

Т.Б. Минасов¹, Р.Ф. Хайрутдинов²,
Е.Р. Якупова¹, Э.И. Мухаметзянова¹, Д.Р. Ахмельдинов¹
**РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕКОНСТРУКЦИИ
ПЕРЕДНЕГО ОТДЕЛА СТОПЫ**

¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Уфа

²ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница», г. Челябинск

Введение: Hallux valgus – патология, которая напрямую влияет на качество жизни пациентов. Неудовлетворенность результатами лечения Hallux valgus предполагает поиск вариантов операций, позволяющих улучшить анатомические и биомеханические параметры переднего отдела стопы.

Цель исследования: анализ рентгенологических аспектов вальгусной деформации первого пальца стопы в дооперационном периоде и после остеотомии с использованием методов, сберегающих плюснефаланговый сустав (osteotomy of the first metatarsal bone by the method of Scarf, Austin, Bosh-Magnan).

Материал и методы: был произведен анализ результатов оперативного лечения вальгусной деформации первого пальца стопы I, II, III степеней у 342 пациентов, перенесших операцию остеотомии в Челябинской областной клинической больнице №1 за период с января 2015 по июнь 2019 г. Были изучены и интерпретированы рентгенограммы стоп до операции и через 2, 6 и 12 месяцев после остеотомии с изучением углов HVA, IMA, DMMA. Результаты оперативного лечения оценивались по шкале AOFAS (Kitaoka).

Результаты и обсуждение: наилучшая коррекция значений угла HVA была достигнута после проведения остеотомии по методике Scarf. Средний балл по шкале AOFAS оказался наибольшим в группе пациентов, прооперированных по методу Scarf и составил в среднем 86,0 баллов после операции. Austin- остеотомия привела к большей коррекции угла IMA. Наибольшая коррекция угла DMMA выявлена после проведения остеотомии по Bosh-Magnan.

Заключение: остеотомия Scarf позволяет наилучшим образом нормализовать рентгеноанатомические параметры углов HVA при Hallux valgus. При остеотомии Scarf в послеоперационном периоде у пациентов отмечены самые высокие баллы по шкале AOFAS, означающие хороший функциональный результат.

Ключевые слова: остеотомия первой плюсневой кости, Hallux valgus, остеотомия по Austin, Bosh-magnan, Scarf, угол вальгусного отклонения первого пальца, межплюсневый угол, дистальный плюсневый суставной угол.

T.B. Minasov, R.F. Khayrutdinov,
E.R. Yakupova, E.I. Mukhametzyanova, D.R. Akhmedinov
X-RAY ASPECTS OF FOREFOOT RECONSTRUCTION

Introduction: Hallux valgus is a pathology that directly affects the quality of life of patients. Dissatisfaction with the results of treatment of Hallux valgus suggests the search for options for operations that can improve the anatomical and biomechanical parameters of the forefoot. The purpose of the study was to analyze the X-ray aspects of hallux valgus during osteotomy using the methods of reserve and metatarsophalangeal joints (osteotomy of the first metatarsal bone by the method of Scarf, Austin, Bosch Magnan).

Material and methods: the results of surgical treatment of patients with hallux valgus I, II, III degree were analyzed in 342 patients who underwent osteotomy surgery in the Chelyabinsk Regional Clinical Hospital No. 1 for the period from January 2015 to June 2019. Radiographs were studied and interpreted at intervals of 2, 6 and 12 months after osteotomy with the study of the angles of HVA, IMA, DMMA. The results of surgical treatment were evaluated on the AOFAS scale (Kitaoka).

Results and discussion: The best correction of the HVA angle was achieved after an osteotomy using the Scarf technique. The average AOFAS score was the highest in the group of patients operated on by the Scarf method and averaged 86.0 points after surgery. Austin osteotomy led to a greater correction of the IMA angle. On an open angle correction, DMMA was detected after an osteotomy according to Bosch-Magnan.

Conclusion: Osteotomy Scarf allows to best normalize the X-ray anatomical parameters of the HVA angles with Hallux valgus. In osteotomy, the Scarf in the postoperative period in patients is marked by the highest AOFAS score, which gives a good functional result.

Key words: osteotomy of the first metatarsal bone, Hallux valgus, Austin osteotomy, Bosch Magnan, Scarf, angle of valgus deviation of the first finger, tarsal angle, distal metatarsal articular angle.

Различные заболевания и повреждения органов опоры нередко сопровождаются серьезными нарушениями двигательного аппарата, утратой способности к нормальным движениям, что, в конце концов, приводит к инвалидности и последующей потере трудоспособности [1]. Стопа является структурным сегментом опорно-двигательного аппарата, которая обеспечивает его стато-локомоторную функцию [2,3].

Hallux valgus (HV) – самая распространенная деформация передней части стопы. Ее распространенность составляет до 23% у пациентов в возрасте от 18 до 65 лет и 35% у пожи-

лых людей старше 65 лет. Причинами HV чаще всего являются ношение неподходящей по размеру обуви и наследственная предрасположенность. У женщин данная патология встречается чаще и протекает значительно тяжелее, чем у мужчин. Возникающие жалобы на боль, гиперемии, «шишку» в области I плюснефалангового сустава, неспособность подобрать обувь определенного размера, косметические дефекты заставляют пациентов обращаться к травматологу-ортопеду [4].

Патогенез HV – многофакторный [5]. Чаще всего вальгусная деформация первого

пальца стопы является следствием поперечнораспластанного плоскостопия [6].

Известно, что число методик оперативного лечения поперечного плоскостопия в течение XX века увеличилось в разы. На данный момент изобретено около 400 методов оперативного лечения поперечного плоскостопия [7]. Стоит отметить, что большое количество оперативных способов реконструкции переднего отдела стопы основано на коррекции костных структур и в меньшей мере используются вмешательства на мягких тканях [8]. В процессе лечения HV сначала определяется степень деформации переднего отдела стопы (легкая, средняя и тяжелая), затем выполняются дистальная, диафизарная и проксимальная остеотомии, а также возможен артродез первого плюснефалангового сустава [9]. Легкие деформации исправляются при остеотомии дистальной плюсневой кости, например с использованием шевронной остеотомии (osteotomy Austin) [10]. В настоящее время в иностранной литературе отмечается тенденция к увеличению числа научных исследований, которые основаны на выполнении корригирующего артродеза первого плюснеклиновидного сустава Lapidus при лечении как рецидивов HV, так и первичной патологии [11]. Ввиду распространения в хирургической ортопедии стопы диафизарной Scarf-osteotomy [12] является перспективным изучение ее влияния на мобильность первого плюснеклиновидного сустава.

Очень часто операции в этой области выполняются «по шаблону» с использованием устоявшихся в хирургии традиционных методик, что не является универсальным решением проблемы лечения всех пациентов [13]. Оперативное лечение пациентов должно обязательно основываться на единой лечебной доктрине, оптимизирующей биомеханические свойства стопы и конечности в целом, носить функциональный характер, эффективно купировать болевой синдром и обеспечивать социальную, профессиональную и бытовую реинтеграцию [14]. По нашему мнению одним из наилучших способов лечения молоткообразной деформации II–V пальцев стопы является метод, при котором производится пересечение коротких разгибателей стопы в области плюснефаланговых суставов. При этом длинный сгибатель пораженного пальца пересекается в области средней фаланги, происходит разгибание основных фаланг, что значительно улучшает опорность, снижает повреждение тканей, позволяет осуществить скорейшую кинематику конечности [15].

Цель исследования – анализ рентгенологических аспектов хирургического лечения вальгусной деформации первого пальца стопы с использованием остеотомий, сберегающих плюснефаланговый сустав (osteotomy по методике Scarf, Austin, Bosh-Magnan).

Материал и методы

В исследование отобраны данные лечения 342 пациентов с диагнозом вальгусная деформация первого пальца стопы I, II, III степеней, перенесших хирургическое лечение в Челябинской областной клинической больнице №1 за период с января 2015 по июнь 2019 г. Пациенты были разделены на 3 группы. В первую группу вошли 126 пациентов, которым была выполнена остеотомия по методу Scarf. Во второй группе находились 93 пациента, которым выполнена операция по методике Austin. В третьей группе – 123 пациента, прооперированные по методике Bosh-Magnan. После остеотомии была рекомендована ходьба с применением обуви Барука. Исходным критерием исключения являлись пациенты с ревматоидным артритом.

Анализ проводился путем сбора анамнеза, анализа ортопедического статуса, осмотра пациентов и рентгенограмм стоп в прямой проекции с нагрузкой до остеотомии и через 2, 6 и 12 месяцев после операции с изучением угла вальгусного отклонения первого пальца (HVA), межплюсневого угла (IMA), дистального плюсневого суставного угла (DMMA). Результаты хирургического лечения оценивались по шкале AOFAS (Kitaoka).

Для статистической обработки полученных результатов были использованы пакеты прикладных программ «Microsoft Excel» и «STATISTICA 10.0» (StatSoft, USA) и непараметрические методы статистического анализа. Используемым критерием сравнения явился критерий Стьюдента. Результаты исследования представлены в виде медианы и интерквартильного размаха с указанием 25 и 75 перцентилей или среднего значения и стандартного квадратичного отклонения (SD). Оценка различий между группами выполнялась с помощью критерия Манна–Уитни. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Коррекция вальгусной деформации первого пальца стопы, улучшение кинематики нижних конечностей, исчезновение болевого синдрома, улучшение функционирования стоп в послеоперационном периоде достигнуты у всех пациентов. Отмечены восстановле-

ние жизненной активности, а также выраженный косметический эффект у всех пациентов.

В трех группах оказалось 330(96,5%) человек женского пола, мужского пола – 12(3,5%) человек.

Средний возраст в первой группе пациентов, перенесших остеотомию по методике Scarf, составил $49,3 \pm 9,26$ года; во второй группе с остеотомией по Austin – $51,2 \pm 9,48$ года; в третьей группе прооперированных по методу Bosh-Magnan – $56,2 \pm 13,3$ года (рис. 1)

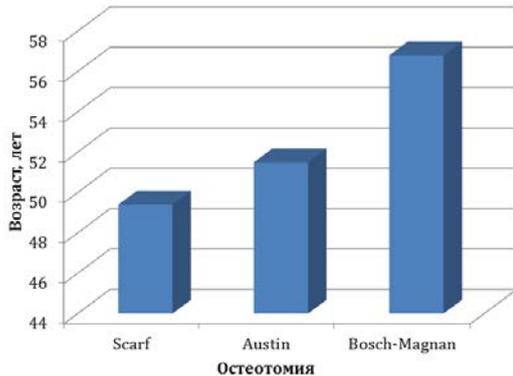


Рис.1. Средний возраст пациентов, прооперированных по методикам Scarf, Austin, Bosh-Magnan

Количество койко-дней пациентов, проведенных в травматологическом стационаре, в среднем составило $5,5 \pm 1$ день.

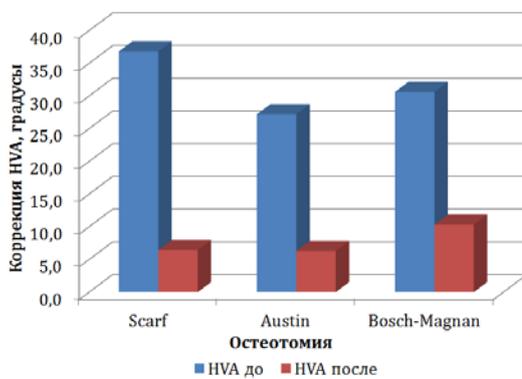


Рис. 2. Изменение значений углов HVA до и после остеотомий

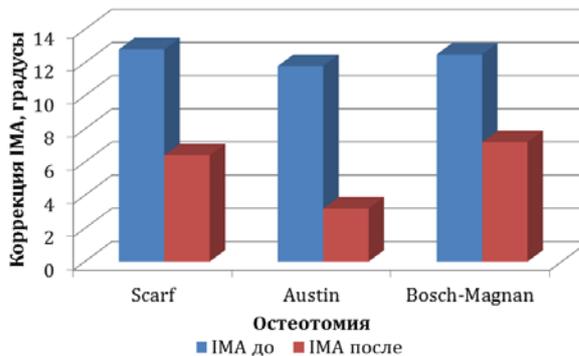
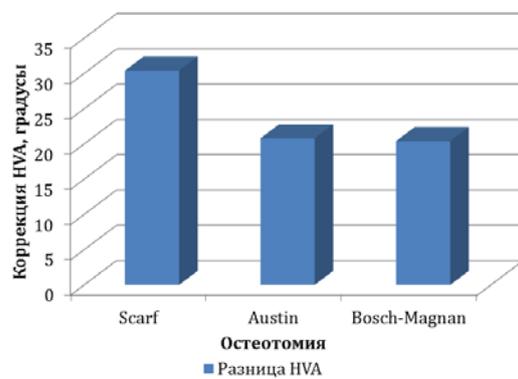


Рис. 3. Изменение значений углов IMA после проведенных остеотомий по Scarf, Austin, Bosh-Magnan

В первой группе было прооперировано 63 пациента с III степенью HV, 61 пациент со II степенью HV, 2 пациента с I степенью HV. По методике Austin были прооперированы 10 пациентов с III степенью HV, 22 пациента со II степенью, 61 пациент с I степенью HV. По методике Bosh-Magnan были прооперированы 6 пациентов с I степенью HV, 37 пациентов с III степенью, 80 пациентов со II степенью HV.

По результатам исследования наибольшая коррекция значений угла HVA была достигнута после проведения остеотомии по методу Scarf по сравнению с результатами углов HVA после остеотомии по Austin и Bosh-Magnan. Scarf-osteotomy привела к большей коррекции HV ($p < 0,05$) (рис. 2).

Наибольшая коррекция угла IMA достигнута посредством остеотомии по методу Austin по сравнению с результатами значений углов IMA при остеотомии по Scarf и Bosh-Magnan. Austin-osteotomy привела к большей коррекции IMA ($p < 0,05$) (рис. 3).

Наибольшая коррекция угла DMMA выявлена после проведения остеотомии по Bosh-Magnan по сравнению с результатами значений углов DMMA после остеотомии по Scarf и Austin. Остеотомия по Bosh-Magnan привела к большей коррекции DMMA ($p < 0,05$) (рис. 4).

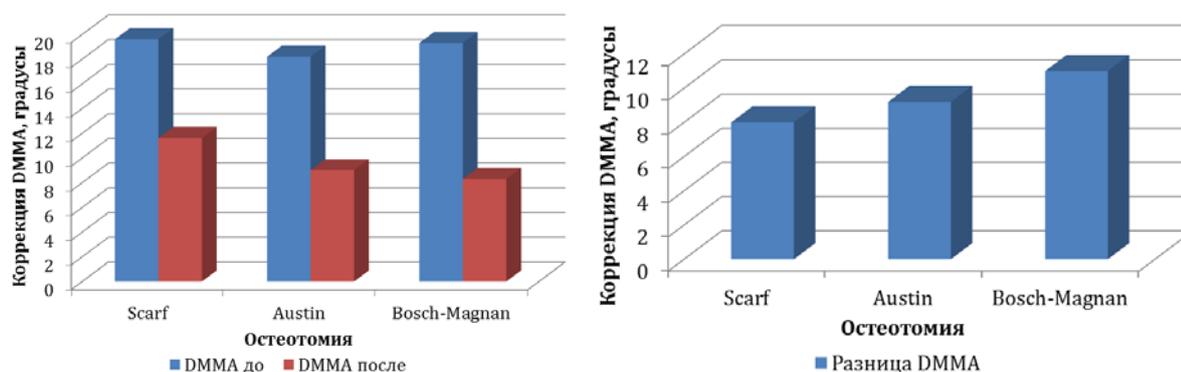


Рис. 4. Изменений значений угла DMMA после проведенных остеотомий по Scarf, Austin, Bosh-Magnan

Показатели значений углов HVA, IMA, DMMA при остеотомиях по Scarf и Austin

Таблица 1

Значение углов, градусы	Первая группа (Scarf) M±SD	Вторая группа (Austin) M±SD	P, тест M-U
Среднее значение HVA до операции	36,750±1,9	27,167±1,2	p<0,001
Среднее значение HVA после операции	6,375±3,2	6,333±0,9	p<0,001
Среднее значение IMA до операции	12,750±1,4	11,833±5,1	p<0,001
Среднее значение IMA после операции	6,375±0,8	3,167±0,9	p<0,001
Среднее значение DMMA до операции	19,625±5,2	18,167±0,9	p<0,001
Среднее значение DMMA после операции	11,625±1,3	9,000±1,3	p<0,001

Показатели значений углов HVA, IMA, DMMA при остеотомиях по Scarf и Bosh-Magnan

Таблица 2

Значение углов, градусы	Первая группа (Scarf) M±SD	Третья группа (Bosh-Magnan) M±SD	P, тест M-U
Среднее значение HVA до операции	36,750±1,9	30,636±1,4	p<0,001
Среднее значение HVA после операции	6,375±1,2	10,273±1,2	p<0,001
Среднее значение IMA до операции	12,750±1,4	12,455±4,9	p<0,001
Среднее значение IMA после операции	6,375±0,8	7,182±3,1	p<0,001
Среднее значение DMMA до операции	19,625±1,2	19,273±6,9	p<0,001
Среднее значение DMMA после операции	11,625±1,3	8,273±1,3	p<0,001

Как видно из табл. 1 и 2 коррекция углов HVA, IMA при HV была наименьшей при остеотомии по Bosh-Magnan.

Наиболее полно результаты оперативного лечения переднего отдела стопы отображает шкала американской ассоциации травматологов-ортопедов AOFAS. Данные этой шкалы показывают, что результаты во всех трех группах паци-

ентов оказались «хорошие». «Отличных», «удовлетворительных», «плохих» результатов не обнаружено. Однако стоит отметить, что средний балл по шкале AOFAS выше в первой группе (Scarf) и составляет в среднем 86,0 после операции. Во второй группе (Austin) средний балл составил 78,0 после операции, а в третьей группе (Bosh-Magnan) – 75,3 после операции (рис. 5).

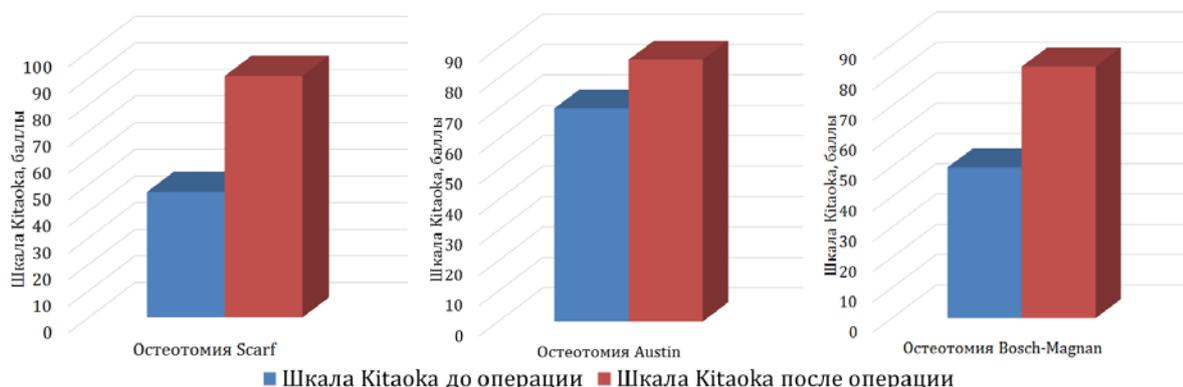


Рис. 5. Оценка функциональных результатов до и после остеотомий по Scarf, Austin, Bosh-Magnan по шкале AOFAS (Kitaoka)

В настоящей статье мы приводим также клинические примеры оценки результатов остеотомий.

Клинический пример 1. Пациентка К. 52 лет, ♀. Диагноз статическая деформация стоп, Hallux Valgus 3 степени. Молоткообраз-

ная деформация 2 и 3 пальцев. Центральная метатарзалгия. Операция: Scarf остеотомия первой плюсневой кости (Akin). DMMO 2-4. Чрескожная остеотомия основной фаланги 2 и 3 пальцев. Результат по шкале AOFAS (Kitaoka) после операции 89 баллов (рис. 6).



Рис. 6. Клинический пример Scarf-остеотомии

Операция по Austin выполнялась без использования металлоконструкций или других фиксаторов. Фиксация осуществлялась при помощи выпиливания ступени по тыльной поверхности головки первой плюсневой кости.

Клинический пример 2. Пациентка Д. 26 лет, ♀. Диагноз статическая деформация стоп. Hallux Valgus II – III степеней. Деформация Тейлора (варусная деформация 5-го пальца). Операция: шевронная остеотомия первой плюсневой кости (Akin). DMMO 5 (билатерально). Результат по шкале Kitaoka после операции 85 баллов (рис. 7).



Рис. 7. Клинический пример шевронной остеотомии

Обсуждение

Данные проведенного исследования подтверждаются данными обзора литературы. При большом отклонении первой плюсневой кости от второй плюсневой кости наиболее целесообразным считается проведение остеотомии диафиза первой плюсневой кости. Техника остеотомии по Scarf характеризуется целым рядом преимуществ перед другими остеотомиями на диафизе первой плюсневой кости: большие возможности реконструкции, простота, быстрая и ранняя реабилитация, малое количество осложнений [16].

Операция по методу Scarf ведет к коррекции основных рентгеноанатомических параметров осевых взаимоотношений суставных

поверхностей первого луча стопы, а именно углов HVA, IMA и DMMMA [17].

Плотное напряжение и сопоставление в области остеотомии приводят к стабильной фиксации, обеспечивает перераспределение нагрузки по всей зоне остеотомии. Операция по Scarf дает возможность для ранней нагрузки на оперированную конечность и выполнения операции на двух конечностях одновременно [18].

Заключение

При сравнении результатов клинического исследования и анализа результатов оперативного лечения вальгусной деформации первого пальца стопы используемыми методиками Scarf, Austin, Bosh-Magnan выявлено значи-

тельное преимущество результатов лечения в первой группе пациентов, оперированных по методу Scarf. При остеотомии по этому методу достигается наибольшая коррекция НВА.

Устное и письменное информированное согласие было получено от всех участников исследования для использования информации в медицинских исследованиях.

Сведения об авторах статьи:

Минасов Тимур Булатович – д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: m004@yandex.ru.

Хайрутдинов Руслан Фаритович – врач травматолог-ортопед ЧОКБ. Адрес 454048, г. Челябинск, ул. Воровского, 70.

Якупова Екатерина Ришатовна – студент лечебного факультета ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: katu.yakupova1@yandex.ru.

Мухаметзянова Эльвина Ильшатовна – студент лечебного факультета ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: elvina-muhametzyanova@mail.ru.

Ахмельдинов Дамир Римович – врач травматолог-ортопед Белебеевской центральной районной больницы. Адрес: 452000, г. Белебей, ул. Революционеров, 7.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цапенко, В.В. Методика исследования пространственных параметров стопы человека / В.В. Цапенко, Н.Ф. Терещенко. – Киев: НАУ, 2018. – 157с.
2. Perepelkin, A.I. Individual and typological characteristics of the human foot in the age aspect / A.I. Perepelkin, V.B. Mandrikov, A.I. Krayushkin // USA: Lulu Press – 2015.–Vol. 1, № 1. – P.140.
3. Мармыш, А.Г. Особенности распределения подошвенного давления при плосковальгусной деформации стопы у детей / А.Г. Мармыш // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2017. – № 4. – С. 400-404.
4. Long-term follow-up of a randomized controlled trial comparing scarf to chevron osteotomy in hallux valgus correction / R. M. Jeuken [et al.] // Foot & ankle international. – 2016. – Vol. 37, № 7. – P. 687-695.
5. Kramer and Chevron Osteotomy for Hallux Valgus Deformity—Retrospective Comparison of Functional and Radiological Results / C. Schulze [et al.] // Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie. – 2019. – Vol. 157, № 1. – P. 29-34.
6. Корректирующий артродез 1 плюснеклиновидного сустава в лечении вальгусной деформации первого пальца стопы / Д.В. Прозоровский [и др.] // Травма. – 2016. – Т. 17, № 6. – С. 110-115.
7. Федоров, В.Г. Новое в биомеханогенезе формирования hallux valgus поперечно-распластанной деформации стопы и принципы оперативного лечения с учетом патогенеза / В.Г. Федоров // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 2. – С. 31-37.
8. Минасов, Б.Ш. Эстетическая хирургия компенсированных деформаций переднего отдела стопы при деструктивно-дистрофических заболеваниях / Б.Ш. Минасов, С.П. Гутов, А.Р. Билялов // Креативная хирургия и онкология. – 2011. – №2. – С. 10-13.
9. Waizy, H. Hallux valgus. / H. Waizy // Report No.: AWMF Registernr – 2014. –Vol.1, № 1. – P.1-29.
10. Die minimalinvasive Chevron-und Akin-Osteotomie (MICA) / S. Altenberger [et al.] //Operative Orthopädie und Traumatologie. – 2018. – Vol. 30, № 3. – P. 148-160.
11. Quantitative analysis of the degree of frontal rotation required to anatomically align the first metatarsal phalangeal joint during modified tarsal-metatarsal arthrodesis without capsular balancing / P. Dayton [et al.] //The Journal of Foot and Ankle Surgery. – 2016. – Vol. 55, № 2. – P. 220-225.
12. Исследование мобильности первой плюсневой кости при хирургической коррекции деформаций переднего отдела стопы с использованием Scarf-остеотомии / В.С. Киреев [и др.] // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. – 2019. – Т.1, №3. – С. 39.
13. Жминда, М.М. Использование различных методов хирургического лечения вальгусной деформации первого пальца стопы / М.М. Жминда, А.В. Федюк, Е.Ю. Авдеева: сборник материалов конференции, посвященный 95-летию со дня рождения профессора Обухова Геннадия Алексеевича. – Гродно, ГрГМУ. – 2019. – №1. – С. 163-164.
14. Кулова, Е.И. Диагностика и хирургическое лечение декомпенсированных форм деструктивно-дистрофических заболеваний стоп: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Е.И. Кулова: Уфа, 2007. – 16 с.
15. Минасов, Б.Ш. Способ лечения молоткообразной деформации II-V пальцев стопы/ Б.Ш. Минасов, С.П. Гутов: Патент на изобретение RU 2271767 C2, 20.03.2006. Заявка № 2004113427/14 от 30.04.2004.
16. Хирургическое лечение вальгусного отклонения первого пальца стопы и его возможные осложнения (обзор литературы) / Сорочкин Е.П. [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2011. – Т.1, № 4. – С. 123-130.
17. Прозоровский, Д.В. Scarf-остеотомия при лечении halluxvalgus / Д.В. Прозоровский, К.К. Романенко, Д.В. Ершов // Травма. – 2013. – Т. 16, № 2. – С. 132-136.
18. Результаты применения нового метода лечения пациентов с вальгусной деформацией 1 пальца стопы / Л.К. Брижань [и др.] // Клиническая медицина. – 2016. – Т. 94, № 6. – С. 458-462.

REFERENCES

1. Tsapenko V V, Tereshchenko N F. Method of studying the spatial parameters of the human foot. K.: NAU, 2018;(1):157–159. (In Russ)
2. Perepelkin AI, Mandrikov VB. Individual and typological characteristics of the human foot in the age aspect. USA: Lulu Press. 2015;(1):140.
3. Marmysh AG. Plantar pressure distribution in children with pes planovalgus. Journal of the Grodno State Medical University. 2017.(4):400–404. (In Russ)
4. Jeuken RM, Schotanus MG, Kort NP. [et al.]. Long-term follow-up of a randomized controlled trial comparing scarf to chevron osteotomy in hallux valgus correction. Foot & ankle international. 2016;(7):687-695.
5. Schulze C, Böhme N, Hacke C. [et al.]. Kramer and Chevron Osteotomy for Hallux Valgus Deformity—Retrospective Comparison of Functional and Radiological Results. Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie. 2019;(1):29-34.
6. Prozorovskii DV, Buznic'kij RI, Romanenko KK. [et al.]. Correcting Arthrodesis of First Tarsometatarsal Joint in the Treatment of Hallux Valgus. Travma. 2016;(6):110-115. (In Russ).
7. Fedorov VG. New aspects in the biomechanist genesis of formation of hallux valgus of the crossed-spread-eagle defomation of foot and the main principles of its treatment and pathogenesis included. Sovremennye problem nauki i obrazovaniya. 2017;(2):31-31. (In Russ).
8. MinasovBSh, Gutov SP, Bilyalov AR. Aesthetic surgery of compensated anterior foot deformities in destructive-dystrophic diseases. Creative surgery and oncology. 2011;(2):10-13.(In Russ).
9. Waizy H. Hallux valgus. Report No.: AWMF Registernr. 2014;(1): 1–29.
10. Altenberger S., Kriegelstein S., Gottschalk O. [et al.] Die minimalinvasive Chevron-und Akin-Osteotomie (MICA). Operative Orthopädie und Traumatologie. 2018;(3):148-160.

11. Dayton P, Kauwe M, Didomenico L. [et al.] Quantitative analysis of the degree of frontal rotation required to anatomically align the first metatarsal phalangeal joint during modified tarsal-metatarsal arthrodesis without capsular balancing. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2016;(2):220-225.
12. Kireev VS, Procko VG, Kurmanov AG. [et al.] Evaluating mobility of the first metatarsal bone during surgical correction of anterior foot deformities using scarf osteotomy. *Vestnik meditsinskogo instituta «Reaviz»: reabilitatsiya, vrachizdorov'e*. 2019;(3):39. (In Russ)
13. Zhminda, M.M, Fedyuk AV, AvdeevaEYu. Ispol'zovanie razlichnykh metodov khirurgicheskogo lecheniya val'gusnoi deformatsii pervogo pal'tsa stopy. (Use of various methods of surgical treatment of valgus deformity of the first toe). *Sbornik materialov konferentsii, posvyashchennyi 95-letiyu so dnyarozhdeniya professor Obukhova Gennadiya Alekseevicha*. 2019;(1):163-164. (In Russ).
19. Kulova EI. Diagnosis and surgical treatment of decompensated forms of destructive and dystrophic diseases of the feet: abstract of the dissertation of the candidate of medical sciences: 14.00.22.Ufa, 2007;16 (In Russ).
14. Minasov B Sh, Gutov SP. Method for the treatment of hammer-shaped deformation of II-V toes. Patent for invention RU 2271767 C2, 03.20.2006. Application No. 2004113427/14 of April 30, 2004.(In Russ).
15. Sorokin EP, Kardanov AA, Lasunskiy SA. [et al.] Surgical treatment of hallux valgus and its possible complications (review). *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2011;(4):123-130 (In Russ).
16. Prozorovskii DV, Romanenko KK, Ershov DV. SCARF Osteotomy in the Treatment of Hallux Valgus. *Travma*. 2013;(2):132-136. (In Russ).
17. Brizhan' LK, Boichenko A.V, Davydov DV. [et al.] Results of application of a new method for the treatment of hallux valgus of the first toe. *Clinical Medicine*. 2016;(6):458-462. (In Russ).

УДК 616.248

© Коллектив авторов, 2020

О.Н.Савельева¹, А.С. Карунас^{2,3,4}, Ю.Ю. Федорова^{2,4},
Л.А. Мухтарова³, Ш.З. Загидуллин³, Э.К. Хуснутдинова^{2,3,4}
**АНАЛИЗ АССОЦИАЦИЙ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ
ГЕНА ГЛЮКОКОРТИКОИДНОГО РЕЦЕПТОРА (NR3C1)
И ГЕНА КОРТИКОТРОПИН-РЕЛИЗИНГ-ГОРМОНА (CRHR1)
НА РАЗВИТИЕ И ТЕЧЕНИЕ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ**

¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», г. Уфа

²Институт биохимии и генетики УФИЦ РАН, г. Уфа

³ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Уфа

⁴ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург

Бронхиальная астма (БА) представляет собой тяжелое, распространенное и инвалидизирующее многофакторное заболевание. Чувствительность пациентов к терапии БА на 50-60% определяется влиянием генетических факторов. Целью работы явилась оценка роли полиморфных вариантов генов глюкокортикоидного рецептора (*NR3C1*) и рецептора кортикотропин-релизинг-гормона (*CRHR1*) в развитии и течении БА. В качестве материала исследования использованы образцы ДНК 212 пациентов с БА и образцы ДНК 252 индивидов контрольной группы в возрасте 18-67 лет, проживающих в Республике Башкортостан. Генотипирование выполнено с помощью методов ПЦР-ПДРФ-анализа и ПЦР в режиме реального времени. Установлены ассоциации генотипа rs1876828*CT гена *CRHR1* с риском развития БА и аллеля rs1876828*Tи генотипа rs1876828*CT гена *CRHR1* с ранним возрастом проявления бронхообструктивного синдрома. Показано, что генотип rs41423247*CG гена *NR3C1* и аллель rs1876828*T гена *CRHR1* ассоциированы со значительным снижением показателей функции внешнего дыхания у женщин.

Ключевые слова: бронхиальная астма, полиморфный вариант, ген, глюкокортикостероиды, ассоциация.

O.N. Savelieva, A.S. Karunas, Yu.Yu. Fedorova,
L.A. Mukhtarova, Sh. Z. Zagidullin, E.K. Khusnutdinova
**ANALYSIS OF ASSOCIATIONS OF POLYMORPHISMS
OF THE GLUCOCORTICOID RECEPTOR GENE (NR3C1)
AND THE CORTICOTROPIN RELEASING HORMONE GENE (CRHR1)
ON THE DEVELOPMENT AND COURSE OF BRONCHIAL ASTHMA**

Bronchial asthma is a severe, common and disabling multifactorial disease. It has been shown that about 50-60% of differences in sensitivity to asthma therapy in patients are determined by genetics. The aim of the investigation was to study the role of polymorphic variants of the glucocorticoid receptor gene (*NR3C1*) and the corticotropin releasing hormone receptor gene (*CRHR1*) in the development and course of asthma. DNA samples of 212 asthma patients and DNA samples of 252 control individuals aged 18-67 years, living in the Republic of Bashkortostan, were used as the study material. Genotyping was performed using PCR-RFLP analysis and real-time PCR methods. The associations of the rs1876828*CT genotype of the *CRHR1* gene with asthma in general group of patients and the rs242941*AC genotype of the *CRHR1* gene with asthma in men were established. The association of the rs1876828*T allele of the *CRHR1* gene with an early age of manifestation of bronchial obstruction was defined. The associations of the rs41423247*CG genotype of the *NR3C1* gene and the rs1876828*T allele of the *CRHR1* gene with significant reductions in spirometric measures in women were revealed.

Key words: bronchial asthma, polymorphism, gene, glucocorticosteroids, association.

Бронхиальная астма (БА) представляет собой распространенное многофакторное заболевание, формирующееся при взаимодействии наследственных и средовых факторов [3]. Ингаляционные глюкокортикостероиды (ИГКС) являются наиболее эффективными