



DOI: 10.15593/RZhBiomeh/2019.4.01
УДК 617-089.844

РОЛЬ ПОДОБАРОМЕТРИИ В ОЦЕНКЕ ПРЕДОПЕРАЦИОННОГО И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ БОЛЬНЫХ С ПЕРЕГРУЗОЧНОЙ МЕТАТАРЗАЛГИЕЙ

Слиняков Л.Ю., Богатов В.Б., Ригин Н.В., Бобров Д.С., Шубкина А.А.

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России, Россия, 119991, Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2, e-mail: slinyakovleonid@mail.ru

Аннотация. Хирургическое лечение перегрузочной метатарзалгии является актуальной проблемой, так как этому заболеванию подвержено большое количество больных старшего возраста. Этому способствует полиэтиологичность данного заболевания. В статье представлен сравнительный анализ различных видов хирургического лечения этой патологии. Показана эффективность хирургической техники, которая дополнялась реинсерацией подошвенной связки плюснефалангового сустава к месту отрыва от проксимальной фаланги пальца по сравнению с классической остеотомией малых плюсневых костей и фаланг пальцев. С целью доказательства эффективности предлагаемых способов лечения использовался метод подбарометрии.

Ключевые слова: приобретённая деформация стопы, метатарзалгия, подбарометрия.

ВВЕДЕНИЕ

Перегрузочная метатарзалгия – это патологическое состояние, связанное с нарушением биомеханики опоры и переката стопы, проявляющееся нарушением нормального равномерного распределения давления на подошвенную поверхность стопы и пальцы и выражающееся появлением участков гиперкератоза и болевым синдромом. При этом боль возникает при избыточном давлении на головки 2–4 плюсневых костей в результате деформации стопы и нарушения ее биомеханики [15]. Часто боль локализуется на подошвенной поверхности в области головок плюсневых костей и возникает вследствие механических воздействий либо как результат предшествующих оперативных вмешательств на стопе, повлекших за собой нарушение правильного взаиморасположения анатомо-функциональных элементов. На данный момент не существует единого мнения о распространенности данного заболевания. Однако метатарзалгия не является редким заболеванием и встречается от 9,6 до 11,6% среди европейского населения в возрасте от 10 до 75 лет [8].

© Слиняков Л.Ю., Богатов В.Б., Ригин Н.В., Бобров Д.С., Шубкина А.А., 2019

Слиняков Леонид Юрьевич, д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, Москва

Богатов Виктор Борисович, д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, Москва

Ригин Николай Владимирович, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, Москва

Бобров Дмитрий Сергеевич, к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, Москва

Шубкина Алёна Александровна, врач травматолог-ортопед отделения медицинской реабилитации, Москва

В 84,4% случаев метатарзалгии обусловлены биомеханическими причинами [16]. В основе перегрузочной метатарзалгии лежит дисфункция переднего отдела стопы [7], вызванная неравномерным распределением нагрузки на этот отдел вследствие анатомических особенностей и биомеханических изменений различной этиологии.

В зарубежных работах последних лет диагностике, патогенезу и лечению метатарзалгии уделяется повышенное внимание [19], чего нельзя сказать об отечественных работах, где этот вопрос только начинает изучаться [3]. Несмотря на кажущуюся простоту постановки диагноза, истинная причина боли в переднем отделе стопы часто остается нераспознанной [5], и многие пациенты лечатся либо консервативно, либо проходят лечение по поводу заболеваний с похожей клинической картиной [6]. Согласно современной литературе, основными методами лечения данной патологии являются различные виды остеотомий плюсневых костей [12]. Данные оперативные пособия не всегда оказываются эффективными, и вопрос об оптимальных методах остается открытым.

Основным фактором, предрасполагающим к развитию метатарзалгии, является отсутствие нагрузки на пальцы при ходьбе. К перемещению нагрузки в область плюсны приводят нестабильность пальцев в плюснефаланговом суставе и уплощение поперечного свода [1]. Начальные проявления метатарзалгии появляются задолго до вывиха пальца и обусловлены синовитом в плюснефаланговом суставе [11]. Дальнейшее развитие заболевания приводит к нестабильности в плюснефаланговом суставе и смещению нагрузки на область головок плюсневых костей. По данным *Coughlin* [9], деформация может возникать как самостоятельное заболевание либо, чаще, как результат сочетания последовательных патологических и предрасполагающих факторов, таких как возраст женщин старше 50 лет, использование обуви с узким мысом на высоком каблуке, уплощение поперечного свода с вальгусной деформацией первого пальца и дегенеративные изменения в первом плюснефаланговом суставе.

Вальгусная деформация первого пальца часто сочетается с нестабильностью во втором плюснефаланговом суставе, но наиболее вероятной причиной нестабильности являются изменения, обусловленные перегрузкой и дегенеративными изменениями [18] в таких структурах, как боковые коллатеральные связки, капсула и подошвенная связка.

В настоящее время в отечественной и зарубежной литературе не существует единого мнения о диагностике, дифференциальном диагнозе [4] и выборе оптимальной тактики хирургического лечения при перегрузочной метатарзалгии.

Высокий процент неудовлетворительных результатов [13] связан с тем, что оперативное лечение при данном заболевании направлено преимущественно на разгрузку заинтересованной области с помощью различных видов остеотомий, в то время как восстановлению поврежденных мягкотканых элементов не уделяется достаточного внимания [20]. Нерешенным остается вопрос о выборе соответствующей тактики оперативного лечения перегрузочной метатарзалгии при разных степенях нестабильности пальца в плюснефаланговом суставе [14]. Остаются также открытыми такие вопросы, как необходимость коррекции мягкотканых структур плюснефаланговых суставов, оценка результатов оперативного лечения, профилактика осложнений, послеоперационное ведение пациентов и выбор тактики ревизионного лечения у пациентов, ранее получавших хирургическое лечение по поводу данного заболевания [17].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За период с 2014 по 2017 г. в 51-м ортопедическом отделении ГКБ г. Москвы им. С.П. Боткина по поводу перегрузочной метатарзалгии было прооперировано 60 пациентов в возрасте от 36 до 81 года (средний возраст 63,2), из них 57 женщин (95,0%) и 3 мужчин (5,0 %).

Пациенты обращались в клинику по поводу длительно существующей деформации переднего отдела стопы и болью под головками плюсневых костей. У всех наблюдаемых, в соответствии с критериями включения в исследование, перегрузочная метатарзалгия являлась приоритетной жалобой в комплексе деформации.

Распределение пациентов на группы выполнялось по характеру оперативного вмешательства.

В основную группу (первую) вошли 30 пациентов (96,7% женщин), которым выполнялось комбинированное вмешательство: *Weil*-остеотомия плюсневой кости и восстановление подошвенной связки плюснефалангового сустава (без фиксации спицей, но с фиксацией пальца адгезивными бинтами).

В группу сравнения (вторую) вошли 30 пациентов (93,4% женщин), которым выполнялось *Weil*-остеотомия плюсневой кости и артродезирование проксимального межфалангового сустава (с фиксацией спицей).

Распределение по полу в данном исследовании было следующим: 1 мужчина (3,3%) и 29 женщин (96,7%) в первой группе; 2 мужчин (6,6%) и 28 женщин (93,4%) во второй группе (табл. 1 и рис. 1).

Доля женщин в исследовании была в 32 раза выше, чем мужчин, что связано с особенностями патогенеза и влиянием предрасполагающих факторов, описанных выше. Большая часть пациентов (до 75,0%) была пенсионного возраста. По данным критериям группы наблюдения были сопоставимы (см. табл. 1).

Таблица 1

Характеристика пациентов по полу и возрасту

Группа	Основная группа	Группа сравнения
Мужчин/женщин (%)	3,3% / 96,7%	6,6% / 93,4%
Средний возраст (лет)	63,6 (41;81)	62,7 (36;80)

Распределение пациентов по степени выраженности болевого синдрома в двух группах до оперативного вмешательства представлено в табл. 2. Для оценки выраженности болевого синдрома использовали шкалу вербальной оценки боли (*Verbal Rating Scale* или ШВО).

Таблица 2

Распределение пациентов по степени выраженности болевого синдрома до операции

Пациент			Группа		Всего
			I	II	
Боль во 2-м и/или 3-м плюснефаланговом суставе до операции	очень сильная	Абс.	6	7	13
		%	20	23,3	21,7
	сильная	Абс.	15	16	31
		%	50	53,3	51,7
	умеренная	Абс.	9	7	16
		%	30	23,3	26,7
Всего		Абс.	30	30	60
		%	100	100	100

Важной характеристикой, позволяющей оценить эффективность оперативного лечения и прогнозировать отдаленный результат, является оценка стабильности пальца в плюснефаланговом суставе до и после оперативного вмешательства (табл. 3).

Таблица 3

Стабильность плюснефалангового сустава до операции

Стабильность плюснефалангового сустава до операции	Количество больных				Всего	
	I Группа		II Группа			
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
4-я степень (вывих)	23	76,7	22	73,3	45	75,0
2–3-я степень (подвывих)	7	23,3	8	26,7	15	25,0
1-я степень (стабилен)	–	–	–	–	–	–
Всего	30	100	30	100	60	100

Оценивалась также плантаризация пальца относительно поверхности опоры. Оценка плантаризации дистальной фаланги оперированных пальцев после оперативного вмешательства проводилась подбарографическим методом и на рентгенограммах под нагрузкой весом. Плантаризация пальцев до оперативного вмешательства представлена на табл. 4.

Таблица 4

Плантаризация пальцев до оперативного вмешательства

Плантаризация дистальных фаланг пальцев	Количество больных				Всего	
	I группа		II группа			
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Есть контакт дистальной фаланги пальца с поверхностью опоры	0	0	9	30	9	15
Нет контакта при статике, появляется при отрыве пятки при вставании на мысок	0	0	6	20	6	10
Нет контакта даже в процессе переката стопы	30	100	15	50	45	75
Всего	30	100	30	100	60	100

Подбарометрия

Данное исследование выполнялось при помощи устройства с датчиком давления для локальной подбарометрии. При использовании больших платформ для подбарометрии возникают затруднения при оценке давления в одной определенной точке. Прибор с одним датчиком позволяет фиксировать датчик непосредственно в исследуемой зоне под головкой плюсневой кости (см. рис. 1) или под дистальной фалангой пальца (рис. 2) и тем самым можно оценить опороспособность пальца и нагрузку, приходящуюся на эти зоны. Для объективизации результатов исследование проводилось до и после оперативного вмешательства (через 6–8 недель). При вывихе пальца в плюснефаланговом суставе значительно повышается давление под головкой соответствующей плюсневой кости, особенно при вставании на мыски. При оперативном вмешательстве, направленном на остеотомию плюсневой кости и вправление вывиха, происходит нормализация распределения давления между головкой плюсневой кости и дистальной фалангой пальца.

Для интерпретации данных, полученных методом локальной подбарометрии, авторы пользовались характеристиками производителя используемого датчика. Изменения нагрузки на датчик до и после оперативного лечения значительно варьировали у каждого конкретного пациента. В связи с этим авторы высчитывали и анализировали средние показатели нагрузки и разгрузки определенной области стопы до и после оперативного лечения в сравниваемых группах, а не конкретные показатели в граммах у каждого исследуемого.



Рис. 1. Применение датчика локальной подбарометрии в оценке давления под головкой плюсневой кости



Рис. 2. Применение датчика локальной подбарометрии в оценке давления под дистальной фалангой пальца

Статистическая обработка полученных данных

Объектом рандомизированного ретроспективного клинического исследования выступали 60 пациентов ($n = 60$) с диагнозом перегрузочная метатарзалгия, комбинированное плоскостопие, прооперированные в 51-м ортопедическом отделении ГКБ им. С.П. Боткина за период с 2016 по 2018 г. Среди них 56 женщин и 4 мужчин в возрасте 62 ± 11 ($M \pm SD$) лет.

Общая совокупность пациентов была разделена на две подгруппы по характеру оперативного лечения (I и II). В I группе ($n = 30$) 29 женщин и один мужчина в возрасте 64 ± 8 ($M \pm SD$) лет, которым помимо общепринятых способов лечения (*Weil*-остеотомия плюсневой кости) выполнялась ещё и коррекция мягкотканых компонентов, входящих в состав плюснефалангового сустава, а именно подошвенной связки плюснефалангового сустава и компонентов, оказывающих влияние на сустав (сухожилия и коллатеральные связки). Вторую группу сравнения ($n = 30$) составили 28 женщин и двое мужчин в возрасте 60 ± 3 ($M \pm SD$) лет, которым выполнялись *Weil*-остеотомия плюсневой кости в сочетании с артродезированием плюснефалангового сустава.

Статистический анализ результатов и осложнений оперативного вмешательства проводился по количеству прооперированных стоп, а не по количеству пациентов. Анализ результатов по количеству стоп был выбран в связи с тем, что в некоторых случаях болевой синдром в области стоп был связан с контрлатеральной стороной (не оперированной или оперированной по разным методикам).

Клиническое исследование включало в себя исследование качественных показателей, таких как боль во втором и/или третьем плюснефаланговом суставе, стабильность (тест выдвижного ящика *Lachman*) и плантаризация (опора двух и/или трех пальцев о поверхность). Кроме того, в послеоперационный период в первой группе учитывали степень укорочения плюсневой кости, также определяли удовлетворенность пациента результатом оперативного лечения для общей когорты. В исследование были включены такие параметры, как давление под дистальной фалангой и давление под головкой плюсневой кости (в нейтральной позиции и при отрыве пятки).

Все измерения признаков проводили до и после оперативного лечения. В первой группе общий период наблюдения за пациентом в среднем составил $10,9 \pm 4,0$ мес., а во второй $9,1 \pm 4,3$ мес.

Оценка качества жизни и некоторых объективных показателей до операции и после проводилась по шкале, предложенной Американским обществом хирургии стопы и голеностопного сустава, известной под аббревиатурой *AOFAS* для переднего отдела стопы или шкале *Kitaoka*, а также по визуальной аналоговой шкале, известной под аббревиатурой *VAS FA*.

При проведении статистической обработки результатов исследования для определения распределения на нормальность использовался критерий Шапиро–Уилкса. Значения непрерывных величин с нормальным распределением представлены в виде $M \pm SD$, где M – выборочное среднее, SD – стандартное отклонение. При ненормальном распределении для количественных описательных статистик были приняты следующие центральные тенденции распределения: медиана и квартили ($Me (LQ; UQ)$), где Me (50%) – медиана, LQ – нижний квартиль (25%), UQ – верхний квартиль (75%). Для сравнительного анализа количественных показателей исследования использовались непараметрические критерии: ранговый критерий знаков Вилкоксона (исследование до и после операции), ранговый критерий Манни-Уитни (сравнительный анализ групп I и II). Корреляционный анализ проводился при помощи критерия Спирмена.

Для описания качественных (номинальных) признаков использовали относительные (%) и абсолютные частоты. Для сравнения качественных признаков применялся критерий Хи-квадрат, а также точный критерий Фишера для малых частот (сравнительный анализ групп I и II). Для сравнения зависимых групп (исследование до и после операции) по качественным показателям был использован критерий сопряженности на симметрию Стюарта-Максвелла.

Для статистической обработки результатов исследования использовались статистические пакеты *Statistica 10* и *IBM SPSS Statistics 22*. Алгоритм выбора метода хирургического лечения показан в табл. 5.

Таблица 5

Выбор метода хирургического лечения перегрузочной метатарзалгии и сопутствующей нестабильности в плюснефаланговом суставе

Вид и степень деформации	Метод оперативного лечения	Метод фиксации достигнутой коррекции
Метатарзалгия + 3,4-я степень нестабильности + фиброзный анкилоз в межфаланговом суставе	<i>Weil</i> -остеотомия + прошивание и тенодез подошвенной связки плюснефалангового сустава к основанию проксимальной фаланги пальца + редрессация проксимального межфалангового сустава	Фиксация бесшляпочным винтом + фиксация пальца в положении сгибания адгезивными бинтами сроком до 6 недель со дня операции

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сравнительный анализ количественных показателей до и после операции показал, что в основной группе I давление под дистальной фалангой в нейтральной позиции до операции было нулевым 0 (0; 30) граммов (рис. 3), $n = 30$, $Me (LQ; UQ)$, а после операции составило 475 (250; 730) граммов, установлены достоверные статистически значимые различия при $Z = 4,54$, $p < 0,01$.

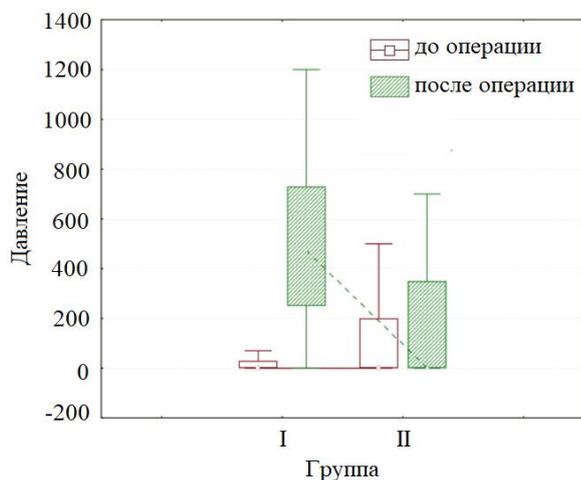


Рис. 3. Давление под дистальной фалангой в нейтральной позиции

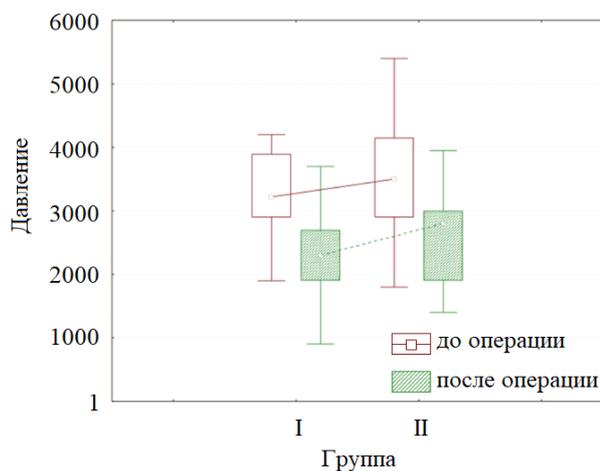


Рис. 4. Давление под головкой плюсневой кости в нейтральной позиции

При сравнении давления под головкой плюсневой кости в нейтральной позиции до и после операции также установлены статистически значимые различия. До операции в группе I давление составило 3220 (2900; 3900) граммов, а после операции наблюдается значительное снижение – 2300 (1900; 2700) граммов, $Z = 4,78$, $p < 0,01$ (рис. 4).

Давление под дистальной фалангой при подъеме на мысок (отрыве пятки) в группах до и после операции статистически значимо различалось в обеих группах. В группе I наблюдается значительное увеличение давления в послеоперационный период с 15 (0; 180) граммов до 1000 (700; 1800) граммов при $Z = 4,78$, $p < 0,01$ (рис. 5).

Установлено статистически значимое снижение давления под головкой плюсневой кости при подъеме на мысок в первой группе с 4600 (3900; 6200) граммов (до операции) до 3200 (2500; 4200) граммов после операции при $Z = 4,78$, $p < 0,01$.

У 23 пациентов (76,6%) после операции во второй группе наблюдался подвывих, вывих отмечен у 7 пациентов (23,3%), случаев стабильности отмечено не было. Показатель плантаризации пальца до операции в группе II: у 9 пациентов (30,0%) отмечен контакт пальцев с поверхностью опоры, у 6 пациентов (20,0%) нет контакта пальцев при статике, но появляется при отрыве пятки при перекате стопы, у 15 пациентов (50,0%) нет контакта пальцев о поверхность опоры даже в процессе переката стопы.

У 13 пациентов (43,3%) отмечен контакт пальцев с поверхностью опоры, у 10 пациентов (33,3%) нет контакта пальцев при статике, но появляется при отрыве пятки при перекате стопы, у 7 пациентов (23,3%) нет контакта пальцев о поверхность опоры даже в процессе переката стопы.

Оценка качества жизни и объективных показателей по шкале AOFAS во второй группе до операции составила 42,8 (22; 60) балла, а после операции 73,9 (52; 95) балла, при $Z = 4,78$, $p < 0,01$. Во второй группе наблюдали увеличение по шкале VAS FA с 92 (79; 99) баллов (до операции) до 147 (139; 165) баллов (после операции) при $Z = 4,78$, $p < 0,01$.

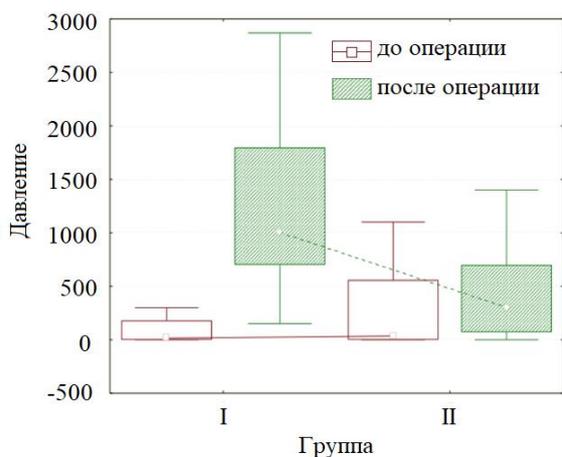


Рис. 5. Давление под дистальной фалангой при подъеме на мысок

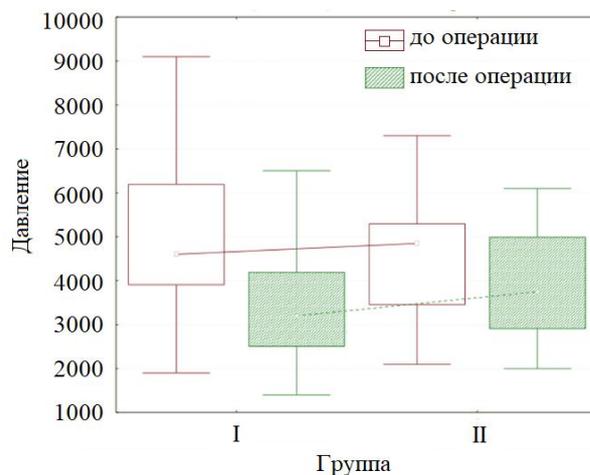


Рис. 6. Давление под головкой плюсневой кости при подъеме на мысок

Во второй группе давление под дистальной фалангой в нейтральной позиции до операции составляло 0 (0; 200) граммов, а после операции составило 0 (0; 350) (см. рис. 3), при этом наблюдались статистически значимые различия в сравниваемых группах при $Z = 2,8$ и $p < 0,01$ (Z – число Вилкоксона, p – уровень значимости).

При сравнении давления под головкой плюсневой кости в нейтральной позиции до и после операции также установлены статистически значимые различия. До операции в группе II давление составило 3500 (2900; 4150) граммов, после операции наблюдается значительное снижение 2800 (1900; 3000) при $Z = 4,62$, $p < 0,01$ (см. рис. 4).

Давление под дистальной фалангой при подъеме на мысок (отрыве пятки) в группах до и после операции статистически значимо различается в обеих группах. В группе II наблюдается незначительное статистически значимое увеличение показателя после операции с 35 (0; 560) до 300 (70; 700) граммов, при $Z = 4,19$, $p < 0,01$ (рис. 5).

Как видно на рис. 6, во второй группе наблюдалось статистически значимое снижение давления под головкой плюсневой кости при подъеме на мысок: с 4850 (3450; 5300) граммов перед операцией до 3750 (2900; 5000) граммов в послеоперационный период при $Z = 4,78$, $p < 0,01$.

ОБСУЖДЕНИЕ

Вышеизложенные результаты исследования позволяют говорить об эффективности применения оперативного лечения в группе I по сравнению с группой II.

После операции отсутствие болевого синдрома было отмечено у 80% пациентов из первой группы, что на 20% больше, чем во второй группе. Умеренная боль сохранялась у 20% из первой группы, что на 20% ниже, чем во второй группе.

При сравнении номинальных показателей в зависимых группах до и после операции также установлены статистически значимые различия.

Установлено, что группы I и II статистически достоверно различаются по показателю стабильности плюснефалангового сустава после операции ($\chi^2 = 16,5$; $df = 2$; $p < 0,001$), где χ^2 – значение χ^2 ; df – число степеней свободы; p – уровень значимости. Показатель стабильности в основной группе на 90% выше, чем в контрольной. Данный факт обусловлен тем, что во второй группе коррекция стабилизирующих структур не выполнялась.

Установлено что группы I и II статистически достоверно различаются по признаку плантаризации после операции ($\chi^2 = 12,46$; $df = 2$; $p = 0,002$). Плантаризация пальца к поверхности опоры по статике на 40% выше, чем в группе сравнения. Показатель плантаризации на 16,6% выше при перекате стопы. Отсутствие контакта пальца в процессе переката в первой группе не наблюдается, а во второй группе составляет 23%.

В результате сравнения оценки качества жизни и некоторых объективных показателей по шкале *AOFAS* до операции и после оперативного лечения в группах сравнения установлены статистически значимые различия. Средний послеоперационный показатель по шкале *AOFAS* в основной группе после операции составил 88 баллов, что на 13 баллов выше, чем во второй группе.

Сравнивая *VAS FA* в зависимых группах, авторы установили наличие статистически значимых различий до и после операции. Средний послеоперационный показатель по шкале *VAS FA* в основной группе после операции составил 167 баллов, что на 20 баллов выше, чем во второй группе.

Установлено статистически более значимое увеличение давления под дистальной фалангой после операции в первой группе по сравнению со второй группой, а также значимое снижение давления под головкой плюсневой кости после операции в первой группе по сравнению со второй.

Определены статистически значимые положительно направленные умеренные связи между степенью укорочения плюсневой кости и давлением под дистальной фалангой в нейтральной позиции после операции в группе I ($n = 30$, $k = 0,4$, $p = 0,02$), а также степенью укорочения плюсневой кости и давлением под дистальной фалангой при подъеме на мысок после операции ($n = 30$, $k = 0,47$, $p = 0,008$).

Определена статистически значимая положительная умеренная связь между восстановлением подошвенной связки и давлением под дистальной фалангой в нейтральной позиции после операции в основной группе ($n = 30$, $k = 0,38$, $p = 0,03$), где k – коэффициент Спирмена. Также установлена статистически достоверная зависимость и сильная положительная связь между давлением под головкой плюсневой кости до операции и давлением под головкой плюсневой кости после операции в нейтральной позиции и при подъеме на мысок ($k = 0,8–0,9$ при $p < 0,01$) в обеих группах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хирургическое лечение перегрузочной метатарзалгии является актуальной проблемой и активно обсуждается в отечественной и зарубежной научной литературе. Не менее активно обсуждаются и рецидивы, возникающие при лечении данного заболевания [2]. Учитывая, что заболевание встречается практически у 11,6% [7] европейского населения, а процент осложнений после оперативного лечения достигает 50% [13], необходимо дальнейшее углубленное изучение данного заболевания. Во многих, преимущественно зарубежных научных исследованиях [10], посвященных изучению рецидивов метатарзалгии и молоткообразной деформации, указывается на главную роль реинсерации подошвенной связки плюснефалангового сустава в профилактике развития таких осложнений, как «плавающий палец» и переходная метатарзалгия. В многочисленных работах, посвященных хирургическому лечению деформаций переднего отдела стопы, состоянию мягкотканых компонентов отводится ведущая роль [3]. От нормального функционирования таких параметров, как эластичность и упругость, зависит адекватная амортизация стопы в целом. Большинство предложенных хирургических вмешательств направлено на коррекцию костных компонентов после деформации, а мягкотканым элементам отводится второстепенная роль. В данной работе проведен анализ результатов хирургического лечения перегрузочной метатарзалгии двумя хирургическими способами в двух

группах пациентов. В одной группе – путем выполнения остеотомий малых плюсневых костей и фаланг пальцев, в другой – данные хирургические техники дополнялись реинсерацией подошвенной связки плюснефалангового сустава к месту отрыва от проксимальной фаланги пальца. С целью доказательства эффективности предлагаемых способов лечения использовался метод подбарометрии, который показал свою эффективность.

Выводы

1. Разработанная система комплексного хирургического лечения пациентов с перегрузочной метатарзалгией должна включать в себя разработанные хирургические способы вмешательства с последующим программным реабилитационным лечением.

2. Используемый комбинированный способ позволяет улучшить результаты оперативного лечения пациентов с перегрузочной метатарзалгией на 15,4 % по сравнению с группой пациентов, которым выполнялась *Weil*-остеотомия и артродезирование проксимального межфалангового сустава.

3. Метод подбарометрии – очень информативен и прост для оценки как предоперационного, так и послеоперационного состояния больных с поперечным плоскостопием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бережной С.Ю. Чрескожные операции в лечении статических деформаций переднего отдела стопы: дис... д-ра мед. наук. – М., 2014. – 299 с.
2. Бобров Д.С., Слияков Л.Ю., Ригин Н.В. Перегрузочная метатарзалгия: патогенез, биомеханика и хирургическое лечение (аналитический обзор литературы) // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2017. – Т. 72, № 1. – С. 53–58.
3. Карандин А.С. Хирургическая коррекция вальгусного отклонения первого пальца гиперэластичной стопы: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2016. – 118 с.
4. Кузьмина Ю.О. Выбор метода хирургической коррекции молоткообразной деформации пальцев стоп: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2009. – 92 с.
5. Слияков Л.Ю., Бобров Д.С., Ригин Н.В., Мо Ц., Якимов Л.А., Хурцилава Н.Д. Основные принципы диагностики перегрузочной метатарзалгии в поликлинической практике // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2015. – № 3. – С. 21–24.
6. Шайхутдинов И.И., Масгутов Р.Ф., Валеева Л.Р., Ягудин Р.Х. Неврома Мортона как причина болей в стопе – диагностика и тактика лечения // Практическая медицина. – 2016. – Т. 1, № 4. – С. 96–99.
7. Besse J.L. Metatarsalgia // Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. – 2017. – Vol. 103, № 1. – P. 29–39.
8. Burzykowski T., Molenberghs G., Abeck D., Haneke E., Hay R., Katsambas A., Roseeuw D., van de Kerkhof P., van Aelst R., Marynissen G. High prevalence of foot diseases in Europe: results of the Achilles Project // Mycoses. – 2003. – Vol. 46. – P. 496–505.
9. Coughlin M.J., Schutt S.A., Hirose C.B., Kennedy M.J., Grebing B.R., Smith B.W., Cooper M.T., Golano P., Viladot R., Alvarez F. Metatarsophalangeal joint pathology in crossover second toe deformity: a cadaveric study // Foot Ankle Int. – 2012. – Vol. 33. – P. 133–140.
10. Macias D.M., Jastifer J.R., Doty J.F., Hirose C.B., Coughlin M.J. Plantar plate repair for lesser metatarsophalangeal joint instability // Foot & Ankle International. – 2017. – Vol. 38, № 3. – P. 234–242.
11. Murphy G.A. Lesser toe abnormalities. Metatarsophalangeal joint instability. Campbell's Operative Orthopaedics. Twelfth edition. – 2012. – P. 3979–3981.
12. Haque S., Kakwani R., Chadwick C., Davies M.B., Blundell C.M. Outcome of minimally invasive distal metatarsal metaphyseal osteotomy (DMMO) for lesser toe metatarsalgia // Foot & Ankle International. – 2016. – Vol. 37, № 1. – P. 58–63.
13. Miguez A., Slullitel G., Bilbao F., Carrasco M., Solari G. Floating-toe deformity as a complication of the Weil osteotomy // Foot Ankle Int. – 2004. – Vol. 25, № 9. – P. 609–613.
14. Nery C., Coughlin M.J., Baumfeld D., Mann T.S. Lesser metatarsophalangeal joint instability: prospective evaluation and repair of plantar plate and capsular insufficiency // Foot Ankle Int. – 2012. – Vol. 33, № 4. – P. 301–311.
15. Espinosa N., Maceira E., Myerson M.S. Current concept review: metatarsalgia // Foot Ankle Int. – 2008. – Vol. 29, № 8. – P. 871–879.

16. Power K., Rand S. Metatarsalgia // *Musculoskeletal Sports and Spine Disorders: A comprehensive guide.* – 2018. – Vol. 12. – P. 305–311.
17. Reddy V.B. Metatarsal osteotomies: complications // *Foot and Ankle Clinics.* – 2018. – Vol. 23, № 1. – P. 47–55.
18. Segal N.A., Boyer E.R., Teran-Yengle P., Glass N.A., Hillstrom H.J., Yack H.J. Pregnancy leads to lasting changes in foot structure // *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation.* – 2013. – Vol. 92, № 3. – P. 232–239.
19. Suero E.M., Meyers K.N., Bohne W.H. Stability of the metatarsophalangeal joint of the lesser toes: a cadaveric study // *J. Orthop. Res.* – 2012. – Vol. 30. – P. 1995–1998.
20. Watson T.S., Reid D.Y., Frerichs T.L. Dorsal approach for plantar plate repair with Weil osteotomy: operative technique // *Foot & Ankle International.* – 2014. – Vol. 35, № 7. – P. 730–739.

ROLE OF PODOBAROMETRY IN THE ASSESSMENT OF PREOPERATIVE AND POSTOPERATIVE CONDITIONS OF PATIENTS WITH OVERLOAD METATARZALGIA

**L.Y. Sliynakov, V.B. Bogatov, N.V. Rigin,
D.S. Bobrov, A.A. Shubkina (Moscow, Russian Federation)**

Surgical treatment of overload metatarsalgia is the actual problem, as this disease is subject to a large number of older patients. This contributes to the polyetiology of the disease. This article provides a comparative analysis of different types of surgical treatment of this pathology. The efficiency of surgical technique, which was supplemented by reinserting plantar ligaments of the metatarsophalangeal joint to the place of separation from the proximal phalanx of the finger compared to a classic small osteotomy of the metatarsal bones and phalanges. With the aim of evidence of the effectiveness of the proposed methods of treatment was used the method of podobarometry, which showed its effectiveness.

Key words: acquired deformity of the foot, metatarsalgia, podobarometry.

Получено 5 июля 2019