к головке первой плюсневой кости, позволяет расширить показания к применению оригинального способа у пациентов с низким качеством костной ткани, уменьшает вероятность развития метатарзалгии и феномена «желоба» и снижает темпы регрессии достигнутой коррекции.

3. Исследуемые варианты фиксации сухожилия *m. adductor hallucis* к головке первой плюсневой кости обеспечивают сходные функциональные и рентгенологические результаты. Использование якорного фиксатора призвано облегчить выполнение этого этапа операции.

4. Применение нового способа позволило уменьшить потерю коррекции *hallux valgus* через 12 месяцев для межплюсневого угла в 3,5 раза, для плюснефалангового – в 2,7 раз, достичь улучшения функции стопы на 14,5% и 9,9% через 3 и 6 месяцев соответственно после операции по сравнению со стандартной техникой, а также увеличить долю хороших и отличных результатов в первые полгода после операции на 17,3%.

5. Одномоментные двусторонние вмешательства на стопах с использованием нового метода не приводят к ухудшению рентгенологических, функциональных результатов и увеличению числа

осложнений, что делает возможным их более широкое клиническое применение у больных с двусторонним *hallux valgus*.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Перед хирургическим вмешательством необходимо проводить тщательное предоперационное планирование, осуществляемое на основе результатов анализа рентгенограмм стоп с нагрузкой в прямой и боковой проекциях. Следует учитывать такие рентгенологические показатели, как величина межплюсневого угла (M1M2), первого плюснефалангового угла (M1P1) и угла наклона суставной поверхности первой плюсневой кости (DMAA).

2. Показаниями для разработанного способа являются:

- а) латеральное отклонение I пальца стопы 3-й стадии;
- б) латеральное отклонение I пальца стопы 2-й стадии при высокой вероятности развития феномена «желоба»;
- в) двустороннее латеральное отклонение I пальца стопы 2-3-й стадии.

3. При значении M1M2 менее 12° применение разработанного способа нецелесообразно. Предпочтительно использование мягкотканых вариантов коррекции, например операции по McBride. При M1M2 13–17° допустимо использование как классического, так и оригинального способов. При этом при увеличенном DMAA (>15°) предпочтительно использовать стандартную методику scarf, а у пациентов с DMAA <16°, особенно при низком качестве костной ткани, – оригинальный способ. При M1M2 более 17° и DMAA <16° более оправдано использование разработанного способа.

4. При расчете степени медиального смещения головки первой плюсневой кости и подошвенного фрагмента относительно тыльного следует использовать формулу:

x (степень смещения в мм) = M1M2 (значение первого межплюсневого угла)

– 7.

При этом возможно возникновение ситуации, когда тыльный фрагмент практически не контактирует с подошвенным. Ротационная модификация обеспечивает достаточную площадь контакта костных фрагментов в проксимальном отделе, дистально же последние могут практически не пересекаться. В этом случае основная фиксация достигается благодаря проксимальному винту и внедрению проксимального конца подошвенного фрагмента в костномозговой канал тыльного, а дистальный винт выполняет деротационную функцию. После коррекции деформации перед проведением винтов следует осуществить «вдавливание» костных фрагментов по длине для улучшения контакта костных фрагментов и повышения стабильности фиксации.

5. Для облегчения проведения лигатуры через якорный фиксатор целесообразно провести нить сразу через оба «уха» якоря, после чего вытянуть ее между «ушей» и расщель, получив таким образом две отдельные лигатуры, пропущенные каждая через отдельное «ухо» (см. рис. 2.8).

6. При двустороннем наружном отклонении первого пальца 2-й и 3-й стадий, желании больного и при сохраненной опороспособности обеих нижних конечностей целесообразно проведение одновременной двусторонней коррекции, что позволяет уменьшить общий срок реабилитации и не приводит к ухудшению функциональных и рентгенологических результатов. Однако к одномоментным операциям следует относиться осторожно у пациентов с необходимостью коррекции патологии нескольких лучей стопы и низким болевым порогом.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АОФАС	Американское ортопедическое общество стопы и голеностопного сустава (American Orthopaedic Foot and Ankle Society)
ПФС	плюснефаланговый сустав
DMAA	угол наклона дистальной суставной поверхности первой плюсневой кости (в англоязычной литературе – distal metatarsal articular angle)
PASA	угол наклона проксимальной суставной поверхности (в англоязычной литературе – proximal articular set angle)
М1	первая плюсневая кость
М1М2	угол, образованный анатомическими осями первой и второй плюсневых костей
М1Р1	угол, образованный анатомическими осями первой плюсневой кости и основной фалангой первого пальца стопы
МФС	межфаланговый сустав
НПВС	нестероидные противовоспалительные средства

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алешкевич, А.И. Лучевая диагностика поперечного плоскостопия / А.И. Алешкевич, Е.Р. Михнович // Военная медицина. – 2013. – № 3. – С. 24–27.
2. Алинагиев, Б.Д.О. Hallux valgus: рентгенометрия костей стопы до и после хирургической коррекции / Б.Д.О. Алинагиев, Ф.А. Теймурханлы // Гений ортопедии. – 2011. – № 1. – С. 48–53.
3. Безгодков, Ю.А. Хирургическое лечение статических деформаций стоп / Ю.А. Безгодков, Д. Аль, А.Г. Осланова, К.М. Саидова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 528.
4. Беленький, А.Г. Плоскостопие: проявление и диагностика / А.Г. Беленький // Consilium medicum. – 2005. – Т. 7, № 8. – С. 618–622.
5. Подогика стопы человека : материалы I Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 18–19 июня 2008 г. / ГНУ НИЦПР НАНБ ; редкол.: А.И. Свиридёнков (отв. ред.) [и др.]. – Гродно : ГрГУ, 2008. – 172 с.
6. Бобров, Д.С. Диафизарная корригирующая остеотомия SCARF в лечении деформаций стоп / Д.С. Бобров, Л.Ю. Слиянков, Л.А. Якимов, Н.Д. Хурцилава // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2012. – № 1. – С. 16–19.
7. Богданов, С.В. Лечение больных с поперечным плоскостопием и вальгусной деформацией первого пальца стопы : дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Богданов Сергей Владимирович. – Новосибирск, 2006. – 87 с.
8. Гамолин, С.В. Совершенствование хирургической тактики при лечении больных с поперечным плоскостопием : дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15 / Гамолин Сергей Викторович. – СПб., 2011. – 114 с.
9. Герцен, Г.И. Оперативное лечение вальгусной деформации первого пальца с поперечной распластанностью стопы / Г.И. Герцен, Н.П. Остапчук, А.Н. Буштрук, Н.Г. Мирошниченко // Травматология и ортопедия России. – 2003. – № 3. – С. 114–116.

10. Головаха, М.Л. Результаты лечения hallux valgus с применением CHEVRON-остеотомии / М.Л. Головаха, И.В. Шишка, О.В. Банити [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2012. – № 3. – С. 42–46.
11. Гутов, С.П. Предоперационное планирование и послеоперационный мониторинг реконструкции распластанности переднего отдела стопы в сочетании с вальгусной деформацией первого пальца / С.П. Гутов // Медицинский вестник Башкортостана. – 2010. – Т. 5, № 5. – С. 11–15.
12. Гутов, С.П. Способ реконструкции переднего отдела стопы при вальгусной деформации 1-го пальца / С.П. Гутов, В.А. Мазуров, Г.Н. Филимонов // Российский биомедицинский журнал. – 2005. – № 6. – С. 102–105.
13. Дадаев, М.Х. Реконструктивный хирургический комплекс в лечении hallux valgus / М.Х. Дадаев // Российский медицинский журнал. – 2013. – № 1. – С. 25–28.
14. Диваков, М.Г. Остеотомия “SCARF” в лечении больных с вальгусной деформацией I пальца стопы / М.Г. Диваков, В.С. Осочук // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2001. – № 3. – С. 41–45.
15. Егоров, М.Ф. Ортопедическая косметология. Коррекция стопы / М.Ф. Егоров, К.В. Гунин, О.Г. Тетерин. – М. : изд-во РАМН, 2003. – 80 с.
16. Ежов, М.Ю. Диагностика и лечение вальгусной деформации первого пальца стопы : дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15/ Ежов Михаил Юрьевич. – Нижний Новгород, 2005. – 126 с.
17. Ежов, М.Ю. Опыт хирургического восстановления поперечного свода стопы при комбинированном плоскостопии и hallux valgus / М.Ю. Ежов // Казанский медицинский журнал. – 2011. – Т. 92, № 4. – С. 613–615.
18. Ежов, М.Ю. Деваризирующая остеотомия первой плюсневой кости при хирургической коррекции hallux valgus / М.Ю. Ежов // Вестник новых медицинских технологий. [Электронное издание]. – 2012. – № 1. – С. 3.

19. Епишин, В.В. Сравнительная оценка результатов лечения вальгусного отклонения первого пальца стопы / В.В. Епишин, В.П. Попов, А.В. Ростовцев, М.Ю. Ключников, М.А. Колядин // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2014. – Т. 17, № 2. – С. 43–49.
20. Загородний, Н.В. Некоторые аспекты хирургического лечения деформаций переднего отдела стопы / Н.В. Загородний, А.А. Карданов, М.П. Лукин // Вестник РУДН. – 2008. – № 2. – С. 37–43.
21. Ильминский, А.В. Патогенетические предпосылки комбинированной методики оперативного лечения поперечно-распластанной стопы / А.В. Ильминский [и др.] // Ортопедия и травматология – 2003. – № 3. – С. 78–82.
22. Ильминский, А.В. Хирургическое лечение поперечной распластанности стопы и вальгусной деформации первого пальца : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.27 / Ильминский Александр Васильевич. – Курск, 2009. – 122 с.
23. Истомина, И.С. Оперативное лечение поперечного плоскостопия, hallux valgus / И.С. Истомина, В.И. Кузьмин, А.Н. Левин // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2000. – № 1. – С. 55–60.
24. Карданов, А.А. Актуальные рентгеноанатомические параметры переднего отдела стопы / А.А. Карданов, Н.В. Загородний, М.П. Лукин, Л.Г. Макияня // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2007. – № 3. – С. 58–64.
25. Карданов, А.А. Влияние угла наклона суставной поверхности первой плюсневой кости на результат хирургического лечения hallux valgus (рентгенологический аспект) / А.А. Карданов, Н.В. Загородний, М.П. Лукин, Л.Г. Макияня // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2007. – № 5. – С. 44–48.
26. Карданов, А.А. Модифицированная малоинвазивная шевронная остеотомия при лечении hallux valgus у молодых пациентов / А.А. Карданов, Н.В. Загородний, М.П. Лукин, Л.Г. Макияня // Травматология и ортопедия России. – 2007. – № 4. – С. 9–14.

27. Карданов, А.А. Наш опыт хирургического лечения вальгусного отклонения первого пальца стопы посредством остеотомии SCARF / А.А. Карданов, Н.В. Загородний, Л.Г. Макинян, М.П. Лукин // Травматология и ортопедия России. – 2008. – № 2. – С. 37–43.
28. Карданов, А.А. Оперативное лечение деформаций и заболеваний костей и суставов первого луча стопы : дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22 / Карданов Андрей Асланович. – М., 2009. – 170 с.
29. Карданов, А.А. Оперативное лечение деформаций первого луча стопы: история и современные аспекты / А.А. Карданов [и др.] – М. : Медпрактика, 2008. – 103 с.
30. Карданов, А.А. Хирургия переднего отдела стопы в схемах и рисунках / А.А. Карданов. – СПб. : Медпрактика – М., 2012. – 144 с.
31. Коломиец, А.А. Хирургическое лечение больных с поперечным плоскостопием: методические рекомендации / А.А. Коломиец, С.А. Меркулов. –Барнаул, 2008. – 18 с
32. Кондрашова, И.А. Клинико-рентгенологические аспекты диагностики hallux valgus и поперечного плоскостопия / И.А. Кондрашова, Н.А. Давлетова, А.Н. Кондрашов // Травма. – 2013. – Т. 14. – № 4. – С. 81–86.
33. Корж, Н.А. Современные рентгенанатомические параметры в диагностике поперечно-распластанной деформации переднего отдела стопы / Н.А. Корж, Д.В. Прозоровский, К.К. Романенко // Травма. – 2009. – Т. 10, № 4. – С. 445–450.
34. Корж, Н.А. Тактика лечения пациентов в послеоперационном периоде после ортопедических вмешательств на переднем отделе стоп / Н.А. Корж, Д.В. Прозоровский, К.К. Романенко, Л.Д. Горидова // Травма. – 2011. – Т. 12. № 1. – С. 61–64.
35. Крамаренко, Г.Н. Наш опыт хирургического лечения поперечного плоскостопия и hallux valgus / Г.Н. Крамаренко // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1973. – №9. – С. 11–15.

36. Кузьмин, В.И. Оперативное лечение больных с поперечным плоскостопием, Hallux Valgus: проектирование медицинского технологического процесса / В.И. Кузьмин // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2003. – № 1. – С. 67–71.
37. Левченко, В.А. Миотенопластическая коррекция поперечно распластанной стопы : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.22 / Левченко Владимир Андреевич. – Киев, 1988. – 24 с.
38. Лябах, А.П. Этиология и патогенез hallux valgus (обзор литературы) / А.П. Лябах, И.М. Зафирный, И.П. Семенов, Р.И. Руденко // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2013. – № 3. – С. 70–72.
39. Макинян, Л.Г. Шевронная остеотомия в хирургическом лечении вальгусного отклонения первого пальца стопы : дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Макинян Левон Гагикович. – М., 2009. – 67 с.
40. Малаш, Б.М. Реконструктивное хирургическое лечение поперечного плоскостопия : дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Малаш Биалал Мухамед Хасан. –СПб., 2008. – 115 с.
41. Машков, В.М. Опыт хирургической коррекции вальгусного отклонения первого пальца стопы у пациентов с поперечным плоскостопием и деформирующим артрозом первого плюснефалангового сустава / В.М. Машков, Е.Л. Несенюк, Е.П. Сорокин [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2013. – № 1. – С. 72–87.
42. Минасов, Б.Ш. Способ реконструкции переднего отдела стопы при вальгусной деформации I пальца / Б.Ш. Минасов, С.П. Гутов, А.Р. Билялов // Травматология и ортопедия России. – 2007. – № 2. – С. 84–88.
43. Минасов, Б.Ш. Клинико–морфологические особенности тканей при распластанности переднего отдела стопы в сочетании с вальгусной деформацией первого пальца / Б.Ш. Минасов, С.П. Гутов, А.Р. Билялов // Казанский медицинский журнал. – 2011. – Т. 92, № 3. – С. 350–352.

44. Моржов, В.Ф. Хирургическая реабилитация больных с поперечно-продольным плоскостопием, вальгусным отклонением первых пальцев стоп / В.Ф. Моржов, О.С. Зуденко // Вестник травматологии и ортопедии. – 2003. – № 1. – С.67–72.
45. Мурашка, В.И. Наш подход к тактике оперативного лечения поперечного плоскостопия и молоткообразной деформации пальцев / В.И. Мурашка // Травматология и ортопедия: современность и будущее : материалы междунар. конгресса. – М., 2003. – С. 119.
46. Мусалатов, Х.А. К вопросу о патогенезе и особенности оперативного лечения вальгусной деформации первого пальца стопы / Х.А. Мусалатов, Т. Уэлленс-Ананьева, Н.В. Петров // Медицинская помощь. – 2004. – № 1. – С. 12–14
47. Назаренко, Г.И. Дифференцированный подход к оперативному лечению больных с поперечным плоскостопием hallux valgus / Г.И. Назаренко, В.И. Кузьмин, В.В. Троценко [и др.] // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2007. – № 4. – С. 65–69.
48. Петров, Д.Ю. Современное состояние проблемы хирургического лечения поперечной деформации переднего отдела стопы / Д.Ю. Петров, О.Г. Тетерин, Д.А. Маланин [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2009. – № 2. – С. 3–6.
49. Петров, Д.Ю. Хирургическая коррекция поперечной деформации переднего отдела стопы : дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15 / Петров Дмитрий Юрьевич. – Саратов, 2010. – 98 с.
50. Попов, А.В. Современная система оперативной коррекции поперечной распластанности стопы с вальгусным отклонением первого пальца / А.В. Попов, В.И. Зоря // Травматология и ортопедия России. – 2000. – № 2-3. – С. 55–59.

51. Прозоровский, Д.В. SCARF остеотомия при лечении hallux valgus / Д.В. Прозоровский, К.К. Романенко, Д.В. Ершов // Травма. – 2013. – Т. 16, № 2. – С. 132–136.
52. Прозоровский, Д.В. Выбор способа фиксации при проксимальной остеотомии первой плюсневой кости / Д.В. Прозоровский, К.К. Романенко, Л.Д. Горидова, Д.В. Ершов // Травма. – 2012. – Т. 13, № 3. – С. 159–164.
53. Прозоровский, Д.В. Оценка результатов хирургического лечения деформаций переднего отдела стопы (обзор литературы) / Д.В. Прозоровский // Український морфологічний альманах. – 2010. – Т. 8, № 3. – С. 114–116.
54. Процко, В.Г. Выбор оптимального метода лечения вальгусной деформации первого пальца стопы : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.22 / Процко Виктор Геннадиевич. – М., 2004. – 113 с.
55. Распутин, Д.А. Новое в хирургическом лечении вальгусного отклонения первого пальца стопы : дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Распутин Дмитрий Александрович. – Самара, 2009. – 105 с.
56. Савинцев, А.М. Реконструктивно-пластическая хирургия поперечного плоскостопия / А.М. Савинцев. – СПб. : Фолиант, 2006. – 200 с.
57. Сорокин, Е.П. Хирургическое лечение вальгусного отклонения первого пальца стопы и его возможные осложнения (обзор литературы) / Е.П. Сорокин // Травматология и ортопедия России. – 2011. – Т. 4. – № 62. – С. 123–129
58. Сорокин, Е. П. Клинико-биомеханическая оценка эффективности различных методик оперативного лечения вальгусного отклонения первого пальца стопы : дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15 / Сорокин Евгений Петрович. – СПб., 2013. – 149 с.
59. Степанова, В.А. Хирургическое лечение вальгусного отклонения первого пальца стопы : дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Степанова Вероника Александровна. – Пермь, 2006. – 118 с.

60. Тертышник, С.С. Ошибки и осложнения при лечении деформаций переднего отдела стопы / С.С. Тертышник, И.А. Атманский // Гений ортопедии. – 2010. – № 1. – С. 135–139.
61. Тертышник, С.С. Оперативное лечение деформаций переднего отдела стопы при hallux valgus : дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15 / Тертышник Сергей Сергеевич. – Курган, 2011. – 134 с.
62. Черкес-Заде, Д.И. Хирургия стопы / Д.И. Черкес-Заде, Ю.Ф. Каменев. – М. : Медицина, 2002. – 250 с.
63. Щепкина, Е.А. Врожденные и приобретенные деформации стоп: плоскостопие : Методические рекомендации: Ортопедические заболевания в работе врача общей практики / Е.А. Щепкина, Л.Н. Соломин, Е.Л. Несенюк. – СПб., 2009. – 40 с.
64. Яременко, Д.А. Рентгенологическое исследование в оценке анатомо-функционального состояния стопы / Д.А. Яременко, В.И. Ефименко, Р.В. Ефимов // Ортопедия и травматология. – 2004. – № 1. – С. 16–20.
65. Ярыгин, Н.В. Поперечная распластанность стопы – механогенез, патогенетическое обоснование хирургической коррекции / Н.В. Ярыгин, О.К. Шаклычев, Т.Т. Худалов // Хирург. – 2011. – № 10. – С. 17–22.
66. Ярыгин, Н.В. Рентгенологическая характеристика переднего отдела стопы при поперечном плоскостопии / Н.В. Ярыгин, О.К. Шаклычев, Т.Т. Худалов // Хирург. – 2011. – № 9. – С. 36.
67. Acevedo, J.I. Mechanical comparison of cyclic loading in five different first metatarsal shaft osteotomies / J.I. Acevedo // Foot Ankle Int. – 2002. – Vol. 23, N 8. – P. 711–716.
68. Adam, S.P. Outcomes after scarf osteotomy for treatment of adult hallux valgus deformity / S.P. Adam, S.C. Choung, Y. Gu, M.J. O'Malley // Clin. Orthop. Rel. Res. – 2011. – Vol. 469, N 3. – P. 854–859.

69. Aminian, A. Scarf osteotomy for hallux valgus deformity: an intermediate follow up of clinical and radiographic outcomes / A. Aminian, A. Kelikian, T. Moen // *Foot Ankle Int.* – 2006. – Vol. 27, N 11. – P. 883–886.
70. Appel, M. Morphology of the adductor hallux muscle and its significance for the surgical treatment of hallux valgus / M. Appel, R. Gradingner // *Z Orthop. Ihre Grenzgeb.* – 1989. – Bd. 127, H. 3. – S. 326–330.
71. Arakawa, T. Anatomical study of human adductor hallucis muscle with respect to its origin and insertion / T. Arakawa, K. Tokita, A. Miki, T. Terashima // *Ann. Anatomy.* – 2003. – Vol. 185, N 6. – P. 585–592.
72. Ascacio, S.M. Results of McBride's technique in juvenile hallux valgus. Clinical and radiographical correlation / S.M. Ascacio, N. Cassis // *Rev. Mexicana Ortop. Pediatr.* – 2005. – Vol. 7, N 1. – P. 19–23.
73. Austin, D.W. A new osteotomy for hallux valgus: a horizontally directed “V” displacement osteotomy of the metatarsal head for hallux valgus and primus varus / D.W. Austin, E.O. Leventen // *Clin. Orthop. Rel. Res.* – 1981. – N 157. – P. 25–30.
74. Aylin, P. Trends in day surgery rates / P. Aylin, S. Williams, B. Jarman, A. Bottle // *Br. Med. J.* – 2005. – Vol. 331, N 7520. – P. 803.
75. Balacescu, J. Un caz de hallux valgus simetric / J. Balacescu // *Rev. Chir. Orthop.* – 1903. – Vol. 7. – P. 128–135.
76. Barker, A. An operation of hallux valgus / A. Barker // *Lancet.* – 1884. – N 1. – P. 655.
77. Barouk, L.S. Scarf osteotomy of the first metatarsal in the treatment of hallux valgus / L.S. Barouk // *Foot Dis.* – 1991. – № 2. – P. 35–48.
78. Barouk, L.S. Scarf osteotomy for hallux valgus correction. Local anatomy, surgical technique, and combination with other forefoot procedures / L.S. Barouk // *Foot Ankle Clin.* – 2000. – Vol. 5. – P. 525–558.
79. Barouk, L.S. Osteotomies of the great toe / L.S. Barouk // *J. Foot Surgery.* – 1992. – Vol. 31. – P. 388–399.

80. Barouk L.S. Forefoot reconstruction / L.S. Barouk. – 2nd ed. – Paris : Springer, 2005. – 388 p.
81. Beischer A.D. Three-dimensional computer analysis of the modified Ludloff osteotomy / A.D. Beischer, P. Ammon, A. Corniou, M.S. Myerson // *Foot Ankle Int.* – 2005. – Vol. 26, N 8. – P. 627–632.
82. Berg, R.P. Scarf osteotomy in hallux valgus: a review of 72 cases / R.P. Berg, P.G. Olsthoorn, R.G. Poll // *Acta Orthop. Belg.* – 2007. – Vol. 73, N 2. – P. 219–223.
83. Bettenhausen, D.A. The offset-V osteotomy with screw fixation: a retrospective evaluation of unilateral versus bilateral surgery / D.A. Bettenhausen, M. Cragel // *J. Foot Ankle Surg.* – 1997. – Vol. 36, N 6. – P. 418–421.
84. Bhargava A. A longitudinal analysis of the risk factors for diabetes and coronary heart disease in the Framingham Offspring Study / A. Bhargava // *Population Health Metrics.* – 2003. – Vol. 1, N 1. – P. 3.
85. Blair, S. The scarf osteotomy for hallux valgus: a clinical and radiological review / S. Blair, M. Ong, A. Gregori // *Foot.* – 2001. – Vol. 11. – P. 140–143.
86. Boc, S.F. The triplane Austin bunionectomy: a review and retrospective analysis / S.F. Boc, A. D'Angelantonio, S. Grant // *J. Foot Ankle Surgery.* – 1991. – Vol. 30, N 4. – P. 375–382.
87. Bock, P. The Scarf osteotomy: a salvage procedure for recurrent hallux valgus in selected cases / P. Bock, U. Lanz, A. Kröner, G. Grabmeier, A. Engel // *Clin. Orthop. Rel. Res.* – 2010. – Vol. 468, N 8. – P. 2177–2187.
88. Borrelli, A.H. Modified scarf bunionectomy: our experience in more than one thousand cases / A.H. Borrelli, L.S. Weil // *J. Foot Ankle Surgery.* – 1991. – Vol. 30. – P. 609–612.
89. Borton, D.C. Basal metatarsal osteotomy for hallux valgus / D.C. Borton, M.M. Stephens // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1994. – Vol. 76. – P. 204–209.

90. Bosch, P. Hallux valgus correction by the method of Bosch: a new technique with a seven-to-ten-year follow-up / P. Bosch, S. Wanke, R. Legenstein // *Foot And Ankle Clin.* – 2000. – Vol. 5. – P. 485–498.
91. Brandes, M. Zur operation therapie des hallux valgus / M. Brande // *Zbl. Chirur.* – 1924. – Bd. 56. – S. 243–244.
92. Bretschneider, W. Mittelfristige resultate nach subkapitaler metatarsalosteotomie zur therapie des hallux valgus mit metatarsus primus varus / W. Bretschneider, A. Wanivenhaus // *Z. Orthop. Grenzgebiete.* – 1995. – Bd. 133. – S. 55– 60.
93. Burutaran, H. Hallux valgus y cortedad anatomica del primer metatarsano (correction quirurgica) / H. Burutaran // *Médecine et Chirurgie du Pied.* – 1976. – Vol. 13. – P. 261–266.
94. Chiodo, C.P. Clinical results with the Ludloff osteotomy for correction of adult hallux valgus / C.P. Chiodo, L.C. Schon, M.S. Myerson // *Foot Ankle Int.* – 2004. – Vol. 25, N 8. – P. 532–536.
95. Choi, W.J. Comparison of the proximal chevron and Ludloff osteotomies for the correction of hallux valgus / W.J. Choi, H.K. Yoon, H.S. Yoon [et al.] // *Foot Ankle Int.* – 2009. – Vol. 30, N 12. – P. 1154–1160.
96. Cisar, J. Ludloff's osteotomy in hallux valgus surgery / J. Cisar, U. Holz, W. Jenninger [et al.] // *Akt. Traumatol.* – 1983. – Bd. 13. – S. 247–249.
97. Coetzee, J.C. Scarf osteotomy for hallux valgus repair: the dark side / J.C. Coetzee // *Foot Ankle Int.* – 2003. – Vol. 24, N 1. – P. 29–33.
98. Coetzee, J.C. Surgical strategies: scarf osteotomy for hallux valgus / J.C. Coetzee, P. Rippstein // *Foot Ankle Int.* – 2007. – Vol. 28, N 4. – P. 529–535.
99. Cooper, M.T. Proximal opening-wedge osteotomy of the first metatarsal for correction of hallux valgus / M.T. Cooper // *Surg. Techn. Int.* – 2007. – Vol. 16. – P. 215–219.

100. Coughlin, M.J. The reliability of angular measurements in hallux valgus deformities / M.J. Coughlin, E. Freund, A. Roger, A. Mann // *Foot Ankle Int.* – 2001. – Vol. 22, N 5. – P. 369–379.
101. Coughlin, M.J. Angular measurements in the evaluation of hallux valgus deformities: A report of the ad hoc committee of the AOFAS on angular measurements / M.J. Coughlin, C.L. Saltzman, J.A. Nunley // *Foot Ankle Int.* – 2002. – Vol. 23. – P. 68–74.
102. Coughlin, M.J. Hallux valgus/M.J. Coughlin, R.A. Mann // *Surgery of the foot and ankle* / M.J. Coughlin, R.A. Mann, C.L. Saltzman. – 8th ed. – Philadelphia : Mosby, 2007. – P. 183–362.
103. Coughlin, M.J. Mann's surgery of the foot and ankle / M. J. Coughlin, C.L. Saltzman, R. B. Anderson. – 9th ed. – Philadelphia, PA : Saunders/Elsevier, 2013. – 2186 p.
104. Crevoisier, X. The scarf osteotomy for the treatment of hallux valgus deformity: a review of 84 cases / X. Crevoisier, E. Mouhsin, V. Ortolano // *Foot Ankle Int.* – 2001. – Vol. 22, N 12. – P. 970–976.
105. D'Arcangelo, P.R. Radiographic correlates of hallux valgus severity in older people / P.R. D'Arcangelo, K.B. Landorf, S.E. Munteanu [et al.] // *J. Foot Ankle Res.* – 2010. 3:20. doi: 10.1186/1757-1146-3-20.
106. Dagnall, J.C. Hallux valgus and forefoot surgery / J.C. Dagnall, B.G. Samnojla, D. Phillips, V. Hetherington (ed). – Elsevier Health Sciences, 1994. – 582 p.
107. De Vil, J.J. Scarf osteotomy for hallux valgus deformity: a prospective study with 8 years of clinical and radiologic follow-up / J.J. De Vil // *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* – 2010. – Vol. 100, N 1. – P. 35–40.
108. Deenik, A.R. Scarf versus chevron osteotomy in hallux valgus: a randomized controlled trial in 96 patients / A.R. Deenik // *Foot Ankle Int.* – 2007. – Vol. 28, N 5. – P. 537–541.

109. Dreeben, S. Advanced hallux valgus deformity: long-term results utilizing the distal soft tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy / S. Dreeben, R.A. Mann // *Foot Ankle Int.* – 1996. – Vol. 17, N 3. – P. 142–144.
110. Duke, H.F. Rotational scarf (Z) osteotomy bunionectomy for correction of high intermetatarsal angles / H.F. Duke // *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* – 1992. – Vol. 82. – P. 352–360.
111. Dunn, J.E. Prevalence of foot and ankle conditions in a multiethnic community sample of older adults / J.E. Dunn, C.L. Link, D.T. Felson [et al.] // *Am. J. Epidemiol.* – 2004. – Vol. 159. – P. 491–498.
112. DuVries, H.L. *DuVries' Surgery of the foot* / H.L. DuVries, R.A. Mann. – 4th ed. – Philadelphia :Mosby, 1978. – 567 p.
113. Easley, M.E. Prospective, randomized comparison of proximal crescentic and proximal chevron osteotomies for correction of hallux valgus deformity / M.E. Easley // *Foot Ankle Int.* – 1996. – Vol. 17, N 6. – P. 307–316.
114. Easley, M.E. *Hallux valgus: proximal first metatarsal osteotomies* / M.E. Easley. – Durham : Duke University, 2006. – 164 p.
115. Easley, M.E. *Hallux valgus: proximal first metatarsal osteotomies* / M.E. Easley, H.H. Darwish, D.W. Schreyack [et al.] // *Int. Adv. Foot Ankle Surg.* – 2012. – P. 11–25.
116. Fakoor, M. Comparison of clinical outcomes of Scarf and Chevron osteotomies and the McBride procedure in the treatment of hallux valgus deformity / M. Fakoor, N.Sarafan, P. Mohammadhoseini [et al.] // *Arch. Bone Joint Surg.* – 2014. –Vol. 2, N 1. – P. 31–36.
117. Fridman, R. Unilateral versus bilateral first ray surgery: a prospective study of 186 consecutive cases-patient satisfaction, cost to society, and complications / R. Fridman, J.D. Cain, L. Weil Jr. [et al.] // *Foot Ankle Spec.* – 2009. – Vol. 2, N 3. – P. 123–129.

118. Fuhrmann, R.A. Midterm results of Scarf osteotomy in hallux valgus / R.A. Fuhrmann, H. Zollinger-Kies, H.P. Kundert // *Int. Orthop.* – 2010. – Vol. 34, N 7. – P. 981–989.
119. Gallentine, J.W. Bunion surgery using locking-plate fixation of proximal metatarsal chevron osteotomies / J.W. Gallentine, J.K. Deorio, M.J. Deorio // *Foot Ankle Int.* – 2007. – Vol. 28, N 3. – P. 361–368.
120. Garrido, I.M. Scarf and Akin osteotomies for moderate and severe hallux valgus: clinical and radiographic results / I.M. Garrido, E.R. Rubio, M.N. Bosch [et al.] // *Foot Ankle.* – 2008. – Vol.14, N 4. – P. 194–203.
121. Gerbert, J. Bi-correctional horizontal V-osteotomy (Austin-type) of the first metatarsal head / J. Gerbert, R. Massad, F. Wilson [et al.] // *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* – 1979. – Vol. 69, N 2. – P. 119–126.
122. Gill, L.H. Fixation with bioabsorbable pins in chevronbunionectomy / L.H. Gill, D.F. Martin, J.M. Coumas // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1997. – Vol. 79. – P. 1510–1518.
123. Glickman, S. Short “Z” bunionectomy / S. Glickman, D.T. Zahari // *J. Foot Ankle Surg.* – 1986. – Vol. 25, N 4. – P. 304–306.
124. Glover, J.P. Early results of the Mau osteotomy for correction of moderate to severe hallux valgus: a review of 24 cases / J.P. Glover, C.F. Hyer, G.C. Berlet, T.H. Lee // *J. Foot Surg.* – 2008. – Vol. 47, N 3. – P. 237–242.
125. Granberry, W.M. Hallux valgus correction with metatarsal osteotomy: effect of a lateral distal soft tissue procedure / W.M. Granberry, C.H. Hickey // *Foot Ankle Int.* – 1995. – Vol. 16, N 3. – P. 132–138.
126. Graziano, T.A. Proximal closing wedge osteotomy and adductor tenotomy for treatment of hallux valgus / T.A. Graziano // *Foot Ankle.* – 1989. – Vol. 10, N 3. – P. 191–194.
127. Gudas, C.J. Compression screw fixation in proximal first metatarsal osteotomies for metatarsus primus varus: initial observations / C.J. Gudas // *J. Foot Ankle Surg.* – 1979. – Vol. 18, N 1. – P. 10–15.

128. Gupta, S. Minifragment screw fixation of the scarf osteotomy / S. Gupta, M.A. Fazal, L. Williams // *Foot Ankle Int.* – 2008. – Vol. 29. – P. 385–389.
129. Hammel, E. Complications of first ray osteotomies: a consecutive series of 475 feet with first metatarsal Scarf osteotomy and first phalanx osteotomy / E. Hammel, M.L. Abi Chala, T. Wagner // *Rev. Chir Orthop.* – 2007. – Vol. 93. – P. 710–719.
130. Havlíček, V. Surgical management of hallux valgus by techniques preserving the first metatarsophalangeal joint: long-term results / V. Havlíček, M. Kovanda, R. Kunovský // *Acta Chir. Orthop. Traum. Cech.* – 2007. – Vol. 74, N 2. – P. 105–110.
131. Hetherington V.J. Textbook of hallux valgus and forefoot surgery / V.J. Hetherington. – London : Churchill Livingstone, 2000. – 480 p.
132. Hofstaetter, S.G. Biomechanical comparison of screws and plates for hallux valgus opening wedge and Ludloff osteotomies / S.G. Hofstaetter // *Clin. Biomech.* – 2008. – Vol. 23, N 1. – P. 101–108.
133. Hohmann, G. Symptomatische oder physiologische behandlung des hallux valgus / G. Hohmann // *Münch. Med. Wochenschrift.* – 1921. – Bd. 33. – S. 1042–1045.
134. Hyer, C.F. A comparison of the crescentic and Mau osteotomies for correction of hallux valgus / C.F. Hyer // *J. Foot Ankle Surg.* – 2008. – Vol. 47, N 2. – P. 103–111.
135. International advances in foot and ankle surgery / A. Saxena (Ed.). – London : Springer, 2012. – 548 p.
136. Jahss, M.H. Hallux valgus: further considerations – the first metatarsal head / M.H. Jahss // *Foot Ankle.* – 1981. – Vol. 2. – P. 1–4.
137. Jardé, O. Hallux valgus treated by shortening of the first phalanx with trans-epiphyseal impaction and adductor plasty. Apropos of 49 cases with 5-years follow-up. / O. Jardé, J.L. Trinquier, P. Mertl [et al.] // *Rev. Chir. Orthop.* – 1995. – Vol. 81, N 2. – P. 136–141.

138. Jardé, O. Treatment of hallux valgus by varus osteotomy of the first phalanx associated with adductor plasty / O. Jardé, J.L. Trinquier-Lautard, P. Meire [et al.] // *Rev. Chir. Orthop.* – 1996. – Vol. 82, N 6. – P. 541–548.
139. Jerosch, J. Arthroscopic ankle surgery. Indications, methods, results, complications / J. Jerosch // *Orthopade.* – 1999. – Vol. 28, N 6. – P. 538–549.
140. John, S. Scarf osteotomy for the correction of adolescent hallux valgus / S. John, L. Weil, L.S. Weil, K. Chase // *Foot Ankle Spec.* – 2003. – Vol. 3. – P. 10–14.
141. Jolly, G.P. Soft tissue reconstruction of the foot with a reverse flow sural artery neurofasciocutaneous flap / G.P. Jolly, T. Zgonis // *Ostomy Wound Manage.* – 2004. – Vol. 50, N 6. – P. 44–49.
142. Jones, C. Mechanical comparison of two types of fixation for proximal first metatarsal crescentic osteotomy / C. Jones // *Foot Ankle Int.* – 2005. – Vol. 26, N 5. – P. 371–374.
143. Jones, C. Proximal crescentic metatarsal osteotomy: the effect of saw blade orientation on first ray elevation / C. Jones // *Foot Ankle Int.* – 2005. – Vol. 26, N 2. – P. 152–157.
144. Jones, S. Scarf osteotomy for hallux valgus. A prospective clinical and pedobarographic study / S. Jones, H.A. Al Hussainy, F. Ali [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 2004. – Vol. 86, N 6. – P. 830–836.
145. Johnson, J.E. Comparison of chevron osteotomy and modified McBride bunionectomy for correction of mild to moderate hallux valgus deformity / J.E. Johnson, T.O. Clanton, D.E. Baxter, M.S. Gottlieb // *Foot Ankle.* – 1991. – Vol. 12. – P. 61–68.
146. Johnson, K.A. Chevron osteotomy for hallux valgus / K.A. Johnson, R.H. Cofield, B.F. Morrey // *Clin. Orthop. Rel. Res.* – 1979. – N 142. – P. 44–47.
147. Karataglis, D. Comparative study between Wilson and Mitchell metatarsal osteotomies for the treatment of hallux valgus in adults / D. Karataglis, R.J. Dinley, G. Kapetanios // *Acta Orthop. Belg.* – 2001. – Vol. 67. – P. 149–156.

148. Keller, W.L. The surgical treatment of bunions and hallux valgus / W.L. Keller // N. Y. Med. J. – 1904. – Vol. 80. – P. 741–742.
149. Kempe, S.A. The modified McBride bunionectomy utilizing the adductor tendon transfer / S.A. Kempe, R.H. Singer // J. Foot and Ankle Surgery. – 1985. – Vol. 24, N 1. – P. 24–29.
150. Kenzora, J.E. Treatment of idiopathic osteonecrosis: the current philosophy and rationale / J.E. Kenzora // Orthop. Clin. N. Am. – 1985. – Vol. 16, N 4. – P. 717–725.
151. Kilmartin, T.E. Combined rotation scarf and Akin osteotomies for hallux valgus: a patient focussed 9 year follow up of 50 patients/T.E. Kilmartin, C. O'Kane // J. Foot Ankle Res. – 2010. – Vol. 15. – P. 3–5.
152. Kitaoka H.B. Master techniques in orthopedic surgery: the foot and ankle / H.B. Kitaoka. – 2nd ed. – Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins, 2002. – 704 p.
153. Kramer, J. Die Kramer osteotomie zur behandlung des hallux valgus und des digitus quintusvarus / J. Kramer // Oper. Orthop. Traumatol. – 2004. – Bd. 2. – S. 29 – 38.
154. Kristen, K.H. The SCARF osteotomy for the correction of hallux valgus deformities / K.H. Kristen, C. Berger, S. Stelzig [et al.] // Foot Ankle Int. – 2002. – Vol. 23, N 3. – P. 221–229.
155. Kummer, F.J. Mathematical analysis of first metatarsal osteotomies / F.J. Kummer // Foot Ankle. – 1989. – Vol. 9. – P. 281– 289.
156. Lagaay, P.M. Rates of revision surgery using Chevron-Austin osteotomy, Lapidus arthrodesis, and closing base wedge osteotomy for correction of hallux valgus deformity / P.M. Lagaay, G.A. Hamilton, L.A. Ford [et al.] // J. Foot Ankle Surg. – 2008. – Vol. 47, N 4. – P. 267–272.
157. Lamprecht, E. Die metatarsale-i-osteotomie nach Kramer zur behandlung des hallux valgus / E. Lamprecht, J. Kramer // Orthop. Praxis. – 1982. – Bd. 28. – S. 636– 645.

158. Larholt, J. Rotational scarf and akin osteotomy for correction of Hallux Valgus associated with metatarsus adductus / J. Larholt, T.E. Kilmartin // *Foot Ankle Int.* – 2010. – Vol. 31, N 3. – P. 220–228
159. Lee, K.B. Outcome of proximal chevron osteotomy for hallux valgus with and without transverse Kirschner wire fixation / K.B. Lee // *Foot Ankle Int.* – 2008. – Vol. 29, N 11. – P. 1101–1106.
160. Lee, K.B. Outcome of unilateral versus simultaneous correction for hallux valgus / K.B. Lee, C.I. Hur, J.Y. Chung, S.T. Jung // *Foot Ankle Int.* – 2009. – Vol. 30, N 2. – P. 120–123.
161. Lee, K.T. Measurement of first-ray mobility in normal versus hallux valgus patients / K.T. Lee, K. Young // *Foot Ankle Int.* – 2001. – Vol. 22, N 12. – P. 960–964.
162. Lee, W.C. Correction of hallux valgus using lateral soft-tissue release and proximal Chevron osteotomy through a medial incision / W.C. Lee, Y.M. Kim // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2007. – Vol. 89, Suppl. 3. – P. 82–89.
163. Leemrijse, T. Hallux valgus surgery in 2005. Conventional, mini-invasive or percutaneous surgery? Uni- or bilateral? Hospitalisation or one-day surgery? / T. Leemrijse, B. Valtin, J.L. Besse // *Rev. Chir. Orthop.* – 2008. – Vol. 94, N 2. – P. 111–117.
164. Lian, G.J. Strength of fixation constructs for basilar osteotomies of the first metatarsal / G.J. Lian, K. Markolf, A. Cracchiolo // *Foot Ankle.* – 1992. – Vol. 13, N 9. – P. 509–514.
165. Lipscombe, S. Scarf osteotomy for the correction of hallux valgus: midterm clinical outcome / S. Lipscombe // *J. Foot Ankle Surg.* – 2008. – Vol. 47, N 4. – P. 273–277.
166. Loison, M. Note sur le traitement chirurgical du hallux valgus d'après l'étude radiographique de la déformation / M. Loison // *Bull. Mémoir. Soc. Chir. Paris.* – 1901. – Vol. 27. – P. 528–531.

167. Lorei, T.J. Pedographic, clinical, and functional outcome after scarf osteotomy / T.J. Lorei // *Clin. Orthop. Rel. Res.* – 2006. – Vol. 451. – P. 161–166.

168. Ludloff, K. Die beseitigung des hallux valgus durch die schrage planta-dorsale osteotomie des metatarsus / K. Ludloff // *Langenbecks Arch. Klin. Chir.* – 1918. – Bd. 110. – S. 364–387.

169. Maestro, M. Forefoot morphotype study and planning method for forefoot osteotomy / M. Maestro, J.L. Besse, M. Ragusa, E. Berthonnaud // *Foot Ankle Clin N. Am.* – 2003. – Vol. 8. – P. 695–710.

170. Mann, R.A. Hallux valgus / R.A. Mann // *Instr. Course Lect.* – 1986. – Vol. 35. – P. 339–353.

171. Mann, R.A. Hallux valgus – etiology, anatomy, treatment and surgical considerations / R.A. Mann, M.J. Coughlin // *Clin. Orthop. Rel. Res.* – 1981. – N 157. – P. 31–41.

172. Mann, R.A. Hallux valgus and complications of hallux valgus / R.A. Mann, M.J. Coughlin // *Surgery of the foot.* – St Louis : CV Mosby, 1986. – P. 167–296.

173. Mann, R.A. Distal soft tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy for correction of hallux valgus deformity / R.A. Mann // *Orthopedics.* – 1990. – Vol. 13, N 9. – P. 1013–1018.

174. Mann, R.A. Decision-making in bunion surgery / R.A. Mann // *Instr. Course Lect.* – 1990. – Vol. 39. – P. 3–13.

175. Mann, R.A. The great toe / R.A. Mann, M.J. Coughlin // *Video textbook of foot and ankle surgery.* – St Louis : Medical Video Productions, 1991. – P. 146–184.

176. Mann, R.A. Hallux valgus repair. DuVries modified McBride procedure / R.A. Mann, L. Pfeffinger // *Clin. Orthop. Rel. Res.* – 1991. – Vol. 272. – P. 213–218.

177. Mann, R.A. Repair of hallux valgus with a distal soft-tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy. A long-term follow-up / R.A. Mann, S. Rudicel, S.C. Graves // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1992. – Vol. 74, N 1. – P. 124–129.

178. Mann, R.A. Proximal crescent osteotomy / R.A. Mann, J.A. Mann // *Operative Techniques in Orthopaedic Surgery*. – Philadelphia: Lippencott Williams and Wilkins, 2011. – P. 9.

179. Martínez-Nova, A. The effect of adductor tendon transposition in the modified McBride procedure / A. Martínez-Nova, R. Sánchez-Rodríguez, B. Gómez-Martín[et al.] // *Foot Ankle Speci.* – 2008. – Vol.1, N 5. – P. 275–279.

180. Mau, C. Die operative behandlung des hallux valgus / C. Mau, H. Lauber // *Deutsch Z. Orthop.* – 1926. – Bd. 197. – S. 361–377.

181. Mayo, C.H. The surgical treatment of bunion / C.H. Mayo // *Ann. Surgery.* – 1908. – Vol. 48. – P. 300–302.

182. McBride, E.D. A conservative operation for bunions / E.D. McBride // *J. Bone Joint Surg.* – 1928. – Vol.10. – P. 735.

183. McBride, E.D. The conservative operation for “bunions”: end results and refinements of technic / E.D. McBride // *J. Am. Med. Assoc.* – 1935. – Vol. 105. – P. 1164–1168.

184. McBride, E.D. Hallux valgus, bunion deformity: its treatment in mild, moderate and severe stages / E.D. McBride // *Int. College Surgeons.* – 1954. – Vol. 21. – P. 99.

185. McBride, E.D. The McBride bunion hallux valgus operation / E.D. McBride // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1967. – Vol. 49. – P. 1675–1683.

186. McCluskey, L.C. Comparison of stability of proximal crescentic metatarsal osteotomy and proximal horizontal “V” osteotomy/ L.C. McCluskey // *Foot Ankle Int.* – 1994. – Vol. 15, N 5. – P. 263–270.

187. McGlamry, E.D. A treatise on the McBride procedure. A review of the McBride publications on hallux valgus correction with observations on rationale of the original procedure and the current modifications / E.D. McGlamry, M.H. Feldman // *J. Am Podiatr. Med. Assoc.* – 1971. – Vol. 61, N 5. – P. 161–173.

188. Merkel, K.D. Mitchell osteotomy for hallux valgus: long-term follow-up and gait analysis / K.D. Merkel, Y. Katoh, E.W. Johnson Jr. // *Foot Ankle*. – 1983. – Vol. 3. – P. 189–196.
189. Meyer, M. Eine neue modification der Hallux Valgus operation / M. Meyer // *Abl. Chir.* – 1926. – Vol. 53. – P. 3265–3268.
190. Meyer J.M. The treatment of hallux valgus in runners using a modified McBride procedure / J.M. Meyer, P. Hoffmeyer, F. Borst // *Int. Orthop.* – 1987. – Vol. 11. – P. 197–200.
191. Miller, J.M. Inverted Z-scarf osteotomy for hallux valgus deformity correction: intermediate-term results in 55 patients / J.M. Miller, V.N. Ferdowsian, D.R. Collman // *J. Foot Ankle Surg.* – 2011. – Vol. 50, N 1. – P. 55–61.
192. Miller, S. The Austin procedure for surgical correction of hallux abductor valgus deformity / S. Miller, W.A. Croce // *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* – 1979. – Vol. 69. – P. 110–118.
193. Mitchell, C. Osteotomy-bunionectomy for hallux valgus / C. Mitchell, J. Fleming, R. Allen // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1958. – Vol. 40. – P. 41–60.
194. Mittal, D. The modified McBride procedure: clinical, radiological, and pedobarographic evaluations / D. Mittal, S. Raja, N.P. Geary // *J. Foot Ankle Surg.* – 2006. – Vol. 45. – P. 235–239.
195. Murawski, C.D. A rotational scarf osteotomy decreases troughing when treating hallux valgus / C.D. Murawski, C.J. Egan, J.G. Kennedy // *Clin. Orthop. Rel. Res.* – 2011. – Vol. 469, N 3. – P. 847–853.
196. Murray, O. Efficacy of outpatient bilateral simultaneous hallux valgus surgery / O. Murray, G. Holt, R. McGrory [et al.] // *Orthopedics*. – 2010. – Vol. 33, N 6. – P. 394.
197. Myerson, M.S. The Ludloff osteotomy. Presented at the Joint Meeting of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society and the Japanese Society for Surgery of the Foot. Hawaii, 1997, November 13–15.

198. Myerson, M.S. *Reconstructive foot and ankle surgery* / M.S. Myerson. – Ottawa : Elsevier, 2005. – 570 p.
199. Neese, D.J. The modified Mau-Reverdin double osteotomy for correction of hallux valgus: a retrospective study / D.J. Neese, M.E. Zelent // *J. Foot Ankle Surg.* – 2009. – Vol. 48, N 1. – P. 22–29.
200. Neese, D.J. Mau osteotomy: an alternative procedure to the closing abductory base wedge osteotomy / D.J. Neese, J.E. Zelichowski, G.W. Patton // *J. Foot Surg.* – 1989. – Vol. 28, N 4. – P. 352–362.
201. Nix, S. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis / S. Nix, M. Smith, B. Vicenzino // *J. Foot Ankle Res.* – 2010. – Vol. 3. – P. 21.
202. Okuda, R. The shape of the lateral edge of the first metatarsal head as a risk factor for recurrence of hallux valgus / R. Okuda, M. Kinoshita, T. Yasuda // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2007. – Vol. 89, N 10. – P. 2163–2172.
203. Okuda, R. Proximal abduction–supination osteotomy of the first metatarsal for adolescent hallux valgus: a preliminary report / R. Okuda, T. Yasuda, T. Jotoku, H. Shima // *J. Orthop. Sci.* – 2013. – Vol. 18. – P. 419–425.
204. Owens, S. The adductor hallucis revisited / S. Owens, D.B. Thordarson // *Foot Ankle Int.* – 2001. – Vol. 22, N 3. – P. 186–191.
205. Perugia, D. The scarf osteotomy for severe hallux valgus / D. Perugia // *Int. Orthop.* – 2003. – Vol. 27, N 2. – P. 103–106.
206. Pochatko, D.J. Distal chevron osteotomy with lateral release for treatment of hallux valgus deformity/ D.J. Pochatko, F.J. Schlehr, M.D. Murphey // *Foot Ankle Int.* – 1994. – Vol. 15. – P. 457–461.
207. Reverdin, J. De la deviation en dehors du gros orl (hallux valgus) et son traitement chirurgical / J. Reverdin // *Trans Int. Med. Congress.* – 1881. – Vol. 2. – P. 408–412.
208. Resch, S. Chevron osteotomy for hallux valgus not improved by additional adductor tenotomy. A prospective, randomized study of 84 patients / S. Resch, A.

Stenström, K. Reynisson, K. Jonsson // *Acta Orthop. Scand.* – 1994. – Vol. 65. – P. 541–544.

209. Robinson, A.H. Modern concepts in the treatment of hallux valgus / A.H. Robinson, J.P. Limbers // *Bone Joint J.* – 2005. – Vol. 87, N 8. – P. 1038–1045.

210. Robinson, A.H. Prospective comparative study of the scarf and Ludloff osteotomies in the treatment of hallux valgus / A.H. Robinson, M. Bhatia, C. Eaton, L. Bishop // *Foot Ankle Int.* – 2009. – Vol. 30, N 10. – P. 955–963.

211. Rochwerger, A. Surgical treatment of recurrent hallux valgus / A. Rochwerger, H. De Belenet, G. Curvale, P. Groulier // *Rev. Chir. Orthop.* – 2002. – Vol. 88, N 6. – P. 582–590.

212. Roddy, E. Prevalence and associations of hallux valgus in a primary care population / E. Roddy, W. Zhang, M. Doherty // *Arthritis Rheum.* – 2008. – Vol. 59, N 6. – P. 857–862.

213. Sammarco, G.J. Bunion correction using proximal Chevron osteotomy / G.J. Sammarco, B.J. Brainard, V.J. Sammarco // *Foot Ankle.* – 1993. – Vol. 14, N 1. – P. 8–14.

214. Sammarco, G.J. Bunion correction using proximal chevron osteotomy: a single-incision technique / G.J. Sammarco, F.G. Russo-Alesi // *Foot Ankle Int.* – 1998. – Vol. 19, N 7. – P. 430–437.

215. Saragas, N.P. Technique tip: preventing “troughing” with the scarf osteotomy / N.P. Saragas // *Foot Ankle Int.* – 2005. – Vol. 26, N 9. – P. 779–780.

216. Saragas, N.P. Proximal opening-wedge osteotomy of the first metatarsal for hallux valgus using a low profile plate / N.P. Saragas // *Foot Ankle Int.* – 2009. – Vol. 30, N 10. – P. 976–980.

217. Schemitsch, E. Wilson’s osteotomy for the treatment of hallux valgus / E. Schemitsch, G. Horne // *Clinical Orthopaedics and Related Research.* – 1989. – Vol. 240. – P. 221–225.

218. Schneider, W. Distal soft tissue procedure in hallux valgus surgery: biomechanical background and technique / W. Schneider // *Int. Orthop. (SICOT)*. – 2013. – Vol. 37. – P. 1669–1675.
219. Schwartz, N. Derotational akin Osteotomy: further modification / N. Schwartz, J.P. Hurley // *J. Foot Ankle Surg.* – 1987. – Vol. 26. – P. 419.
220. Schwitalle, M. Hallux valgus in young patients: comparison of soft-tissue realignment and metatarsal osteotomy / M. Schwitalle, A. Karbowski, A. Eckardt // *Eur. J. Pediatr. Surg.* – 1998. – Vol. 8. – P. 42–46.
221. Shereff, M.J. The stability of fixation of first metatarsal osteotomies / M.J. Shereff, M.A. Sobel, F.J. Kummer // *Foot Ankle*. – 1991. – Vol. 11. – P. 208–211.
222. Shrum, D.G. Ligamentation of the adductor hallucis tendon in bunionectomy / D.G. Shrum // *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* – 2002. – Vol. 92, N 9. – P. 512–515.
223. Shurnas, P.S. Proximal first metatarsal opening wedge osteotomy with a low profile plate / P.S. Shurnas, T.S. Watson, T.W. Crislip // *Foot Ankle Int.* – 2009. – Vol. 30, N 9. – P. 865–872.
224. Silver, D. The operative treatment of hallux valgus / D. Silver // *J. Bone Joint Surg.* – 1923. – Vol. 5. – P. 225.
225. Singh, S. Closing wedge proximal osteotomy / S. Singh, M.G. Wilson // *Operative Techniques in Orthopaedic Surgery*. – Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins, 2011. – P. 39.
226. Singh, S.K. A lateral closing wedge proximal osteotomy for adult hallux valgus / S.K. Singh, C.P. Chiodo, M.G. Wilson. Podium presentation at: the AOFAS summer meeting. Boston, 2005, July 14–17.
227. Smith, S.E. Scarf versus chevron osteotomy for the correction of 1-2 intermetatarsal angle in hallux valgus: a systematic review and meta-analysis / S.E. Smith, K.B. Landorf, P.A. Butterworth, H.B. Menz // *J. Foot Ankle Surg.* – 2012. – Vol. 51, N 4. – P. 437–444.

228. SooHoo, N.F. Evaluation of the validity of the AOFAS Clinical Rating Systems by correlation to the SF-36 / N.F. SooHoo, M. Shuler, L.L. Fleming // *Foot Ankle Int.* – 2003. – Vol. 24, N 1. – P. 50–55.
229. Southerland J.T. McGlamry's Comprehensive textbook of foot and ankle surgery / J.T. Southerland, J.S. Boberg, M.S. Downey [et al.] – 4th ed. – N.Y. : Lippincott Williams and Wilkins, 2012.
230. Steck, J.K. Long Z-osteotomy: a review and new modification to correct troughing / J.K. Steck, J.B. Ringstrom // *J. Foot Ankle Surg.* – 2001. – Vol. 40, N 5. – P. 305–310.
231. Suresh, S.S. Scarf osteotomy – Is it the procedure of choice in hallux valgus surgery? A preliminary report / S.S. Suresh // *Oman Med. J.* – 2007. – Vol. 22, N 3. – P. 47–50.
232. Thomas, R.L. Radiographic changes in the first metatarsal head after distal chevron osteotomy combined with lateral release through a plantar approach / R.L. Thomas, F.J. Espinosa, E.G. Richardson // *Foot Ankle Int.* – 1994. – Vol. 15. – P. 285–292.
233. Tibrewal, S.B. Is day surgery for Wilson's osteotomy safe? / S.B. Tibrewal, M.V. Foss // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1991. – Vol. 73, N 2. – P. 340.
234. Timothy, E. K. Combined rotation scarf and Akin osteotomies for hallux valgus: a patient focussed 9 year follow up of 50 patients / E. K. Timothy // *J. Foot Ankle Res.* – 2010. – Vol. 3. – P. 2.
235. Trethowan, J. Hallux valgus / J. Trethowan // *A system of surgery.* – New York : Hoeber, PG, 1923. – P. 1046–1049.
236. Trnka, H.J. Basal closing wedge osteotomy for correction of hallux valgus and metatarsus primus varus: 10- to 22-year follow-up / H.J. Trnka // *Foot Ankle Int.* – 1999. – Vol. 20, N 3. – P. 171–177.
237. Trnka, H.J. Six first metatarsal shaft osteotomies: mechanical and immobilization comparisons / H.J. Trnka // *Clin. Orthop. Rel. Res.* – 2000. – N 381. – P. 256–265.

238. Trnka, H.J. The Chevron osteotomy for correction of hallux valgus / H.J. Trnka // J. Bone Joint Surg. Am. – 2000. – Vol. 8, N 10. – P.1373–1375.
239. Trnka, H.J. Osteotomies for Hallux Valgus / H.J. Trnka // Foot Ankle Clin. N. Am. – 2005. – Vol. 10. – P. 15–33.
240. Trnka, H.J. Intermediate-term results of the Ludloff osteotomy in one hundred and eleven feet / H.J. Trnka, S.G. Hofstaetter, M.E. Easley // J. Bone Joint Surg. Am. – 2008. – Vol. 90, N 3. – P. 531–539.
241. Trnka, H.J. Intermediate-term results of the Ludloff osteotomy in one hundred and eleven feet. Surgical technique / H.J. Trnka, S.G. Hofstaetter, M.E. Easley // J. Bone Joint Surg. Am. – 2009. – Vol. 91, Suppl. 2, pt. 1. – P. 156–168.
242. Trott, A.W. Hallux valgus in the adolescent / A.W. Trott // Instr. Course Lect. – 1972. – Vol. 21. – P. 262– 268.
243. Udin, B. Hallux valgus: the McBride procedure or subcapital osteotomy? / B. Udin, M. Dutoit // Rev. Chir. Orthop. – 1992. – Vol. 78. – P. 169–175.
244. Vanore, J.V. Diagnosis and treatment of first metatarsophalangeal joint disorders. Section 1: Hallux valgus. Clinical Practice Guideline First Metatarsophalangeal Joint Disorders Panel of the American College of Foot and Ankle Surgeons / J.V. Vanore, J.C. Christensen, S.R. Kravitz [et al.] // J. Foot Ankle Surg. – 2003. – Vol. 42, N 6. – P. 394–402.
245. Vega, M.R. A variable first metatarsal distal "L" osteotomy with adductor tendon transfer / M.R. Vega, J.L. Jackson-Smith // J. Foot Ankle Surg. – 1995. – Vol. 34, N 4. – P. 384–388.
246. Vopat, B.G. Comparative study of scarf and extended chevron osteotomies for correction of hallux valgus / B.G. Vopat, C.R. Lareau, J. Johnson [et al.] // Foot Ankle Spec. – 2013. – Vol. 6, N 6. – P. 409–416.
247. Wanivenhaus, A.H. Basal osteotomy of the first metatarsal for the correction of metatarsus primus varus associated with hallux valgus / A.H. Wanivenhaus, H. Feldner-Busztin // Foot Ankle. – 1988. – Vol. 8. – P. 337–343.

248. Weil, L.S. Scarf osteotomy for correction of hallux valgus. Historical perspective, surgical technique, and results / L.S. Weil // Foot And Ankle Clinics. – 2000. – Vol. 5, N 3. – P. 559–580.

249. Yucel, I. Treatment of hallux valgus by modified McBride procedure: a 6-year follow-up / I. Yucel, Y. Tenekecioglu, T. Ogut, H. Kesmezacar // J. Orthop. Traumatol. – 2010. – Vol. 11, N 2. – P. 89–97.

250. Zettl R. Moderate to severe hallux valgus deformity: correction with proximal crescentic osteotomy and distal soft tissue release / R. Zettl // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2000. – Vol. 120, N 7-8. – P. 397–402.

Приложение №1	
Шкала оценки результатов лечения деформации переднего отдела стопы	
АOFAS	
Параметры	Кол-во баллов
Болевой синдром – 40 баллов	
Болевого синдрома нет или присутствует легкий эпизодический болевой синдром, не влияющий на активность	40
Умеренный эпизодический болевой синдром или легкий, ежедневный болевой синдром (после длительной ходьбы)	30
Умеренный ежедневный болевой синдром	20
Тяжелый постоянный болевой синдром	0
Функция – 45 баллов	
Ограничение работоспособности	
Отсутствие ограничений как повседневной, так и спортивной активности	10
Нет ограничения повседневной активности, но имеется ограничение спортивной активности	7
Ограничение повседневной активности и спортивной активности	4
Выраженное ограничение повседневной активности и спортивной активности	0
Требования к обуви	
Возможность ношения разнообразной, модельной обуви (без ограничений) при отсутствии необходимости постоянного ношения ортопедических стелек	10
Ношение обуви с ортопедическими стельками постоянно	5
Необходимость ношения специальной ортопедической обуви или ортеза	0

Объем движений в плюснефаланговом суставе оперированного (-ых) пальца (-ев) в градусах (тыльное плюс подошвенное сгибание)	
Норма или небольшое ограничение (75° или больше)	10
Умеренное ограничение (30–74°)	5
Тяжелое ограничение (меньше чем 30°)	0
Объем движений в межфаланговом суставе (подошвенное сгибание)	
Никакого ограничения	5
Умеренное ограничение (более чем 10°)	3
Выраженное ограничение (меньше чем 10°)	0
Стабильность плюсне-фалангового и межфалангового суставов (во всех направлениях)	
Стабильный	5
Очевидная нестабильность или способность смещаться	0
Мозоль в области плюсне-фалангового и межфалангового суставов	
Отсутствует или присутствует, но без клинических проявлений	5
Мозоль с клиническими проявлениями	0
Ось первого луча стопы – 15 баллов	
Нормальное расположение пальцев	15
Умеренное отклонение I пальца, не вызывающее дискомфорт	8
Очевидное отклонение первого пальца кнаружи, вызывающее дискомфорт	0