

РЕАБИЛИТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРИ САРКОПИИ БОЛЬШОЙ ПОЯСНИЧНОЙ МЫШЦЫ

Е. Р. Якупова^{1*}, katty.yakupova1@yandex.ru,
Т. Б. Минасов¹, доктор медицинских наук, m004@yandex.ru,
В. М. Плакун², plakunv@gmail.com,
Р. Ф. Хайрутдинов³, ruslankh86@gmail.com,
С. Ю. Глазунов¹, sglazunov87@mail.ru,
У. Р. Мустаев¹, uralmustaev86@mail.ru,
К. К. Каримов¹, karimov-doktor@mail.ru

¹ ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, 450008, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3

² ГБУЗ Республики Башкортостан «Городская клиническая больница № 18 города Уфы». 450075, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Блюхера, д. 3

³ ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница», 454048, Россия, г. Челябинск, ул. Воровского, д. 70

РЕЗЮМЕ Современные методы лучевой диагностики позволяют осуществлять количественный анализ морфологии структур опорно-двигательной системы. Биомеханические аспекты отражают восстановление функциональной активности в периоперационном периоде, однако по-прежнему недостаточно дооперационных данных по морфологии мышечной системы и ее влиянию на послеоперационный функциональный результат.

Цель – определение площади и плотности большой поясничной мышцы (БПМ) на стороне нижней конечности, которая подверглась артропластике тазобедренного сустава (ТБС).

Материал и методы. Площадь поперечного среза и плотность БПМ с обеих сторон были измерены с помощью компьютерной томографии (КТ) на уровне тела третьего поясничного позвонка у 327 пациентов после эндопротезирования одного ТБС через 6 и 12 месяцев после операции. Спустя 6 месяцев после операции средние значения плотности и площади БПМ были ниже, чем спустя 12 месяцев после операции, но значительно ниже нормальных.

Для статистического анализа полученных результатов были применены программы Microsoft Office Excel и SPSS Statistics (StatSoft, USA). Полученные данные изображены с помощью стандартного отклонения (SD) и среднего значения, признаны статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Было отмечено, что при длительно существующем остеоартрите отмечается значимая асимметрия морфологии скелетных мышц, в том числе подвздошно-поясничной, а также мышц голени.

Заключение. Морфологическая оценка состояния БПМ посредством КТ имеет важное значение с точки зрения реабилитационного потенциала, так как существенным образом влияет на количественные параметры функциональной активности.

Ключевые слова: саркопения, остеоартрит, тазобедренный сустав, компьютерная томография, большая поясничная мышца.

REHABILITATION POTENTIAL IN SARCOPENIA OF THE LARGE LUMBAR MUSCLE

E. R. Yakupova, T. B. Minasov, V. M. Plakun, R. F. Hairutdinov, S. Yu. Glazunov, U. R. Mustayev, K. K. Karimov

ABSTRACT Modern methods of X-ray diagnostics allow quantitatively analyzing the structures of the musculoskeletal system. Biomechanical aspects of functional activity in the perioperative period depends on muscular morphology and its result in postoperative functional outcome.

The *objective* is to determine the area and density of the large lumbar muscle (LMB) on the side of the lower limb after hip arthroplasty (HA).

Material and Methods. The cross-sectional area and BPA density on both sides were measured by computed tomography (CT) at the level of the third lumbar vertebra in 327 patients after single TBS endoprosthesis 6 and 12 months after surgery. The mean values of BPM density and area were lower 6 months than 12 months after the surgery though they were significantly lower than normal values.

Microsoft Office Excel and SPSS Statistics (StatSoft, USA) are used to statistically analyse the results obtained. The data presented with the standard deviation (SD) and mean value are considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results and Discussion. A significant asymmetry in the morphology of skeletal muscles including the iliopsoas and calf muscles is observed in durable osteoarthritis.

Conclusion. Morphological assessment of the BPM by CT is important in terms of the rehabilitation potential as it significantly affects the quantitative parameters of functional activity.

Keywords: sarcopenia, osteoarthritis, hip joint, computed tomography, greater psoas muscle.

В январе 2024 года численность населения в России составила примерно 146 млн, из них пожилых людей 34 млн [4]. Особенности ходьбы пожилых при поражении крупных суставов остеоартритом – это базовые локомоторные механизмы, способствующие передвижению пациента [2]. По данным литературы, у лиц с остеоартритом ТБС вследствие сильного болевого синдрома или ожирения в дооперационном периоде наблюдается снижение физической активности, что в свою очередь приводит к гипо- и атрофии мышц нижних конечностей. Известно, что при остеоартрите ТБС больше всего страдает БПМ, которая обеспечивает сгибание бедра [13, 17].

Синдром саркопении определяется как снижение мышечной массы при низкой мышечной силе или низкой физической работоспособности. Из литературы известно, что изменения не только массы мышц, но и качества мышечной ткани связаны с нарушением функции скелетных мышц. Отложение внутримышечного жира считается важным фактором ухудшения качества скелетных мышц, что связано с системным воспалением при остеоартрите и гиподинамией [5, 6, 15, 16, 17].

Остеоартрит крупных суставов по-прежнему остается многофакторной патологией, важное значение имеют дисплазии нижних конечностей [3] и параметры минерального обмена [7, 8, 11], при этом определяющим параметром стоит признать состояние субхондральной кости как

важного патогенетического фактора рассматриваемой нозологии [1, 9, 10].

В этой связи морфология скелетных мышечных структур после артропластики в раннем и отдаленном послеоперационном периодах представляет особый интерес.

Целью данного исследования является определение площади и плотности БПМ на стороне нижней конечности, подвергшейся артропластике ТБС.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ретроспективном исследовании приняли участие 327 пациентов с остеоартритом III–IV ст., установленном по Келлгрэну – Лоуренсу после эндопротезирования одного ТБС с 2019 по 2022 гг.

Критериями исключения для участия в исследовании являлись системные заболевания соединительной ткани, опухолевые заболевания, двустороннее тотальное эндопротезирование ТБС.

КТ БПМ была выполнена с использованием Somatom Definition Flash (Siemens Healthcare, Германия) с толщиной среза 1 мм. Измеряли площадь и плотность мышц на уровне третьего поясничного позвонка. В норме плотность мышцы по данным КТ находится в диапазоне от -29 до +150 НУ. Данная плотность делится на квадрат роста пациента и таким образом определяется показатель, характеризующий мышечную

массу БПМ. Расчетный показатель имеет пороговые значения для лиц мужского ($52,4 \text{ см}^2/\text{м}^2$) и женского ($38,5 \text{ см}^2/\text{м}^2$) пола, показатели ниже пороговых указывают на наличие саркопении.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Мышечная масса БПМ на стороне здорового ТБС отражает общую мышечную массу, поскольку БПМ регионарно поражается и атрофируется. Использование КТ сустава до операции помогает проанализировать массу БПМ и оценить прогноз функционального исхода операции по замене ТБС.

Проведение мониторинга ранней и поздней послеоперационной функциональной активности имеет немаловажное значение, так как таким образом выявляется эффективность индивидуальной реабилитационной программы пациента.

В группе исследованных с саркопенией мониторинг параметров по шкале Harris Hip Score (HHS) выявил улучшение анализируемых показателей с 1-го по 12-й месяц после хирургического вмешательства. Средние значения повысились с

$64,9 \pm 6,15$ до $78,7 \pm 8,22$ SD на 12-й месяц. При этом средние значения HHS на 3-й и 6-й месяцы составляли соответственно $72,5 \pm 7,65$ и $75,1 \pm 7,12$ SD.

Мониторинг показателей шкалы Харриса в группе исследуемых без саркопении БПМ выявил динамический их рост с 1-го по 12-й месяц исследований (рис. 1, табл. 1). Не было выявлено значимой разницы в обозначенном временном промежутке, так как продемонстрирована положительная динамика в обеих группах исследуемых. Существенные различия были получены спустя три месяца исследований, когда средние значения по шкале HHS у лиц без саркопении повысились до $85,1 \pm 8,52$ SD.

Тотальное эндопротезирование ТБС дает возможность восстановить опороспособность нижней конечности, однако мышечный тонус влияет на объем активных движений в суставе, что в свою очередь предопределяет восстановление функциональной активности в промежутке от одного до двенадцати месяцев после хирургического вмешательства (рис. 2, 3). Пациенты

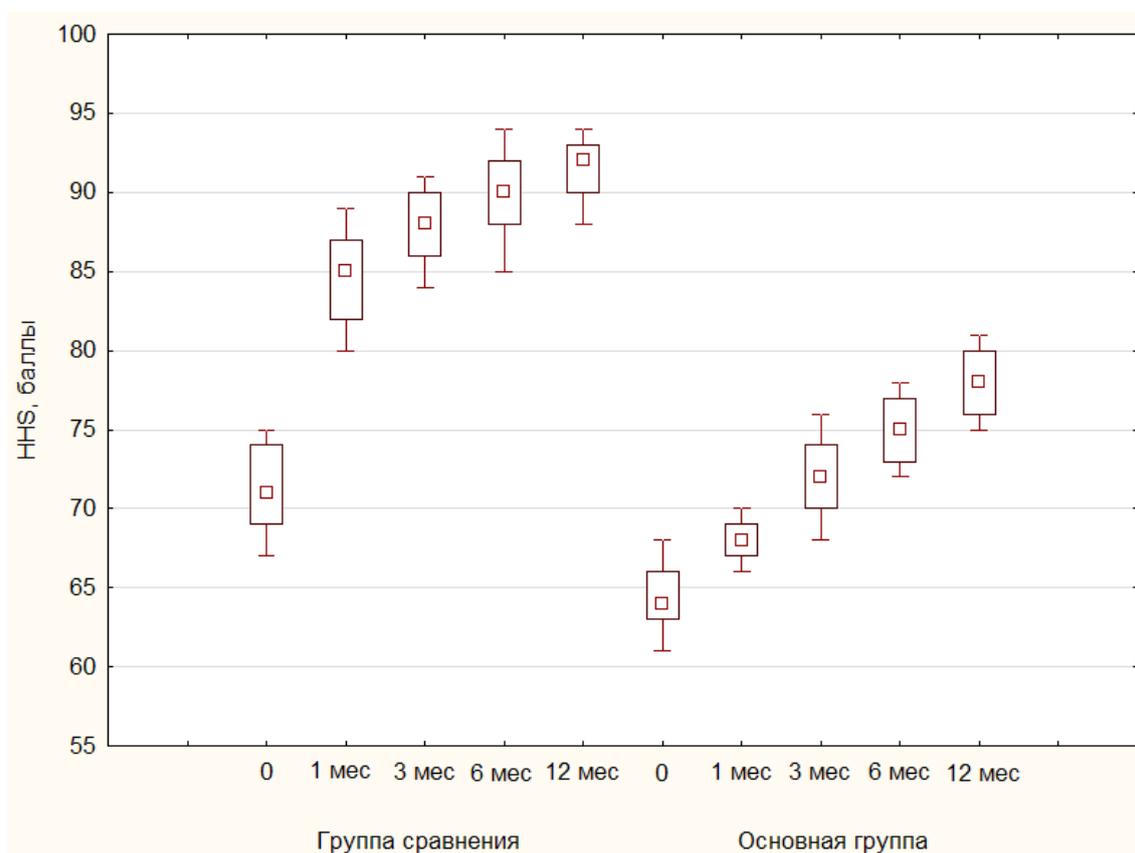


Рис. 1. Динамическое изменение показателей шкалы Харриса (HHS) в группах

Таблица 1. Параметры шкалы Харриса в течение 12 месяцев

Шкала Харриса	Саркопения	Стандартное отклонение	Без саркопии	Стандартное отклонение	p
–	64,9	6,15	71,3	7,11	>0,05
1-й месяц	68,7	5,88	85,1	8,52	>0,05
3 месяца	72,5	7,65	88,8	7,89	>0,05
6 месяцев	75,1	7,12	90,1	8,98	<0,05
12 месяцев	78,7	8,22	92,4	9,03	<0,05

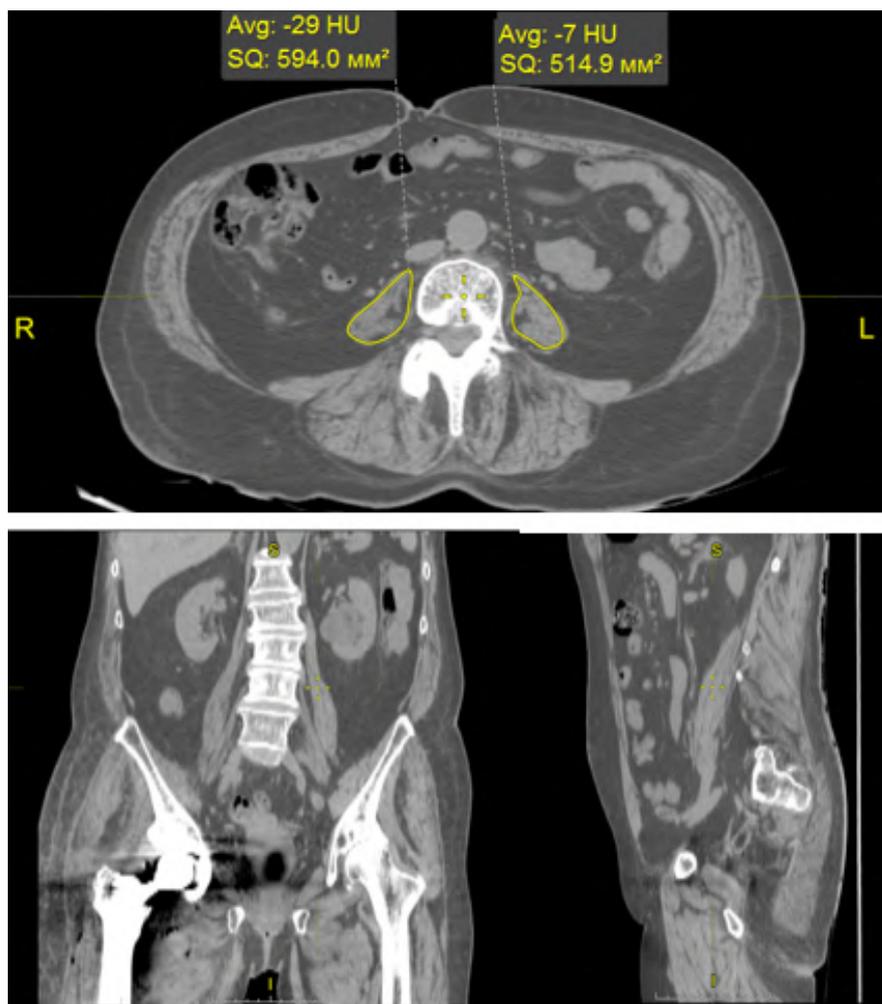


Рис. 2. Пациентка А. А. А., 1952 г р. Диагноз: «Остеоартрит правого тазобедренного сустава III ст.» Послеоперационный период. Артропластика правого тазобедренного сустава. Показана плотность большой поясничной мышцы на уровне L3 позвонка

с саркопенией демонстрировали достоверно более низкие показатели функциональной активности. Низкий функциональный потенциал соответствует малой мобильности больного и снижению качества его жизни, о чем свидетельствуют результаты функциональной шкалы HHS.

Важное значение в контексте восстановления функциональной активности в послеопераци-

онном периоде имеет морфология мышц голени. В частности, у пациентов с длительной дегенеративной патологией нижних конечностей значимая асимметрия выявлена в плотности мышц передней группы, в частности передней большеберцовой мышцы, а также задней и латеральной группы, в том числе большеберцовой и длинной малоберцовой мышц (рис. 4, 5).

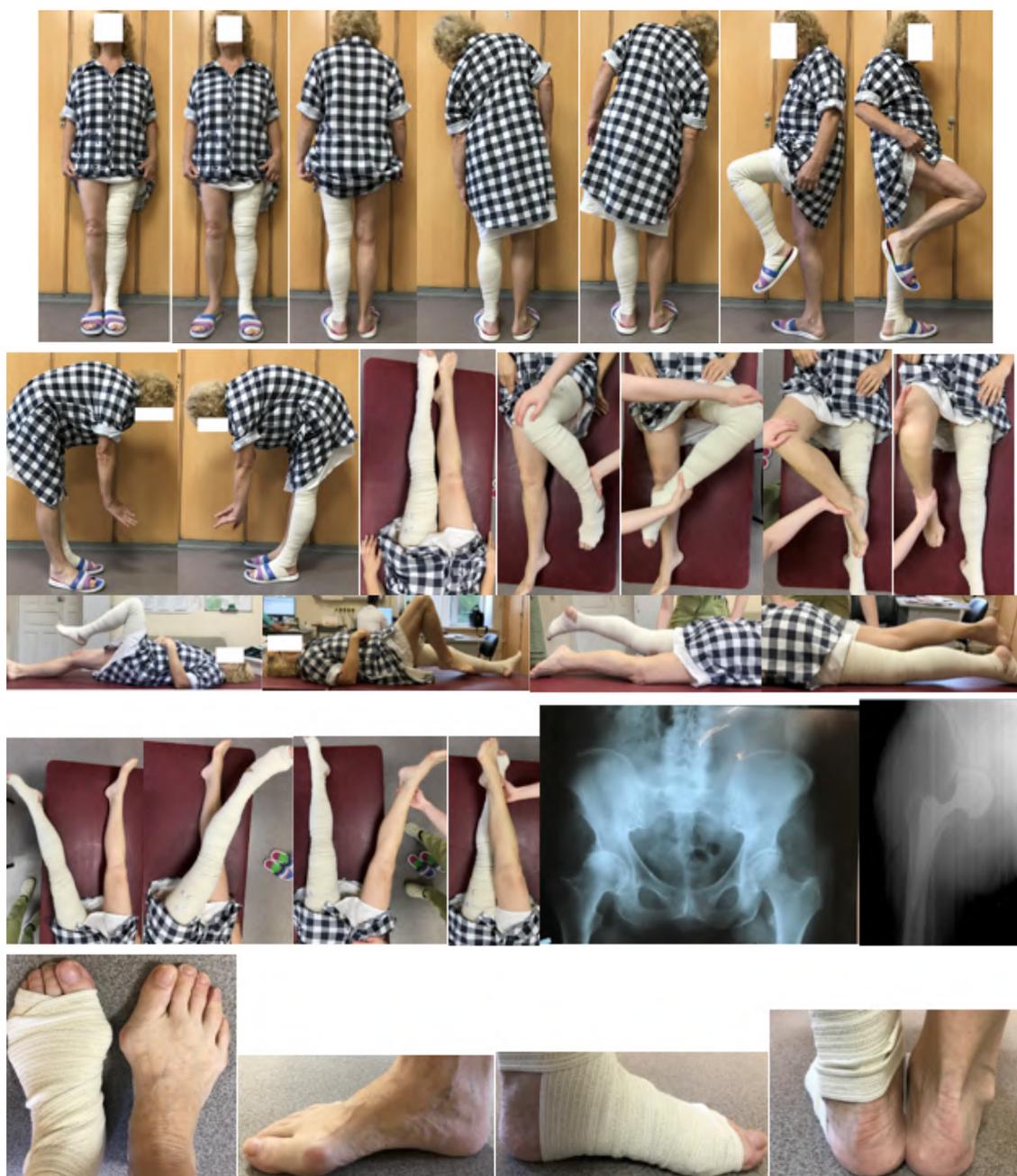


Рис. 3. Пациентка А. А., 1952 г. р. Диагноз: «Остеоартрит правого тазобедренного сустава III ст.»
Послеоперационный период

ВЫВОДЫ

1. Функциональные показатели у пациентов основной группы с дооперационной саркопенией были достоверно ниже через шесть месяцев после операции ($p < 0,05$), при этом значимость различий сохранялась вплоть до двенадцатого месяца наблюдений.
2. Проведенный анализ показал, что морфология БПМ эффективно отражает восстановление ее структуры в послеоперационном периоде, при

этом плотность не достигала аналогичных значений с противоположной стороны.

3. У пациентов с декомпенсированным остеoarтрозом ТБС саркопения является значимым фактором, влияющим на функциональный результат по шкале HSS в послеоперационном периоде. Известно, что уменьшение плотности мышечной ткани сопровождается ее жировым перерождением, что обосновывает важность двигательной реабилитации в раннем послеоперационном периоде.

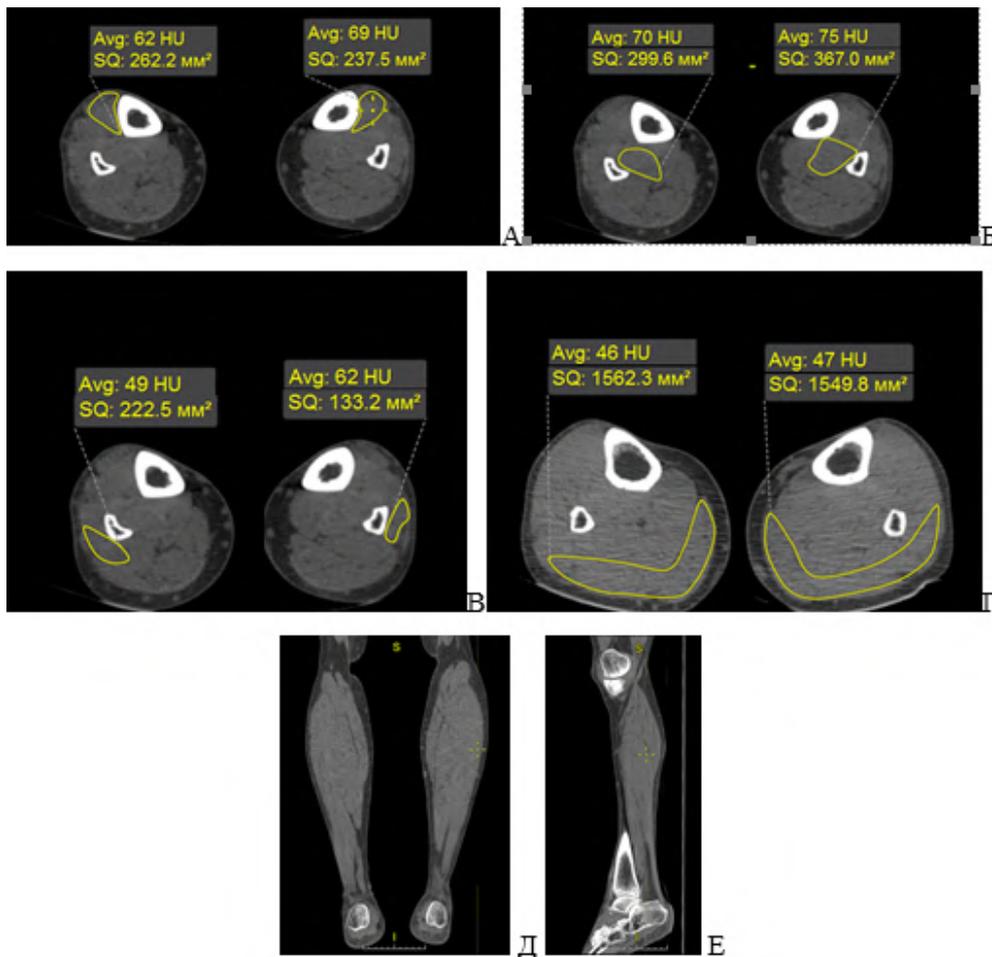


Рис. 4. Пациент К. К. К., 1969 г. р. Комбинированное плоскостопие обеих стоп. Вальгусная деформация 1-го пальца обеих стоп 3 ст. Молоткообразная деформация двух пальцев обеих стоп. Реконструкция переднего отдела правой стопы, шевронная остеотомия 1-й плюсневой кости правой стопы. А – плотность передней большеберцовой мышцы, Б – плотность задней большеберцовой мышцы, В – плотность длинной малоберцовой мышцы, Г – плотность икроножной мышцы, Д – фронтальная проекция голени, Е – сагиттальная проекция голени



Рис. 5. Пациент К. К. К., 1969 г. р. Комбинированное плоскостопие обеих стоп. Вальгусная деформация 1-го пальца обеих стоп 3 ст. Молоткообразная деформация двух пальцев обеих стоп. Реконструкция переднего отдела правой стопы, шевронная остеотомия 1-й плюсневой кости правой стопы, остеотомия проксимальной фаланги 1-го пальца по Akin, фиксация спицами, платиной и винтами, остеотомия по Weil 2-й плюсневой кости

ЛИТЕРАТУРА

1. Гинойн А.О., Миначов Т.Б., Хайрутдинов Р.М., Якупова Е.Р., Мухаметзянова Э.И., Аслямов Н.Н., Саубанов Р.А., Амельдинов Д.Р. Особенности артропластики при двустороннем гонартрозе. Креативная хирургия и онкология. 2019;9:194-198.
2. Графинин М.С., Михайлов Д.В., Королева С.В., Кирпичев И.В. Временные характеристики ходьбы у пациентов с застарелыми повреждениями коленного сустава. Вестник Ивановской медицинской академии. 2023;28:45-50.
3. Данилов А.Б., Ли́ла А.М., Маджидова Е.Н., Громова О.А., Ткачева О.Н., Сарви́лина И.В., Кочиш А.Ю., Назаренко А.Г., Загородний Н.В., Миначов Т.Б., Алексеева Л.И., Таскина Е.А., Котовская Ю.В., Дудинская Е.Н., Розанов А.В., Соловьева Э.Ю., Шавловская О.А., Шаров М.Н., Камчатнов П.Р., Рачин А.П., Баранцевич Е.Р., Искра Д.А., Якупов Э.З., Девликамова Ф.И., Барулин А.Е., Нестерова М.В., Саковец Т.Г., Баринов А.Н., Долгова И.Н., Заболотских Н.В., Зонина Е.В., Щепанкевич Л.А., Парфенов В.А., Джурабекова А.Т., Хакимова С.З. Новый фармаконутрицевтик хондрогард®трио для профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата и нутритивной поддержки пациентов с остеоартритом и неспецифической болью в спине: оценка клинических возможностей. Резолюция мультидисциплинарного экспертного совета. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2023;15:134-146.
4. Кириченко Н.В., Ушакова С.Е., Александров М.В., Коробова А.А., Родинова П.А. Особенности состояния здоровья лиц старших возрастных групп в Ивановской области. Вестник Ивановской медицинской академии. 2024;29:17-23.
5. Миначов Б.Ш., Миначов Т.Б., Гафаров И.Р., Файзуллин А.А., Гинойн А.О. Среднесрочные результаты клинико-лучевого мониторинга после артропластики тазобедренного сустава. Медицинский вестник Башкортостана. 2014;9:20-23.
6. Миначов Т.Б., Ли́ла А.М., Назаренко А.Г., Сарви́лина И.В., Загородний Н.В. Морфологические проявления действия высокоочищенного хондроитина сульфата у пациентов с декомпенсированной формой остеоартрита коленных суставов. Современная ревматология. 2022;16:55-63.
7. Миначов Т.Б., Саубанов Р.А., Гафаров И.Р., Файзуллин А.А., Сабуров А.Р. Особенности популяционной динамики параметров рентгеновской морфометрии поясничного отдела позвоночника у женщин разных возрастных групп. Медицинский вестник Башкортостана. 2014;9:24-27.
8. Пат. 121725. Российская Федерация, МПК А61В 17/56. Устройство для армирования кости и профилактики переломов ее при остеопорозе: № 2012113218: заявл. 04.04.2012: опубл. 10.11.2012 / А.Л. Матвеев, А.В. Нехожин, Т.Б. Миначов, А.В. Фролов: заявитель и патентообладатель Матвеев Анатолий Львович. 5 с.
9. Пат. 98901. Российская Федерация, МПК А61В 17/74. Устройство для армирования шейки бедренной кости и превентивной профилактики переломов: № 2010123245: заявл. 07.06.2010: опубл. 10.11.2010 / А.Л. Матвеев, А.В. Нехожин: заявитель и патентообладатель Матвеев Анатолий Львович. 4 с.
10. Торшин И.Ю., Ли́ла А.М., Загородний Н.В., Назаренко А.Г., Ткачева О.Н., Дудинская Е.Н., Алексеева Л.И., Таскина Е.А., Сарви́лина И.В., Шавловская О.А., Данилов А.Б., Миначов Т.Б., Галустян А.Н., Малиявская С.И., Громов А.Н., Егорова Е.Ю., Васильева Л.В., Евстратова Е.Ф., Гоголева И.В., Федотова Л.Э., Удовика М.И., Максимов В.А., Повзун А.С., Громова О.А. Разработка верифицированной шкалы риска остеоартрита на основе кросс-секционного исследования клинико-анамнестических параметров и фармакологического анамнеза пациентов. Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2023;16:70-79.
11. Торшин И.Ю., Миначов Т.Б., Загородний Н.В., Ли́ла А.М., Громова О.А. Периоперационная подготовка к эндопротезированию: потенциал хондроитина сульфата и глюкозамина сульфата. Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2022;15:162-169.
12. Ghasemikaram M, Engelke K, Kohl M, Stengel S, Kemmler W. Detraining effects on muscle quality in older men with osteosarcopenia. Follow-up of the randomized controlled franconian osteopenia and sarcopenia trial (FrOST). Nutrients. 2021;13(5):1528.
13. Han Z, Ji N, Ma J, Dong Q, Ma X. Effect of resistance training combined with beta-hydroxy-beta-methylbutyric acid supplements in elderly patients with sarcopenia after hip replacement. Orthop Surg. 2022;14(4):704-713.
14. Ikeda T, Matsunaga Y, Kanbara M, Kamono A, Masuda T, Watanabe M, Nakanishi R, Jinno T. Effect of exercise therapy combined with branched-chain amino acid supplementation on muscle strength in elderly women after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. Asia Pac J Clin Nutr. 2019;28(4):720-726.
15. Perkin O, Travers R, Gonzalez J, Turner J, Gillison F, Wilson C, McGuigan P, Thompson D, Stokes K. Exercise strategies to protect against the impact of short-term reduced physical activity on muscle function and markers of health in older men: study protocol for a randomised controlled trial. Trials. 2016;2(17):381.
16. Sugai T, Watanabe T, Otaki Y, Goto J, Watanabe K, Toshima T, Takahashi T, Yokoyama M, Tamura H, Nishiyama S, Arimoto T, Takahashi H, Shishido T, Watanabe M. Decreased psoas muscle computed tomography value predicts poor outcome in peripheral artery disease. Circ J. 2018;82(12):3069-3075.