

Таблица 2. Характеристики включенных исследований

#	Автор	Год	Размер выборки & возраст	Дизайн исследования	Исследуемая группа & режим тренировок	Определяемый исход	Основные результаты
1	Suominen T.H., et al. [30]	2021	n = 69 (40–85 лет)	Продольное	Мужчины – профессиональные спортсмены. Группа 1 – хорошо тренированные (активно соревнующиеся, спринтерская подготовка, включая силовую подготовку >2 раз/нед.), n = 36; Группа 2 – менее тренированные (<2 раз/нед., без силовых тренировок, переход на тренировки на выносливость), n = 33. Регулярные силовые и спринтерские тренировки в течение 10 лет	Структуру кости, денситометрические свойства и прочность измеряли с помощью пККТ	Группа 1: сохранение или улучшение характеристик кости. Группа 2: снижение характеристик кости. Наиболее значительные различия наблюдались в трабекулярной оМПК в дистальной области большеберцовой кости и в МПК по задней поверхности средней части большеберцовой кости
2	Sansoni V., et al. [22]	2018	n = 18 (средний возраст – 24 года)	Продольное	Здоровые, физически активные взрослые мужчины. Основная группа: регулярные спринтерские тренировки, n = 9; Контроль: физически малоактивные мужчины, соответствующие по возрасту, n = 9. Регулярные спринтерские тренировки 3 раза в неделю в течение 8 недель	Микро-РНК, ассоциированная с риском перелома методом ОТ-ПЦР; уровень DKK1, склеростина, остеопротегерина, остеокальцина, остеопонтин в сыворотке крови	Основная группа: через 4 недели снижение DKK1 ($p < 0,05$) и остеокальцина ($p < 0,01$); через 8 недель снижение уровня склеростина ($p < 0,05$) и экспрессии циркулирующей микроРНК по сравнению с исходным уровнем и контрольной группой
3	Suominen T.H., et al. [7]	2017	n = 72 (40–85 лет)	Продольное	Спортсмены-спринтеры мужского пола. Основная группа: сочетание тяжелых и «взрывных» силовых упражнений со спринтерской тренировкой, n = 40; Контроль: обычный режим спринтерских тренировок, n = 32. Продолжительность – 20 недель	Структура и прочность большеберцовой кости	Основная группа: увеличение ThSO на 2,0% ($p = 0,007$) по сравнению с контрольной группой; улучшение общей и кортикальной площади поперечного сечения ThSO, а также взвешенных по площади и плотности моментов инерции (IminA, IminD), значение которых колебалось в пределах 1,6–3,2% ($p = 0,006–0,023$); увеличение МПК в определенных местах и снижение оМПК
4	Rantalainen T., et al. [6]	2014	n = 127 (19–39 лет & 65–84 года)	Поперечное	Мужчины. Основная группа: регулярные спринтерские тренировки, n = 67; Контроль: не занимающиеся спортом, n = 60	пККТ для измерения характеристик костей в середине большеберцовой и малоберцовой кости	У спринтеров показатель индекса напряжения-деформации (SSI) был на 21% выше ($p < 0,001$); ТоА большеберцовой кости на 12% больше ($p < 0,001$), СоА на 15% больше ($p < 0,001$), скорректированная кортикальная плотность на 1% ниже ($p = 0,01$), по сравнению с контрольной группой
5	Gast U., et al. [3]	2013	n = 178 (средний возраст 52,6–57,5 года)	Поперечное	Спортсмены-мужчины и спортсменки-женщины на 15-м чемпионате Европы по легкой атлетике, Познань, Польша (2006 г.). Короткая дистанция, n = 50. Средняя дистанция, n = 19. Длинная дистанция, n = 109	aBMD, безжировая масса тканей, тест прыжка со встречным движением, прыжки на одной ноге и тест на максимальную силу захвата	У пожилых спортсменов, бегущих на короткие дистанции, отмечалась значительно более высокая МПК в ключевых участках скелета ($p < 0,0001–p < 0,05$) и лучшая нервно-мышечная работоспособность ($p < 0,0001–p < 0,05$) по сравнению со спортсменами на длинные дистанции. Спортсмены на средние дистанции показали промежуточные результаты как по МПК, так и по нервно-мышечной работоспособности по сравнению с двумя другими группами

Продолжение таблицы 2

#	Автор	Год	Размер выборки & возраст	Дизайн исследования	Исследуемая группа & режим тренировок	Определяемый исход	Основные результаты
6	Koňonen M.T., et al. [5]	2012	n = 102 (31–85 лет)	Поперечное	Мужчины. Спринтеры, n = 83. Физически активные референты, n = 19	Плотность, структура и прочность костей	У спринтеров МПК была значительно выше в дистальном и среднем отделе большеберцовой кости, с увеличением от 11 до 48% по сравнению с контрольной группой. У спринтеров старшего возраста наблюдалось снижение высоты прыжка (от 30,4 ± 4,2 см у самых молодых до 17,0 ± 4,4 см у самых старых, $p < 0,001$). Трабекулярная оМПК дистального отдела большеберцовой кости была на 12,3% ниже у самых пожилых спортсменов по сравнению с самыми молодыми ($p < 0,05$). Была обнаружена сильная корреляционная связь между различными параметрами костей и такими факторами, как результаты в спринтерских и прыжковых тестах, мышечные характеристики и уровни гормонов, при этом некоторые переменные, такие как средняя механическая мощность при торможении, демонстрируют значительную корреляцию с МПК ($p < 0,001$)
7	Wilks D.C., et al. [10]	2009	n = 375 (35–94 года)	Поперечное	Профессиональные спортсмены на чемпионатах мира, Европы и Великобритании по легкой атлетике между 2004 и 2006 годами. Спринтеры, n = 106. Бегуны на средние дистанции, n = 52. Бегуны на длинные дистанции, n = 93. Спортивная ходьба, n = 49. Малоподвижный образ жизни, контроль, n = 75	пККТ: измерение костной массы и геометрии	У спринтеров мужского и женского пола периостальная окружность голени была больше (4 и 8% соответственно, $p < 0,001$) по сравнению с контрольной группой. У спринтеров были заметно более высокие значения трабекулярной оМПК (15% для мужчин и 18% для женщин, $p < 0,001$), но более низкие кортикальной оМПК в большеберцовой кости
8	Wilks D., et al. [8]	2009	n = 375 (33–94 года)	Поперечное	Спортсмены – мастера спорта на чемпионатах мира, Европы и Великобритании по легкой атлетике между 2004 и 2006 годами. Мастера спорта мужского пола, n = 157. Женщины-мастера спорта, n = 143. Малоподвижный образ жизни, контроль, n = 75	Возрастная зависимость костной массы и геометрии	У спортсменов стабильно наблюдались более высокие значения диафизарного CoA, Wp (RPol) и трабекулярной оМПК в большеберцовой кости во всех возрастных группах по сравнению с контрольной группой. Среди спортсменов возраст отрицательно коррелировал с CoA, Wp (RPol) (у женщин) и трабекулярной МПК, однако в контрольной группе такой корреляции не наблюдалось ($p < 0,01$). Напротив, измерения радиуса были одинаковыми у спортсменов и контрольной группы во всех возрастных группах. При анализе объединенных данных возраст показал отрицательные корреляции с CoA, Wp (RPol) (у женщин), кортикальной оМПК и трабекулярной оМПК (у мужчин; $p < 0,005$), но положительную корреляцию с эндокортикальной окружностью ($p < 0,001$)

Примечание: пККТ – периферическая количественная компьютерная томография; МПК – минеральная плотность кости; РНК – рибонуклеиновая кислота; ОТ-ПЦР – количественная полимеразная цепная реакция с обратной транскрипцией; DKK1 – ингибитор 1 сигнального пути Dickkopf WNT; ThCO – mid-tibial cortical thickness, толщина кортикального слоя в средней части большеберцовой кости; SSI – strength strain index, индекс напряжения-деформации; ToA – Total Area, общая площадь; CoA – Cortical Area, кортикальная область; aBMD – Areal bone mineral density, МПК на единицу площади исследуемой кости; Wp (RPol) – polar moment of resistance, полярный момент сопротивления.