

УДК: 617.3

ВЗАИМОСВЯЗЬ САРКОПИИ И ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕЛОМОВ НА ФОНЕ ОСТЕОПОРОЗА У ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ

Якупова Екатерина Ришатовна¹, Минасов Тимур Булатович¹, Плакун Вадим Михайлович^{1,2}, Хабилов Роберт Радикович¹

¹Кафедра травматологии и ортопедии

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России

²ЧУЗ «КБ «РЖД Медицина»»

Уфа, Россия

Аннотация

Введение. Предполагается, что саркопения может быть связана с патологическими переломами на фоне остеопороза у пожилых людей. **Цель исследования** – изучить распространенность саркопии и ее связь с возникновением патологических переломов на фоне остеопороза у пожилых пациентов. **Материал и методы.** В ретроспективное исследование были включены пациенты (322 мужчин и 435 женщин) в возрасте 65-94 лет с остеопорозными переломами лодыжек, дистального метаэпифиза лучевой кости, позвонков и шейки бедра в анамнезе, находившихся на стационарном лечении в отделении травматологии с 2019-2024г в ГБУЗ РБ ГКБ 21 г. Уфа, ГБУЗ РБ КБСМП г. Уфа, а также здоровые мужчины (n = 1263) и женщины (n = 1057) в возрасте 65-92 лет без переломов в анамнезе. Двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия всего тела использовалась для анализа индекса массы скелетных мышц (СМИ), массы жира и минеральной плотности костей. **Результаты.** Частота возникновения саркопии варьировала в зависимости от локализации перелома. Саркопения чаще встречалась у женщин с переломами позвонков и шейки бедра и у мужчин с переломами шейки бедра и лодыжек по сравнению с группой без переломов. Логистический регрессионный анализ показал, что более низкий СМИ был связан с повышенным риском перелома шейки бедра как у мужчин, так и у женщин, а также перелома лодыжек у мужчин. **Выводы.** Саркопения может быть независимым фактором риска переломов шейки бедра и лодыжек у мужчин и переломов шейки бедра у женщин на фоне остеопороза.

Ключевые слова: саркопения, остеопороз, патологический перелом, пожилые пациенты, фактор риска

RELATIONS BETWEEN SARCOPENIA AND OSTEOPOROTIC FRACTURES IN ELDERLY PEOPLE

Yakupova Ekaterina Rishatovna¹, Minasov Timur Bulatovich¹, Plakun Vadim Mikhailovich^{1,2}, Khabirov Robert Radikovich¹

¹Department of Traumatology and Orthopedics

Bashkir State Medical University

²Clinical Hospital «Russian Railways Medicine»

Ufa, Russia

Abstract

Introduction. Sarcopenia associates with pathological osteoporotic fractures in elderly people. It is assumed that sarcopenia may be associated with pathological fractures on the background of osteoporosis in the elderly. **The aim of the study** was to study the prevalence of sarcopenia and its relationship with the occurrence of pathological fractures on the background of osteoporosis in elderly patients. **Material and methods.** The retrospective study included patients (322 men and 435 women) aged 65-94 years with osteoporotic fractures of the ankles, distal metaepiphysis of the radius, vertebrae and femoral neck in anamnesis who were hospitalized in the department of traumatology from 2019-2024 at the Ufa City Clinical Hospital, Ufa Emergency Clinical Hospital, as well as healthy men (n = 1263) and women (n = 1057) aged 65-92 years without a history of fractures. Dual-energy whole-body X-ray absorptiometry was used to analyze skeletal muscle mass index (SMI), fat mass, and bone mineral density. **Results.** The incidence of sarcopenia varied depending on the location of the fracture. Sarcopenia was more common in women with fractures of the vertebrae and femoral neck and in men with fractures of the femoral neck and ankles compared with the group without fractures. Logistic regression analysis showed that lower SMI was associated with an increased risk of hip fracture in both men and women, as well as ankle fracture in men. **Conclusion.** Sarcopenia may be an independent risk factor for hip and ankle fractures in men and hip fractures in women with osteoporosis.

Keywords: sarcopenia, osteoporosis, pathological fracture, elderly patients, risk factor

ВВЕДЕНИЕ

С постарением организма наступает физиологическая потеря костной массы и возникновение саркопии. Саркопения – синдром, характеризующийся потерей мышечной массы, мышечного объема и силы мышц. По мере старения населения частота патологических переломов на фоне остеопороза быстро растет. Потеря массы и силы скелетных мышц

ускоряется после 65 лет. Потеря мышечной массы связана с нарушениями подвижности. В нескольких клинических исследованиях было отмечено, что саркопения сосуществует как с остеопорозом, так и с остеопенией.

На сегодняшний день диагностика саркопии в России не имеет четких клинических рекомендаций. В европейских странах диагностика саркопии проводится в соответствии с критериями Баумгартнера определяют саркопию как величину массы аппендикулярных скелетных мышц (мышц конечностей) на два стандартных отклонения ниже среднего значения, рассчитанного у здоровых молодых мужчин и женщин [1]. Массу аппендикулярных скелетных мышц можно точно измерить с помощью компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ). Однако стоимость МРТ, лучевое воздействие при КТ ограничивают их использование. В клинической практике двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DXA) является точной и более доступной для измерения мышечной массы.

Патологические переломы на фоне остеопороза стали серьезной проблемой общественного здравоохранения, поскольку они приводят к увеличению смертности и ограничивают повседневную активность [2]. Наиболее распространенной локализацией патологических переломов на фоне остеопороза являются переломы дистального метаэпифиза лучевой кости, лодыжек, позвонков и шейки бедра. Саркопения считается важным фактором риска падений. Однако о влиянии саркопии на локализации переломов не сообщалось. Мы предположили, что саркопения может быть связана с возникновением патологических переломов костей на фоне остеопороза у пожилых людей.

Цель исследования – изучить распространенность саркопии и связь между саркопией и различными типами остеопорозных переломов у пожилых пациентов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ретроспективное исследование были включены пациенты с переломами на фоне остеопороза в анамнезе, находившиеся на стационарном лечении в отделении травматологии с 2019-2024г в ГБУЗ РБ ГKB 21 г. Уфа, ГБУЗ РБ КБСМП г. Уфа в период с января 2019 по январь 2024 года. За тот же период из числа лиц, проходящих медицинское обследование в вышеуказанных больницах, были отобраны здоровые контрольные группы без переломов в анамнезе.

Критериями включения были: 1) пациенты с остеопорозными переломами лодыжек, лучевой кости в типичном месте, позвонков или шейки бедра в анамнезе 2) возраст старше 65 лет 3) без серьезных хронических заболеваний согласно медицинскому обследованию.

Критериями исключения были: 1) лица с тяжелыми хроническими заболеваниями 2) лица с приемом лекарственных препаратов, которые могли повлиять на метаболизм костей 3) пациенты на диете для снижения или увеличения веса.

В группу пациентов с остеопоротическими переломами вошли 757 пациентов (322 мужчины и 435 женщин в возрасте 65-94 лет). В контрольную группу здоровых людей без переломов вошли 2320 человек (1263 мужчины и 1057 женщин в возрасте 65-92 лет). Все испытуемые предоставили письменное информированное согласие перед участием в исследовании. Программа была одобрена комитетом по этике больниц ГKB 21, ГKB КБСМП г. Уфа.

Массу тела измеряли без обуви. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали, как вес (кг), деленный на рост в квадрате (m^2). Региональную минеральную плотность костной ткани (МПК), включая поясничный отдел позвоночника (L1-4) и контралатеральную шейку бедренной кости без переломов, измеряли с помощью двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии DXA (Holologic Delphi A; Holologic, Inc., США). Состав тела измеряли с помощью сканирования всего тела с использованием того же аппарата DXA, работающего в режиме замедленного сканирования. Снимки DXA анализировались с помощью программного обеспечения для ручного анализа DXA. Все снимки и анализы проводились одним и тем же исследователем. При саркопии учитывали мышечную массу аппендикулярного отростка АОМ ($АОМ / kg^2$). Пороговые значения для определения

саркопении каждого пола были соответственно определены как одно и два стандартных отклонения (SD) ниже средних значений для конкретного пола в справочных данных для молодых людей в возрасте 18-40 лет [3]. При саркопении индекс массы скелетных мышц (СМИ) был ниже 7,01 кг / м² у мужчин и соответственно 5,42 кг/м² у женщин. Согласно определению ВОЗ и справочным данным МПК, полученным молодыми людьми в возрасте от двадцати лет в этом исследовании, субъекты с МПК, которая была на 2,5 SD ниже пикового среднего значения для того же пола были признаны страдающими остеопорозом.

Ожирение определялось как процентное содержание жира в организме, превышающее 25% у мужчин и 35% у женщин. Остеосаркопеническое ожирение определялось на начальном этапе исследования как масса аппендикулярных скелетных мышц, деленная на рост в квадрате <7,01 кг / м² у мужчин и 6,08 кг / м² у женщин с ожирением, имеющих показатели L1–L4 и / или общий показатель T бедренной кости ниже-1.

Анализы проводились с использованием SPSS 17.0 для Windows (США). Непрерывные переменные выражены как среднее значение $\pm$ SDs. Различия в основных характеристиках оценивались с помощью дисперсионного анализа (ANOVA). Критерий хи-квадрат использовался для сравнения распространенности саркопении у мужчин и женщин, а также использовался в группах с различными типами переломов. Корреляция Пирсона использовалась для изучения взаимосвязи с МПК и саркопенией. Чтобы определить факторы риска для прогнозирования остеопоротических переломов, мы использовали модель бинарной логистической регрессии. Все статистические тесты были двусторонними, и $p < 0,05$ считался значимым.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У женщин СМИ был ниже в группах с переломом позвонков (5,89 $\pm$ 0,78) и шейки бедра (5,68 $\pm$ 0,73) по сравнению с группой без переломов (6,27 $\pm$ 0,74). Минеральная плотность позвонков поясничного отдела и минеральная плотность шейки бедра были ниже во всех группах по сравнению с группой без переломов. Однако статистическая разница в общей МПК была только в группе с переломом позвонков. Мышечная и жировая массы не сильно различались в большинстве групп (только общая мышечная масса была ниже в группах с переломом позвонков (34,75 $\pm$ 4,39) и шейки бедра (35,66 $\pm$ 3,85). Однако, что интересно, жировая масса туловища была выше в группе с переломом лодыжек (22,76 $\pm$ 5,04).

У мужчин СМИ был ниже в группах переломом шейки бедра (6,19 $\pm$ 0,77) и переломом лодыжек (6,96 $\pm$ 0,85), а мышечная и жировая массы также были ниже. Почти все переменные во всех группах были значительно ниже.

Согласно значениям, распространенность саркопении составила 20,8% в женской группе с переломом лучевой кости в типичном месте и 12,9% в женской группе с переломом лодыжек по сравнению с распространенностью саркопении в женской группе без переломов (14,4% и 3,4%) (все $P > 0,05$). Распространенность саркопении составила 21,4% в женской группе с переломом позвонков и 25,8% в женской группе с переломом шейки бедра соответственно (оба показателя $P < 0,001$ по сравнению с группой без переломов).

Распространенность саркопении составила 31,3% в группе мужчин с переломом лодыжек и 32,7% в группе мужчин с переломом позвонков (все $P > 0,05$). Распространенность саркопении составила 30,6% в группе мужчин с переломом шейки бедра и 32,9% в группе мужчин с переломами лодыжек (оба показателя $P < 0,001$ по сравнению с группой мужчин с без переломов). Распространенность саркопении была значительно выше у мужчин в группах с переломами лодыжек, шейки бедра и лучевой кости в типичном месте по сравнению с женщинами ($P < 0,001$). Распространенность ожирения в группе с переломами лодыжек у женщин была значительно выше, чем в группе без переломов. Распространенность остеосаркопенического ожирения в группах с переломом позвонков, шейки бедра, лодыжек у мужчин и с переломом лодыжек у женщин была выше, чем в группе без переломов (все $P < 0,05$).

Для изучения взаимосвязи между МПК и саркопенией в разных группах переломов был проведен корреляционный анализ Пирсона. Минеральная плотность костей поясничного

отдела коррелировал с СМИ только в группе мужчин с переломом позвонков ($r = 0,439$, $P < 0,01$). Минеральная плотность костей шейки бедра коррелировала с СМИ у женщин в группах с переломом лучевой кости в типичном месте ($r = 0,270$, $P < 0,01$), переломами позвонков ($r = 0,159$, $P < 0,05$) и шейки бедра ($r = 0,337$, $P < 0,01$), а также у мужчин в группах перелома позвонков ($r = 0,338$, $P < 0,01$), шейки бедра ($r = 0,332$, $P < 0,05$) и лодыжек ($r = 0,464$, $P < 0,05$). Общая МПКТ бедра коррелировала с СМИ в группе женщин с переломом шейки бедра ($r = 0,012$, $P < 0,05$), а также в группах мужчин с переломом позвонков ($r = 0,254$, $P < 0,01$) и шейки бедра ($r = 0,197$, $P < 0,05$); но эти корреляции были слабыми.

Был проведен логистический регрессионный анализ, чтобы определить связь СМИ и частоты различных переломов независимо от влияния МПК. Более низкий СМИ был связан с повышенным риском перелома шейки бедра как у мужчин, так и у женщин ($P = 0,007$ и $P = 0,008$ соответственно) и переломами позвоночника у мужчин ($P = 0,028$). Более высокий процент общего жира был связан со снижением риска перелома шейки бедра и позвонков у мужчин ($P = 0,001$ и $P = 0,012$, соответственно) и повышением риска перелома позвонков у женщин ($P = 0,001$). Кроме того, более молодой возраст был связан с повышенным риском перелома шейки бедра у женщин ($P = 0,001$) и сниженным риском перелома шейки бедра как у мужчин, так и у женщин ($P = 0,001$ и $P = 0,003$, соответственно).

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты показали, что саркопения была значительно более распространена у мужчин с переломом лучевой кости в типичном месте, шейки бедра и лодыжек, чем у женщин. СМИ коррелировал с МПК при переломе позвоночника, шейки бедра и лодыжек. После корректировки на МПК логистический регрессионный анализ показал, что более низкий СМИ был связан с повышенным риском перелома шейки бедра у мужчин и женщин и лодыжек у мужчин.

В этом исследовании распространенность саркопии при переломе шейки бедра составила 41,9% у женщин и 84,1% у мужчин. Недавнее японское исследование показало, что 81,1% пациентов мужского пола и 44,7% пациенток женского пола с переломом шейки бедра страдали саркопией [4]. Эти результаты подтверждают высокую распространенность саркопии у пожилых пациентов с переломом шейки бедра, наблюдаемую в настоящем исследовании.

Iolascon G и др. [5] изучали распространенность саркопии у женщин с переломами позвонков. Они наблюдали, что из 52,23% женщин с переломами позвонков 22,85% имели диагноз саркопии, а из 47,76% женщин с множественными переломами позвонков 43,75% также имели диагноз саркопии. В настоящем исследовании распространенность саркопии у женщин с переломами позвонков составила в общей сложности 33,9%.

Между костью и мышцами существует несколько взаимосвязей, и когда процесс старения затрагивает одну из этих двух тканей, функциональность другой нарушается. Мышечная и костная масса теряются в процессе старения, начиная с 20 лет и ускоряясь к 50 годам. Корреляции между МПК и СМИ были обнаружены в настоящем исследовании в разных группах переломов как у мужчин, так и у женщин, особенно между минеральной плотностью шейки бедра и СМИ. СМИ достоверно коррелировал с МПКТ бедренной кости в другом исследовании пациентов с переломом шейки бедра. Было обнаружено, что более высокая мышечная масса тела коррелирует с увеличением МПК и снижением риска переломов у женщин в менопаузе [6].

Кроме того, в настоящем исследовании СМИ был ниже в группах женщин с переломом позвонков и шейки бедра, а также в группах мужчин с переломом шейки бедра и лодыжек по сравнению с группой без переломов. СМИ был связан с повышенным риском перелома шейки бедра у мужчин и женщин, лодыжек у мужчин. Но причина несоответствия при различных переломах до сих пор неизвестна. Это может быть связано со многими сопутствующими факторами. В нашем исследовании более высокий процент общего жира был связан со снижением риска перелома шейки бедра и позвонков у мужчин. Однако распространенность ожирения была значительно выше в группе перелома лодыжек по сравнению с группами без

переломов у женщин. Аналогичным образом, большое обследование более 60 000 женщин также показало, что высокая масса тела не защищает от частоты переломов, а связана с переломами лодыжек и верхней части голени. Хотя были получены низкие коэффициенты корреляции между значениями МПК и СМИ для оцененных участков переломов, наши результаты подтверждают предыдущие сообщения, демонстрирующие взаимосвязь между саркопенией и МПК [7].

ВЫВОДЫ

Это исследование впервые показало распространенность саркопении и ее связь с различной локализацией остеопоротических переломов у пожилых мужчин и женщин. Саркопения была значительно более распространена у мужчин с переломом лучевой кости в типичном месте, переломом шейки бедра и лодыжек, чем у женщин. СМИ коррелировал с МПК при переломе позвонков, шейки бедра и лодыжек. После корректировки на МПК логистический регрессионный анализ показал, что более низкий СМИ был связан с повышенным риском перелома шейки бедра у мужчин и женщин, лодыжек у мужчин. Саркопения может быть независимым фактором риска развития перелома шейки бедра и лодыжек у мужчин и шейки бедра у женщин.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico / R.N. Baumgartner, K.M. Koehler, D. Gallagher et al // Am J Epidemiol. 1998. – Vol. 147. – P. 755–763.
2. Cummings S.R. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures / S.R. Cummings, L.J. Melton // Lancet. 2002. – Vol.359. – P. 1761–1767.
3. A cross-sectional study of loss of muscle mass corresponding to sarcopenia in healthy Chinese men and women: reference values, prevalence, and association with bone mass / Q. Cheng, X. Zhu, X. Zhang [et al.] // J Bone Miner Metab. 2014. – Vol.32. – P. 78–88.
4. High prevalence of sarcopenia and reduced leg muscle mass in Japanese patients immediately after a hip fracture / T. Hida, N. Ishiguro, H. Shimokata et al // Geriatr Gerontol Int. 2013. –Vol. 13. - P. 413–420.
5. Sarcopenia in women with vertebral fragility fractures / G. Iolascon, M. Giamattei, A. Moretti [et al.] // Aging Clin Exp Res. 2013. –Vol. 25, №1. – P. 129–131.
6. Skeletal muscle mass, fat mass, and hip bone mineral density in elderly women with hip fracture / M. Di Monaco, F. Vallero, R. Di Monaco [et al.] // J Bone Miner Metab. 2007. –Vol.25. – P.237–242.
7. Obesity is not protective against fracture in postmenopausal women: GLOW / J.E. Compston, N.B. Watts, R. Chapurlat [et al.] // Am J Med. 2011.-Vol.124. – P. 1043–1050.

Сведения об авторах

Е.Р. Якупова* – ассистент кафедры
Т.Б. Минасов – доктор медицинских наук, профессор
В.М. Плакун – врач травматолог-ортопед
Р.Р. Хабилов – ординатор

Information about the authors

E.R. Yakupova* – Department assistant
T.B. Minasov – Doctor of Sciences (Medicine), Professor
V.M. Plakun – Traumatology-orthopedist
R.R. Khabirov – Postgraduate student

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

katya.yakupova1@yandex.ru