



Клинические рекомендации

Саркопения у пациентов пожилого и старческого возраста

Кодирование по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем: **М 62.8**

Возрастная группа: **Взрослые**

Год утверждения:

Разработчик клинической рекомендации

- **Общероссийская общественная организация «Российская ассоциация геронтологов и гериатров»**
- **Общероссийская общественная организация «Ассоциация ревматологов России»**
- **Национальная ассоциация экспертов по санаторно-курортному лечению**

Оглавление

Список сокращений	4
Термины и определения	5
1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний)	6
1.1. Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)	6
1.2. Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)	7
1.3. Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) ..	9
1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем	10
1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)	10
1.6. Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)	11
2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики.	12
2.1 Жалобы и анамнез	13
2.2 Физикальное обследование	14
2.3. Лабораторные диагностические исследования	18
2.4. Инструментальные диагностические исследования	20
2.5 ИНЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	23
3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения	24
3.1 Консервативное	24
3.1.1. Не медикаментозная терапия	24
3.1.2. Медикаментозное лечение	28
3.1.3 Иное лечение	31
4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов.	31
5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики	37
6. Организация оказания медицинской помощи	38
6.1. Показания для госпитализации в медицинскую организацию	38
6.2. Показания для госпитализации пациентов в гериатрическое отделение	38
7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)	38
Критерии оценки качества медицинской помощи	40
Список литературы	41
Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций	69
Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций	71

Приложение А3 Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов, инструкции по применению лекарственного препарата	73
Приложение В. Информация для пациента	75
Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Г1. Опросник «Возраст не помеха».....	79
Приложение Г2. Оценка риска перелома по шкале FRAX	81
Приложение Г3. Краткая шкала оценки питания.....	85
ПРИЛОЖЕНИЕ Г4. Цифровая рейтинговая (числовая ранговая) шкала боли	89
Приложение Г5. Динамометрия.....	90
Приложение Г6. Методология проведения краткой батареи тестов физического функционирования и интерпретация результатов	91

Список сокращений

ГС - гериатрический синдром

ГР – гормон роста

ИАММ - индекс аппендикулярной мышечной массы

ИЛ-1 – интерлейкин-1

ИЛ-6 – интерлейкин-6

ИМТ – индекс массы тела

ИФР-1 - инсулиноподобный фактор роста-1

КГО - комплексная гериатрическая оценка

КК - клиренс креатинина

СА - старческая астения

СД - сахарный диабет

СКФ - скорость клубочковой фильтрации

СП - саркопения

ТРФβ - трансформирующий ростовой фактор β1

ТТГ - тиреотропный гормон

ФНО-α – фактор некроза опухоли альфа

ХБП - хроническая болезнь почек

ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких

ХСН - хроническая сердечная недостаточность

25(ОН)D - 25-гидроксивитамин D (кальцитриол)

СКД-EPI - уравнение для расчета скорости клубочковой фильтрации

DEXA - Dual-energy X-ray absorptiometry – двухэнергетическая рентгеновская денситометрия

EWGSOP2 - European Working Group on Sarcopenia for Older People - Европейская рабочая группа по саркопении у пожилых людей 2 созыва

FRAX - Fracture risk assessment tool – шкала оценки риска переломов

Термины и определения

Автономность – независимость от посторонней помощи и способность самостоятельно принимать решения.

Гериатрический синдром - многофакторное возраст-ассоциированное клиническое состояние, ухудшающее качество жизни, повышающее риск неблагоприятных исходов (смерти, зависимости от посторонней помощи, повторных госпитализаций, потребности в долгосрочном уходе) и функциональных нарушений. В отличие от традиционного клинического синдрома, гериатрический синдром не является проявлением патологии одного органа или системы организма, а отражает комплекс изменений в нескольких системах. Возникновение одного гериатрического синдрома повышает риск развития других гериатрических синдромов. **К гериатрическим синдромам относятся:** старческая астения, деменция, делирий, депрессия, синдром поведенческих и психических нарушений у пациентов с деменцией, остеопороз, саркопения, функциональные нарушения, снижение мобильности, нарушение равновесия, головокружение, ортостатический синдром (ортостатический гипотония, ортостатическая тахикардия с симптомами или без), сенсорные дефициты (снижение зрения, снижение слуха), недержание мочи / кала, констипационный синдром, недостаточность питания (мальнутриция), дегидратация, хронический болевой синдром.

Комплексная гериатрическая оценка – многомерный междисциплинарный диагностический процесс, включающий оценку физического и психоэмоционального статуса, функциональных возможностей и выявление социальных проблем пожилого человека с целью разработки плана лечения и наблюдения, направленного на восстановление или поддержание уровня функциональной активности пациента.

Пожилой возраст - 60 – 74 года по классификации возрастных групп Всемирной организации здравоохранения 2012 г.

Полипрагмазия – одномоментное назначение пациенту 5 и более наименований лекарственных препаратов или свыше 10 наименований при курсовом лечении.

Полиморбидность (мультиморбидность) - наличие у одного пациента двух или более хронических заболеваний вне зависимости от активности каждого из них.

Саркопения - прогрессирующее, возраст-ассоциированное, генерализованное, потенциально обратимое заболевание скелетной мускулатуры, связанное с высоким риском неблагоприятных исходов, включая падения, переломы, инвалидизацию и смерть.

Вероятная саркопения – диагноз саркопении не подтвержден идентификацией сниженной мышечной массы. В рутинной клинической практике достаточно

предположения о наличии саркопении на основании снижения мышечной силы для начала вмешательств.

Старческая астения - гериатрический синдром, характеризующийся возраст-ассоциированным снижением физиологического резерва и функций многих систем организма, приводящий к повышенной уязвимости организма пожилого человека к воздействию эндо- и экзогенных факторов и высокому риску развития неблагоприятных исходов для здоровья, потери автономности и смерти. Синдром старческой астении тесно связан с другими гериатрическими синдромами и с полиморбидностью, может быть потенциально обратим и влияет на тактику ведения пациента. Существуют две модели, описывающие старческую астению, - фенотипическая, включающая пять критериев (непреднамеренная потеря веса, низкая сила пожатия, повышенная утомляемость, снижение скорости ходьбы и низкий уровень физической активности), и модель накопления дефицитов, подразумевающая оценку от 40 до 70 дефицитов и расчет индекса старческой астении.

Старческий возраст – 75-89 лет по классификации возрастных групп Всемирной организации здравоохранения 2012 г.

Физическая активность - любое движение тела, производимое скелетными мышцами, которое требует расхода энергии.

1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний)

1.1. Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Саркопения (СП) является прогрессирующим, возраст-ассоциированным, генерализованным, потенциально обратимым заболеванием скелетной мускулатуры, связанным с высоким риском неблагоприятных исходов, включая падения, переломы, инвалидизацию и смерть [1]. Развитие саркопении связано с большим количеством факторов, включающих старение, недостаточность питания, низкую физическую активность, наличие хронических заболеваний [2]. Саркопения также является важным прогностическим показателем вероятности развития осложнений имеющихся заболеваний и выживаемости пациентов [3].

1.2. Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Саркопения является полиэтиологическим заболеванием, развитие которого обусловлено множеством факторов. Эти факторы включают как внутренние (генетические, гормональные, метаболические), так и внешние (образ жизни, питание, физическая активность) аспекты. К факторам, тесно ассоциированным с риском развития саркопии, относятся:

- Пожилой возраст;
- Недостаточная масса тела и ожирение;
- Проживание в учреждениях длительного ухода;
- Мальнутриция;
- Вредные привычки (алкогольная зависимость, курение);
- Низкая физическая активность;
- Дефицит витамина D (менее 20 нг/л);
- Полиорганная недостаточность;
- Прогрессирование хронических заболеваний: сахарный диабет, артериальная гипертензия, хроническая обструктивная болезнь легких, цереброваскулярные заболевания, острое нарушение мозгового кровообращения, цирроз печени, иммуновоспалительные ревматические заболевания, мальабсорбция, воспалительные заболевания кишечника, злокачественные новообразования;
- Длительный бесконтрольный прием лекарственных препаратов, относящихся к следующим группам: статины, глюкокортикоиды, петлевые диуретики.

Половую принадлежность пациентов (а именно женский пол) в настоящее время не представляется возможным считать фактором, тесно ассоциированным с риском развития саркопии ввиду имеющихся противоречивых данных в современных исследованиях и публикациях. [4,5].

Патогенетические механизмы развития саркопии достаточно разнообразны и сложны. Они обусловлены в первую очередь процессом старения организма в целом и поперечно-полосатой мышечной ткани в частности. Поддержание гомеостаза мышц зависит от эндогенных (эндокринных, воспалительных, метаболических) и экзогенных (физическая нагрузка, питание) факторов. Важную роль в развитии и поддержании

функции мышц на протяжении всей жизни играют гормональные факторы, в особенности тестостерон, эстрогены, гормон роста (ГР), инсулин и инсулиноподобный фактор роста-1 (ИФР-1), синтез которых снижается с возрастом. [6,7].

Старение скелетных мышц характеризуется потерей альфа-моторных нейронов и уменьшением количества мышечных волокон I и II типа, с развитием атрофии миофибрилл. Ремоделирование скелетной мышечной ткани через невропатические, нейрогормональные и воспалительные пути приводит к уменьшению площади поперечного сечения мышц, объема и скорости регенерации. Деграция нервно-мышечного соединения, характеризуется нарушением работы шванновских клеток, которые способствуют неэффективной реиннервации мышечных волокон с постепенным замещением мышечной массы на жировую и соединительную ткань [8, 9].

Прогрессированию саркопении также способствует недостаточное потребление белковой пищи, что приводит к снижению синтеза мышечного белка. Имеет важное значение качество потребляемого белка. Полноценные белки, содержащие 10 незаменимых аминокислот, являются мощными стимуляторами mTOR-пути (мишень рапамицина у млекопитающих), который регулирует синтез белка. С возрастом для достижения максимального анаболического ответа требуется потреблять большее количество белка, чем в более молодом возрасте. Кроме того, на интенсивность белкового обмена влияет нарушение всасывания, а также повышение распада белка, в котором активное участие принимает миостатин, являющийся членом семейства ТРФβ [10-13].

В регуляции метаболических процессов в мышечной ткани ведущую роль играет витамин D и его активная форма кальцитриол, действие которого осуществляется за счет геномных и негеномных механизмов. Витамин D оказывает прямое воздействие на мышечные клетки через активацию специальных рецепторов витамина D (VDR), присутствующих в скелетных мышцах. Эти рецепторы активируются кальцитриолом и регулируют экспрессию генов, связанных с мышечным ростом и функцией. Также, витамин D подавляет экспрессию провоспалительных цитокинов (например, ФНО-α и ИЛ-6), оказывая противовоспалительное, антиоксидантное и антиапоптотическое действие [14-17]. Во время старения организма клетки приобретают секреторный фенотип, усиливающий продукцию провоспалительных цитокинов, таких как ИЛ-6, ФНО-α, С-реактивного белка (СРБ) и др., с развитием слабого хронического воспаления, которое активирует катаболические процессы в мышечной ткани [18].

Немаловажную роль в метаболизме мышечной ткани принимают гормоны адипокины, синтезируемые как жировой, так и мышечной тканью. С одной стороны, в мышцах происходит выработка провоспалительных адипокинов, таких как лептин, резистин и другие, нарушающих дифференцировку миоцитов и стимулирующих синтез провоспалительных цитокинов и трансформирующего фактора роста β (ТРФ β), с другой стороны происходит синтез противовоспалительных адипокинов – адипонектина, иризина, улучшающих метаболизм мышечных белков и способствующих синтезу противовоспалительных цитокинов [19-21].

Известна негативная роль окислительного стресса в патогенезе саркопении. С возрастом наблюдается снижение митохондриальной функции, а также снижение антиоксидантных систем, вследствие чего увеличивается продукция супероксидных анионов, способных повреждать ДНК мышечных клеток, окислять белки и липиды, нарушать механизмы клеточной сигнализации, и, в конечном итоге, активировать апоптотические пути. Также, окислительный стресс взаимосвязан с другими патогенетическими факторами саркопении. Например, хроническое воспаление, часто наблюдаемое у пожилых людей (так называемый "инфламэйджинг"), усиливает производство активных форм кислорода через активацию провоспалительных цитокинов, таких как ИЛ-6 и ФНО- α [22-24]. В свою очередь, снижение митохондриальной функции способствует потере скелетных мышц и их силы двумя способами: путем увеличения накопления поврежденных белков и за счет уменьшения способности митохондрий генерировать энергию [25].

1.3. Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

По данным метаанализов частота СП варьирует в разных странах мира: от 4,3% в США до 58% в Испании, в странах Европы от 21,8% до 46,5% [26].

Проведенные исследования в Российской Федерации показали, что частота СП в общей популяции людей старшего возраста варьировала от 30 до 37% [27,28].

Распространенность СП напрямую зависит от того, рекомендации каких международных групп применялись для диагностики СП в проводимых исследованиях, варьируясь от 9,9 до 40,4% [29].

Распространенность СП зависит от этнической принадлежности, которая была ниже в США, Китае и Японии (4,3%, 9,0% и 9,4%, соответственно) по сравнению с жителями Мексики и Испании (33,6% и 58%, соответственно) [26].

У пожилых людей, проживавших в собственных домах, частота СП варьирует от 1% до 29%, а у лиц, находящихся в стационарных учреждениях социального обслуживания – от 14 до 33% [30].

Доля лиц, страдающих СП увеличивается с возрастом, достигая 57,2% в 90 лет и старше [31].

Стоит отметить, что распространенность СП выше у людей, страдающих болезнями системы кровообращения (острой и хронической сердечной недостаточностью, инсультами, артериальной гипертензией), сахарным диабетом 2-го типа, хронической обструктивной болезнью легких, хронической болезнью почек, анемией, онкологическими заболеваниями, остеопорозом и остеоартритом [32-38].

1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем

М 62.8 – другие уточненные поражения мышц

1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

В клинической практике используется несколько классификаций саркопении (СП).

1. По форме:

1. Первичная СП, ассоциированная с возрастом;
2. Вторичная СП:
 - СП, ассоциированная со сниженной физической активностью (малоподвижный образ жизни, длительная иммобилизация, отсутствие гравитации);
 - СП, ассоциированная с хроническими инфекционными заболеваниями (заболевания сердечно-сосудистой системы, легких, печени, почек, головного мозга, воспалительные заболевания, заболевания эндокринной системы, злокачественные новообразования);

– СП, ассоциированная с недостаточным питанием (недостаточное потребление белков с пищей как при мальабсорбции, мальнутриции, желудочно-кишечных расстройствах, так и при использовании медикаментов, провоцирующих анорексию).

II. По соотношению между жировой тканью и мышечной массой:

1 типа – связана с высоким содержанием жировой ткани (более 38% у женщин и более 27% у мужчин) при снижении мышечной массы скелетных мышц

2 типа – характеризуется снижением мышечной массы скелетных мышц при нормальном или сниженном содержании жировой ткани.

III. По длительности заболевания:

- острая СП (длительность до 6 месяцев)
- хроническая СП (длительность свыше 6 месяцев) [1]

1.6. Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Пациенты могут иметь ряд неспецифических признаков и симптомов, указывающих на возможное наличие саркопении или повышенный риск ее развития. Наиболее значимыми признаками саркопении являются трудности при выполнении определенных действий, которые требуют мышечной силы и выносливости [1]. К таким действиям относятся:

1. Поднятие и удержание груза:

- Пациенты могут испытывать затруднения при поднятии и удержании предметов весом 4-5 кг и более. Это может проявляться в виде слабости в руках, дрожи или быстрой утомляемости [39, 40].

2. Ходьба по комнате:

- Заметное замедление скорости ходьбы, неустойчивость, потребность в дополнительной опоре (например, трость или ходунки) или частые остановки для отдыха [39, 40].

3. Вставание с кровати или со стула:

- Трудности при вставании с кровати или стула, необходимость опираться на руки или использовать дополнительные приспособления (например, подлокотники) [39, 40].

4. Подъем по лестнице:

- Затруднения при подъеме на один пролет лестницы, включая необходимость отдыха на половине пути, одышку или выраженную усталость [39, 40].

5. Наличие падений:

- Наличие или учащение эпизодов падений, связанных с потерей равновесия, слабостью в ногах или снижением координации движений [39, 40].

2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики.

Диагностическими критериями саркопении являются:

1. снижение мышечной силы;
2. снижение мышечной функции;
3. снижение мышечной массы.

При этом, главным критерием диагностики, определяющим прогноз пациентов с саркопенией, является снижение мышечной силы. Тяжесть не определяет лечение самой саркопении, но определяет прогноз и тактику ведения пациента. В свою очередь, степень снижения мышечной массы является дополнительным критерием диагностики.

Выделяют первичную и вторичную саркопению. Саркопения считается первичной в ситуациях, при которых отсутствуют конкретные причины развития саркопении. Вторичной считается саркопения, развитие которой связано с наличием системных заболеваний, особенно сопровождающихся развитием хронического воспаления.

В 2018 году Европейская рабочая группа второго созыва (EWGSOP2) обновила рекомендации по диагностике саркопении, дав определение вероятной, подтвержденной и тяжелой саркопении. Основным диагностическим компонентом для выявления саркопении стала мышечная сила, которая наилучшим способом отражает функцию скелетных мышц, а дополнительным – мышечная масса. При этом снижение функциональной активности мышц свидетельствует о тяжелой саркопении [1].

На сегодняшний день нет единого алгоритма, позволяющего провести диагностику саркопении. При невозможности определения мышечной массы в практической работе можно пользоваться термином вероятная саркопения, основываясь на наличие характерных жалоб и выявления снижения мышечной силы. С точки зрения специализированной экспертной группы EWGSOP2, определение вероятной саркопии достаточно для того, чтобы начать лечебные интервенции при саркопии.

Исходя из данных фактов, для реальной клинической практики следует говорить о наличии саркопии при выявлении у пациента жалоб, характерных для саркопии, и снижении мышечной силы.

2.1 Жалобы и анамнез

Пациенты с саркопией могут не предъявлять жалоб, считая свои симптомы закономерными проявлениями старения.

Для более структурированного сбора жалоб рекомендуется целенаправленно уточнять наличие следующих симптомов: повышенной усталости, мышечной слабости, трудностей при выполнении определенных видов деятельности (например, ходьба по ровной местности, подъем со стула, подъем по лестнице), число падений за последний год [41,42,43]. Данные жалобы не являются специфичными для саркопии, однако относятся к категории «характерных» для саркопии.

- **Рекомендуется оценивать наличие жалоб, характерных для саркопии, при каждом осмотре пациента 60 лет и старше с целью скрининга саркопии.**

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств 5)

Комментарии: *Саркопия является одним из наиболее неблагоприятных гериатрических синдромов в отношении прогноза пациента. Наличие саркопии ассоциировано с более тяжелым течением хронических неинфекционных заболеваний, высоким риском падений и переломов, высокой частотой инвалидизации. Выявление саркопии имеет решающее значение в определении прогноза, тактики ведения, продолжительности и качества жизни пациента [44].*

- **Рекомендуется оценивать наличие непреднамеренной потери веса на 5 и более кг за последние 6 месяцев при каждом осмотре пациента 60 лет и старше с целью скрининга саркопии [45, 46].**

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств 5)

Комментарии: Критерием непреднамеренной потери веса является снижение массы тела $>5\%$ в течение предшествующих 6 месяцев или $>10\%$ за период более 6 месяцев. Снижение массы тела тесно связано с наличием у пациентов 60 лет и старше мальнотриции и синдрома старческой астении, течение которых зачастую сопровождается развитием саркопении. У пациентов пожилого и старческого возраста любая потеря веса связана с развитием и/или прогрессированием саркопении, мальнотриции, потерей костной массы и повышением смертности [46].

2.2 Физикальное обследование

- Рекомендуется измерять вес и рост, рассчитывать индекс массы тела, оценивать окружность голени и плеча всем пациентам 60 лет и старше во время каждого визита с целью выявления риска развития саркопении и оценки ее прогноза [47-49].

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств 2)

Комментарии: Индекс массы тела (ИМТ) – показатель, позволяющий оценить степень соответствия массы человека и его роста. $ИМТ = \text{масса тела} / \text{рост}^2 (\text{кг}/\text{м}^2)$.
Референсные значения ИМТ:

- $<18,5 \text{ кг}/\text{м}^2$ — недостаточная масса тела.
- $18,5\text{--}24,9 \text{ кг}/\text{м}^2$ — нормальная масса тела.
- $25\text{--}29,9 \text{ кг}/\text{м}^2$ — избыточная масса тела.
- $\geq 30 \text{ кг}/\text{м}^2$ — ожирение.

Развитие саркопении наиболее вероятно при низких значениях ИМТ. Однако, наличие у пациента нормальной, избыточной массы тела или ожирения не исключает рисков развития саркопении.

Снижение объема плеча (у мужчин <26 см, у женщин <25 см), объема голени (менее 31 см для обоих полов) является признаком снижения мышечной массы.

- Рекомендуется проведение скрининга и диагностики саркопении всем пациентам с хронической сердечной недостаточностью, хронической обструктивной

болезнью лёгких, сахарным диабетом 2 типа, хронической болезнью почек, онкологическими заболеваниями и т.д. с целью оценки риска развития и прогрессирования саркопении, прогнозирования тяжести основного заболевания, разработки индивидуального плана ведения и реабилитации [50-54].

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств 2)

Комментарии: *Хронические неинфекционные заболевания (ХНИЗ) сопровождаются системным воспалением, оксидативным стрессом, гормональными изменениями, недостаточным питанием, низким уровнем физической активности, что, в свою очередь, ускоряет процесс потери мышечной ткани и её функции. Наличие саркопении ухудшает прогноз таких пациентов, ассоциируется с более тяжелым течением заболевания, снижением толерантности к физическим нагрузкам, повышенным риском декомпенсации ХНИЗ, увеличивает частоту инвалидизации.*

- **Рекомендуется проводить скрининг и диагностику синдрома старческой астении (СА) у всех пациентов 60 лет и старше с выявленной саркопенией с использованием опросника «Возраст не помеха» (Приложение Г1) с целью определения показаний для консультации гериатра, индивидуализации плана ведения пациента [55-59].**

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств 2)

Комментарии: *Выявление синдрома СА определяет прогноз для здоровья и жизни пациента пожилого возраста, тактику его ведения, потребность в посторонней помощи и в уходе. Скрининг СА на уровне первичного звена здравоохранения доказал свою эффективность для предотвращения снижения функционального статуса пациентов пожилого и старческого возраста [58, 59]. Использование коротких валидированных (в конкретной стране) опросников, направленных на выявление основных признаков СА и ключевых ГС, - международная практика выявления синдрома СА, доказавшая свою эффективность. Скрининг СА проводится с использованием шкалы «Возраст не помеха» (Приложение Г1), по результатам которого пациент маршрутизируется к врачу-гериатру.*

- Рекомендуется оценивать риск падений у всех пациентов 60 лет и старше с целью разработки пациент-ориентированного плана ведения пациента с саркопенией [60-64].

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств 2)

Комментарии: При оценке факторов риска падений следует ориентироваться на клинические рекомендации МЗ РФ «Падения у пациентов пожилого и старческого возраста».

- Рекомендуется оценивать 10-летнюю вероятность развития низкоэнергетических переломов с использованием инструмента FRAX (Приложение Г2) у всех пациентов 60 лет и старше с саркопенией с целью разработки пациент-ориентированного плана ведения пациента и снижения риска развития неблагоприятных исходов [60, 63, 64].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 2).

Комментарий: Пациентам, чьи результаты оценки риска перелома по FRAX оказались в оранжевой зоне (в интервале между низкой и высокой вероятностью переломов) рекомендовано проведение двухэнергетической рентгеновской денситометрии (DEXA) поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела бедренной кости, то есть, когда назначение антиостеопоротической терапии сомнительно. Пациентам, чьи результаты оценки риска перелома по FRAX оказались в красной зоне не показано проведение DEXA поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела бедренной кости, пациент однозначно нуждается в назначении антиостеопоротической терапии. Пациентам с результатом в зеленой зоне не показано проведение DEXA поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела бедренной кости, и пациент не нуждается в назначении антиостеопоротической терапии. При ранее выявленном остеопорозе по результатам DEXA показано назначение антиостеопоротической терапии без переоценки FRAX. Следует отметить, что при наличии у пациента множественных переломов риск последующих переломов будет занижен инструментом FRAX. Таким пациентам лечение остеопороза назначается независимо от показателя FRAX. Обследование, ведение и наблюдение пациентов с остеопорозом осуществляется на основании клинических рекомендаций «Остеопороз».

- Рекомендуется оценивать статус питания по краткой шкале оценки питания (Приложение Г3) всем пациентам в возрасте 60 лет и старше с целью выявления синдрома недостаточности питания как фактора риска развития саркопении, разработки индивидуального плана ее профилактики и лечения [65-71].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств 2).

Комментарии: Поскольку основной стратегией вмешательства при саркопении является повышение уровня потребляемого белка, активное выявление мальнутриции играет решающую роль в тактике ведения пациента. При выявлении мальнутриции или риска ее развития обследование и ведение пациента осуществляется с учетом клинических рекомендаций «Недостаточность питания (мальнутриция) у пациентов пожилого и старческого возраста», размещенных в электронном рубрикаторе клинических рекомендаций Минздрава России.

- Рекомендуется определение наличия болевого синдрома и оценка его интенсивности по ВАШ (Приложение Г4) всем пациентам старше 60 лет с саркопенией с целью разработки пациент-ориентированных программ лечения и реабилитации [72-75].

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств 2)

Комментарии: Хроническая скелетно-мышечная боль у пациентов 60 лет и старше рассматривается во взаимосвязи с развитием и прогрессированием саркопении. С одной стороны, сама по себе боль может снижать активность пациентов, усугубляя саркопению, с другой – патогенетические изменения в мышцах при саркопении (в первую очередь, каскад воспалительных реакций) могут усугублять дегенеративные изменения в хрящевой и костной ткани [74,75].

- Рекомендуется оценивать социальный статус у людей пожилого и старческого возраста с диагностированной саркопенией для определения потребности в социальном обслуживании и долговременном уходе и передавать данную информацию в социальную службу, с целью планирования долговременной помощи и ухода за пациентом с саркопенией и снижением/утратой автономности при тесном взаимодействии медицинских и социальных служб [66, 76-78].

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств 2)

Комментарии: Социальный статус пациента частично оценивают все участники мультидисциплинарной команды, но наиболее полную оценку проводит специалист по социальной работе. При оценке социального статуса уточняют данные об уровне образования, профессии, семейном статусе пациента, с кем проживает пациент, к кому обращается за помощью в случае необходимости, оценивают безопасность быта, выявляют признаки пренебрежения, самопренебрежения и жестокого обращения с лицами пожилого и старческого возраста.

2.3. Лабораторные диагностические исследования

- **Рекомендуется проведение исследования уровня гемоглобина всем пациентам пожилого и старческого возраста с саркопенией с целью проведения дифференциального диагноза первичной и вторичной саркопении [66, 79, 80].**

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 2).

Комментарии: Анемия – часто встречающееся состояние у людей пожилого и старческого возраста, ассоциированное с повышенным риском развития саркопении. Критерием ВОЗ для диагностики анемии является снижение гемоглобина (Hb) менее 130 г/л у мужчин и менее 120 г/л у небеременных женщин. Анемия даже легкой степени влияет на увеличение риска смерти, повышает заболеваемость, снижает качество жизни пациентов. При выявлении анемии необходимо провести уточнение ее характера путем исследования уровня железа в крови, уровня ферритина в крови, уровня витамина B12 в крови, уровня фолата в крови.

- **Рекомендуется выполнять исследование уровня общего белка и альбумина в крови у людей в возрасте 60 лет и старше как серологического маркера саркопении с целью выявления наличия саркопении, а также синдрома недостаточности питания как фактора риска и прогрессирования саркопении [81, 82, 83].**

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 3).

Комментарии: Снижение концентрации общего белка и альбумина сыворотки у пациентов с синдромом СА является признаком белково-энергетической

недостаточности и недостаточности питания. Низкий уровень общего белка и альбумина является серологическим маркером саркопении.

- **Рекомендуется выполнение биохимического анализа крови с исследованием уровня глюкозы, АСТ, АЛТ, билирубина, железа, витамина В12 (цианкоболамина) всем пациентам с саркопенией с целью проведения дифференциального диагноза первичной и вторичной саркопении [84 - 88].**

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 3).

***Комментарии:** При изменении данных показателей, выходящих за рамки референсных значений, необходимо проводить диагностический поиск с целью выявления заболеваний, которые могут являться причиной развития вторичной саркопении.*

- **Рекомендуется исследование уровня С-реактивного белка в крови при диагностике саркопении с целью проведения дифференциального диагноза первичной и вторичной саркопении, определения интенсивности системного воспаления как патогенетического фактора саркопении и составления индивидуального плана ведения пациента [83, 89-93].**

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств 2)

***Комментарии:** Уровень СРБ в крови является сильным независимым прогностическим маркером саркопении, нарушения мобильности и активности в повседневной жизни.*

- **Рекомендуется исследование уровня 25-ОН витамина D в крови у пациентов старше 60 лет как серологического маркера саркопении с целью выявления наличия недостаточности или дефицита витамина D [83, 94-104].**

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств 2)

***Комментарии:** Уровень 25-ОН витамина D в крови является сильным независимым диагностическим и прогностическим маркером саркопении. [83,94-104] Дефицит витамина D соответствует концентрации 25(ОН)D3 <20 нг/мл (50 нмоль/л), недостаток*

витамина D - 25(OH)D3 от 20 до 30 нг/мл (от 50 до 75 нмоль/л), адекватный уровень - более 30 нг/мл (75 нмоль/л). Рекомендуемый целевой уровень 25(OH)D3 при коррекции дефицита витамина D составляет 30-60 нг/мл (75-150 нмоль/л) [105].

- Рекомендуется исследование уровня тиреотропного гормона (ТТГ), свободного тироксина (Т4) и свободного трийодтиронина (Т3) в крови у пациентов с саркопенией с целью проведения дифференциального диагноза первичной и вторичной саркопении [106,107,108].

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 3)

Комментарии: Уровни ТТГ, свободного тироксина (Т4) и свободного трийодтиронина (Т3) ассоциированы с показателями мышечной массы и функции. Как гипо-, так и гипертиреоз могут способствовать развитию саркопении за счет изменения синтеза и распада мышечных белков, а также усиления окислительного стресса

- Рекомендуется исследование уровня креатинина и цистатина С в крови с расчетом СКФ по формуле СКD-EPI всем пациентам для оценки функционального состояния почек и выбора режима дозирования лекарственных средств [109, 110, 111].

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 3)

Комментарии: Кроме расчета СКФ по формуле СКD-EPI, целесообразно рассчитывать клиренс креатинина по формуле Кокрофта-Голта, поскольку в инструкциях по использованию многих лекарственных средств этот показатель используется для коррекции дозы. Применение расчета СКФ с использованием концентрации цистатина С по формуле СКD-EPI «Цистатин С» возможно в тех клинических ситуациях, при которых точность рСКФ с использованием креатинина крови снижается [109, 110, 111].

2.4. Инструментальные диагностические исследования

- **Рекомендуется проведение тестов оценки мышечной силы рук всем пациентам 60 лет и старше для идентификации низкой мышечной силы с целью выявления саркопении [112].**

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 2)

Комментарии: *Рекомендуется проведение кистевой динамометрии (Приложение Г5) всем пациентам пожилого и старческого возраста для оценки мышечной силы рук с целью диагностики саркопении. Динамометрия проводится с помощью электронного или механического динамометра. Динамометр берут в руку циферблатом внутрь. Руку отводят от туловища до получения с ним прямого угла. Вторую руку отпускают вниз вдоль туловища. С максимальной силой сжимают динамометр в течение 3-5 секунд. Для получения более точных результатов рекомендуется проводить трехкратное измерение силыжатия на правой и левой руке. Время отдыха между подходами – не менее 30 секунд. Для оценки результатов можно использовать среднее или максимальное значение силыжатия сильнейшей руки. Значения динамометрии, позволяющие судить о снижении мышечной силы, составляют <16 кг у женщин и <27 кг у мужчин.*

- **Рекомендуется оценивать мышечную силу и функцию с помощью проведения «краткой батареи тестов физического функционирования» – КБТФФ (Приложение Г6) всем пациентам 60 лет и старше с целью диагностики саркопении, оценки тяжести заболевания и прогнозирования неблагоприятных событий (падения, переломы, зависимость от посторонней помощи, инвалидность, смерть). [1,64 113-118]**

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 3)

Комментарии: *«Краткая батарея тестов физического функционирования» (Приложение Г6) проводится в соответствии с клиническими рекомендациями «Старческая астения», размещенными в электронном рубрикаторе клинических рекомендаций Минздрава России.*

Оценка мышечной силы нижних конечностей производится с помощью теста с 5-ти кратным подъемом со стула [115].

Скорость ходьбы на 4 метра оценивается с целью определения степени тяжести саркопении и прогнозирования неблагоприятных событий. Снижение скорости ходьбы <0,8 м/с является неблагоприятным прогностическим показателем. Скорость ходьбы ≥ 1

м/с в свою очередь рассматривается как целевой показатель скорости ходьбы. [116, 117].

Оценка равновесия производится посредством следующих тестов: положение «стопы вместе», полутандемное положение, тандемное положение. Снижение мышечной силы и функции ухудшает способность поддержания равновесия, увеличивает риск падений и неблагоприятных исходов [64, 118].

- Рекомендуется оценка мышечной массы с помощью двуэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (DEXA) с программным обеспечением «Все тело» (Whole body) и расчетом количества мышечной массы в абсолютных значениях и индекса аппендикулярной мышечной массы пациентам пожилого и старческого возраста, при наличии жалоб, характерных для саркопении и не измененной мышечной силе, в сочетании с высоким риском падений, остеопоротическими переломами или перенесшим падение, с СД, ХСН, ХОБЛ, ХБП, онкологическими заболеваниями, нарушением функции щитовидной железы, анемией, мальнутрицией с целью оценки мышечной массы, подтверждения диагноза саркопении и оценки прогноза пациента [1, 119-122].

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 3)

Комментарии: Кроме того, для изучения мышечной массы возможно выполнение КТ/МРТ с измерением поперечного размера поясничной мышцы на уровне L3 [1, 121].

- Рекомендуется оценка мышечной массы с помощью биоимпедансометрии с расчетом количества мышечной массы в абсолютных значениях и индекса аппендикулярной мышечной массы некоторым пациентам пожилого и старческого возраста при наличии жалоб, характерных для саркопении и не измененной мышечной силе, с целью оценки мышечной массы, подтверждения диагноза и оценки прогноза пациента [123-126].

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 3).

Комментарии: Биоимпедансометрия основана на измерении электрического сопротивления тканей организма. Она позволяет оценить основные параметры состава тела, такие как количество мышечной массы, жировой ткани и содержание воды в организме. Индекс аппендикулярной мышечной массы (ИАММ) рассчитывается как

отношение мышечной массы конечностей к квадрату роста ($\text{кг}/\text{м}^2$). Этот показатель используется для стандартизации данных и сравнения с нормативными значениями.

2.5 ИНЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- **Рекомендуется консультация врача травматолога-ортопеда пациентам старше 60 лет с саркопенией и снижением мобильности, нарушениями походки и равновесия, с целью повышения мобильности и физической активности для подбора ортопедических приспособлений, средств малой адаптации (трости, ходунки и пр.), обуви и ортопедических стелек [127,128,129].**

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 3)

Комментарии: *Достижение мобильности, зачастую, невозможно без использования ортопедических приспособлений и средств малой адаптации. У пациентов с деформацией пальцев стопы использование традиционной обуви без ортопедических приспособлений вызывает болевые ощущения, по причине которых ограничивается мобильность (пациенты перестают выходить из дома), что может привести к саркопении. Следует рекомендовать специальные средства и обувь, облегчающие использование последних, согласовать стратегию расширения мобильности с ортопедом. Пациенты со страхом падений (и/или перенесенным падением) резко ограничивают мобильность, им следует подобрать соответствующие средства для ходьбы (трость, ходунки, специализированную обувь), уменьшающие риск падений.*

- **Рекомендуется консультация врача-гериатра при наличии 5 и более баллах по опроснику «Возраст не помеха» (Приложение Г1) и/или 7 и менее баллах по результатам КБТФФ (Приложение Г6) пациентам старше 60 лет с саркопенией и наличием других гериатрических синдромов (старческой астенией, снижением мобильности, падениями или их высоким риском, нарушениями походки и равновесия, остеопорозом) с целью повышения мобильности и физической активности [56, 57].**

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 3)

Комментарии: *Выявление синдрома СА при саркопении определяет прогноз для здоровья и жизни пациента пожилого возраста, тактику его ведения, потребность в посторонней помощи и в уходе.*

Осуществление скрининга СА при выявленной саркопении на уровне первичного звена здравоохранения доказало свою эффективность для предотвращения снижения функционального статуса пациентов пожилого и старческого возраста. При обращении пациентов 60 лет и старше за медицинской помощью следует активно выявлять признаки, указывающие на возможное наличие синдрома СА или повышенный риск его формирования, особенно у лиц с саркопенией. Использование коротких валидированных (в конкретной стране) опросников, направленных на выявление основных признаков СА и ключевых ГС, - практика выявления синдрома СА, доказавшая свою эффективность во многих странах. В России разработан и валидирован опросник «Возраст не помеха» (Приложение Г1). Результат 5 и более балла по опроснику «Возраст не помеха» требует направления пациента в гериатрический кабинет.

3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения

3.1 Консервативное

3.1.1. Не медикаментозная терапия

- **Рекомендуется одновременное сочетание комплекса физических упражнений и коррекции уровня потребляемого белка пациентам 60 лет и старше с саркопенией с целью увеличения мышечной массы, силы и улучшения физического функционирования [130-134].**

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств 2)

Комментарии: Сочетание физических упражнений и питания является эффективным вмешательством для улучшения здоровья мышц при саркопении, у пожилых людей с риском саркопении или риском/недостаточностью питания. При сочетании повышенного потребления белка и любых физических упражнений увеличивается и мышечная масса, и мышечная сила. А сочетание увеличенного потребления белка и любых физических упражнений оказывает более сильный эффект в предотвращении потери мышечной массы и силы нижних конечностей у пожилых людей, подвергающихся риску саркопении и старческой астении, по сравнению с применением только физических упражнений.

- **Рекомендуется информировать о важности одновременного сочетания силовых физических упражнений и коррекции потребления белка пациентов 60 лет и старше с саркопенией и лиц, осуществляющих уход за такими пациентами, с целью повышения приверженности пациента и членов его семьи к назначенному лечению [130-134].**

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 2)

Комментарии: *требуется обучение пациентов с саркопенией и лиц, осуществляющих уход за ними, с целью информирования о необходимости коррекции белкового компонента в питании и выполнении силовых физических упражнений с целью лечения саркопении. Повышение осведомленности пациентов о причинах и методах коррекции саркопении, может устранить любые неправильные представления о саркопении как неизбежном последствии старения и улучшить соблюдение назначенных вмешательств.*

- **Рекомендуется назначение комплекса физических упражнений, всем пациентам с саркопенией 60 лет и старше с целью увеличения мышечной массы, силы и улучшения физического функционирования [135-142].**

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств 1)

Комментарий: *для пожилых людей в возрасте 65 лет и старше физическая активность приводит к большей пользе в соответствии с Руководством ВОЗ 2020 г. При этом рекомендуется лицам в возрасте 65 лет и старше включать аэробные физические упражнения: 150 минут умеренной интенсивности или 75 минут высокой интенсивности, силовые физические упражнения два или более дней в неделю. Ведущую роль в увеличении массы скелетных мышц и улучшении их функции (увеличение мышечной силы и физической работоспособности) отводят силовым тренировкам. Результаты исследований демонстрируют, что анаэробные физические (силовые) упражнения, выполняемые в течение ≥ 3 месяцев, положительно влияют на мышечную массу, силу и скорость ходьбы у пожилых людей. В результате курса анаэробных тренировок в течение 3 месяцев у пожилых мужчин происходит прирост площади поперечного сечения четырехглавой мышцы бедра на 6—9%. Кроме того, выполнение силовых физических упражнений в достаточном количестве, связано с большим приростом тощей мышечной массы, основной составляющей которой является мышечная ткань. Установлено, что при дополнительном повторении 10 повторений анаэробного упражнения, выполняемым за один подход, возможно достичь прибавки тощей мышечной массы на 0,5 кг.*

Продemonстрировано снижение в плазме крови пожилых пациентов активности факторов субклинического хронического воспаления после курса силовых тренировок. При этом силовые

тренировки должны постепенно нарастать по интенсивности выполнения и включать достаточное количество повторений, чтобы вызвать тренировочный эффект.

Примерная схема анаэробных упражнений: не менее 2-х раз в неделю, включение упражнений нацеленных на повышение силы мышц нижних конечностей с помощью приседаний или «жим» нижними конечностями, сгибание в коленном суставе, подъем на носки, отжимания от стены, сгибание рук с гантелями и/или эспандером, интенсивность упражнений должна увеличиваться с 40-60% до 70-85% 1-го максимального повторения, состоять из 6-12 повторений каждого упражнения по 1-3 подхода, с перерывами между подходами от 6 до 120 сек., рекомендуемый интервал (перерыв) между тренировками должен быть минимум 48 часов. При этом, у некоторых пациентов с саркопенией с более низкой мышечной силой, тренировки могут начинаться с меньшей интенсивностью (например, 30-60% от 1ПМ) по сравнению с теми, у кого более высокая базовая сила.

Программы тренировок должны быть составлены квалифицированными специалистами (врачами ЛФК). Программа тренировок должна регулярно пересматриваться и корректироваться в зависимости от прогресса пациента и изменения его состояния.

- **Рекомендуется проводить консультирование по вопросам рационального питания (при необходимости направляя на консультацию к врачу-диетологу) всем пациентам с саркопенией с акцентом на достаточное потребление белка с пищей и водно-питьевой режим [12, 143-151].**

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 3)

Комментарий: людям пожилого и старческого возраста с саркопенией без острых или обострения хронических заболеваний рекомендуется повышенное ежедневное потребление протеина до 1,2 г/кг массы тела в день, что объясняется развитием «анаболической резистентности» в результате замедления пищеварения и усвоения белка после его приема с пищей, что является важным фактором в снижении синтеза мышечного белка. Увеличить поступление протеина в организм можно или путем корректировки диеты или использованием пищевых добавок с определенным набором нутриентов. При этом, прием полноценных пищевых продуктов, в отличие от приема отдельных аминокислот, приносит большую пользу. Наиболее богатые белком продукты питания - рыба, бобовые, мясо и яйца.

Рекомендуется потребление протеина до 1,5–2,0 г/кг/ день тем пациентам, которые страдают острыми или хроническими заболеваниями, и увеличение протеина до 2,0 г/кг в сутки для пациентов с тяжелыми заболеваниями и недостаточностью питания. Рекомендуется увеличение потребления белка до 1,0–1,5 г/кг массы тела в сутки пациентам с синдромом старческой астении с целью лечения и профилактики саркопении при условии СКФ не ниже 30 мл/мин/1,73 м².

Некоторые исследования предполагают, что пороговое значение составляет 25–30 г белка на прием пищи, тогда как другие предлагают 0,4 г/кг белка за прием пищи. При этом пожилым людям рекомендуется поэтапный прием белка по 25–30 г три раза в день для оптимизации скорости синтеза мышечного белка.

Международная группа по исследованию старческой астении и саркопении подчеркнула необходимость комплексного решения проблемы полноценного питания пожилых людей, т.е. не только лишь за счет употребления адекватного количества белка, а включением в рацион питания полезных жиров/омега 3, достаточного потребления жидкости, а также с проведением оценки качества потребляемых калорий и с учетом влияния лекарств на потребление питательных веществ.

- **Рекомендуется консультация медицинской сестры медико-социальной помощи пациентам старше 60 лет с саркопенией или выраженным снижением мобильности (или потери автономности) с целью выявления потенциально корригируемых проблем социального характера [152,153].**

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 3)

Комментарии: *Одиночество и социальная изоляция являются серьезными факторами неэффективного лечения саркопении и ее прогрессирования. Необходимо рекомендовать обращение в центры социального обслуживания для организации досуга и повышения социальной активности.*

- **Рекомендуется обсуждать индивидуальный план лечения пациентов с саркопенией с врачами других специальностей в зависимости от коморбидности пациента с целью повышения эффективности проводимых лечебных мероприятий [154,155].**

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 3)

Комментарии: *согласованные действия многопрофильной команды способствуют индивидуальному управлению здоровьем мышц, внедрению питания, обогащенного белком, внедрению реабилитационного питания, кроме того, увеличивается частота оценки саркопении. Образ жизни, биологические и психосоциальные факторы, влияющие на здоровье мышц, также должны выявляться и контролироваться различными медицинскими работниками.*

- **Рекомендуется проведение консультирования по вопросам организации безопасности быта и окружающей среды, профилактики падений и переломов пациентам старше 60 лет с саркопенией с целью предупреждения развития гериатрических синдромов и их последствий [156-159].**

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 2)

Комментарии: *Рекомендации, направленные на снижение риска падений, должны включать: консультации специалистов (врач-гериатр, врач-офтальмолог, врач-оториноларинголог, врач-уролог, врач-гинеколог) для устранения сенсорных дефицитов, гериатрических синдромов и патологии мочевыделительной системы; подбор удобной высоты мебели (кровати, кресел, унитаза и др.); обеспечение устойчивости мебели; установка поручней, особенно в санузле и ванной комнате; использование нескользящих напольных покрытий; подбор напольного атравматичного покрытия (например, ковролин); устранение порогов там, где это возможно; достаточное, но не слишком яркое освещение; контрастные маркировки на лестницах и ступенях.*

3.1.2. Медикаментозное лечение

В настоящее время нет убедительных данных о роли лекарственных препаратов в замедлении прогрессирования саркопении. Однако, учитывая известную патогенетически обусловленную роль инсулинорезистентности, дислипидемии, ожирения, воспалительных заболеваний, гипогонадизма, дефицита железа, витамина В12, дефицита витамина Д3, а также ряда других возраст-ассоциированных заболеваний, требуется составление индивидуального плана ведения пациента с учетом коррекции этих заболеваний и достижения целевых показателей контроля. Только прием препаратов колекальциферола и его аналогов продемонстрировал наиболее убедительные данные по эффективности и безопасности его применения у пациентов с саркопенией.

Рекомендуется при выборе тактики лекарственной терапии саркопенией принимать во внимание не только наличие хронических и/или острых заболеваний, но и гериатрических синдромов, особенно старческой астении, результаты оценки функционального статуса, наличие психоэмоциональных нарушений и социальных проблем у пациентов пожилого и старческого возраста.

- **Рекомендуется назначать нативные формы витамина Д₃ (колекальциферол** пациентам с саркопенией и дефицитом/недостаточностью витамина Д с целью**

коррекции его уровня, улучшения функции скелетных мышц, профилактики падений и переломов. [100, 157, 160-169]

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств 1)

Комментарий: Дефицит витамина D соответствует концентрации 25(OH)D₃ <20 нг/мл (<50 нмоль/л), недостаточность 25(OH)D₃ от 20 до 30 нг/мл (от 50 до 75 нмоль/л), адекватный уровень – 30-100 нг/мл (75-250 нмоль/л). Лечение дефицита витамина D рекомендуется начинать с суммарной насыщающей дозы колекальциферола** 400 000 МЕ с использованием ежедневного или еженедельного режима дозирования с учетом предпочтений пациента и максимальной ожидаемой приверженности к лечению с дальнейшим переходом на поддерживающие дозы с последующим переходом на поддерживающие дозы (табл.1).

Таблица 1. Схемы лечения дефицита и недостаточности витамина D.

Коррекция дефицита витамина D (уровень 25(OH)D <20 нг/мл)					
•6000 - 8000 МЕ в день в течение 8 недель внутрь					
•50 000 МЕ еженедельно в течение 8 недель внутрь					
Коррекция недостаточности витамина D (уровень 25(OH)D ≥20 и <30 нг/мл)					
•6000 – 8000 МЕ в день в течение 4 недель внутрь					
•50 000 МЕ еженедельно в течение 4 недель внутрь					
Поддержание уровня витамина D ≥30 нг/мл					
•1000	-	2000	МЕ	ежедневно	внутри
•6 000 – 14 000 МЕ однократно 1 раз в неделю внутрь					

Более редкие режимы дозирования: 1 раз в месяц или 1 раз в 3 месяца повышают риск падений. Пероральный прием нативных форм витамина D₃ способствует увеличению мышечной силы, физической работоспособности, снижению частоты падений и переломов. Высокие дозы витамина D₃ приводят к высоким концентрациям 25(OH)D в сыворотке крови и при значениях выше 40-45 нг/мл (100-112,5 нмоль/л) риск падений у пожилых людей увеличивается. Ожирение снижает эффективность терапии колекальциферолом**, уменьшая прирост уровня 25(OH)D примерно на 15 нг/мл.

Длительная терапия противоэпилептическими препаратами приводит к снижению концентрации витамина D в сыворотке крови. Этим пациентам требуются более высокие

дозы для поддержания адекватных значений 25(OH)D в крови. Длительная терапия высокими дозами ГКС сопровождается развитием синдрома Кушинга и требует увеличение дозы витамина D на весь высокодозной терапии для поддержания адекватных значений 25(OH)D в крови. Для коррекции дефицита и недостаточности витамина D у пациентов с саркопенией при наличии ХБП в лечении применяются стандартные дозы колекальциферола**, способствующие увеличению концентрации 25(OH)D в сыворотке крови, снижению риска падений и переломов и смертности от всех причин. Данная терапия не сопровождается развитием гиперкальциемии, но приводит к значимому увеличению фосфора в крови. Совместный прием сывороточного протеина и витамина D может увеличить массу аппендикулярных мышц у пациентов с саркопенией, улучшить мышечную силу, и физическую работоспособность. [100, 162, 163, 164, 165, 167-189]

- **Не рекомендуется назначать ингибиторы ангиотензин превращающего фермента (АПФ) и блокаторы рецепторов ангиотензина (БРА), а также средств, относящихся к анаболическим гормонам пациентам с саркопенией с целью увеличения мышечной массы, силы и улучшения физического функционирования [190-211].**

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств 2)

Комментарии: В РФ в рутинной клинической практике сложилось устойчивое убеждение об эффективности средств, относящихся к анаболическим гормонам (препараты тестостерона, селективные модуляторы андрогенных рецепторов (SARM), эстрогены, препаратов инсулиноподобного фактора роста I), гормона роста, стимуляторов секреции гормона роста), однако результаты исследования не продемонстрировали стойкую эффективность этих препаратов.

Не обнаружено влияния на мышечную массу и функцию скелетных мышц на фоне приема ингибиторов АПФ и БРА.

Эффективность применения тестостерона в клинических исследованиях для увеличения мышечной массы или функции варьирует в зависимости от включаемых пациентов, длительности применения, дозы, методов оценки компонентов саркопении.

Применение SARM в клинических исследованиях способствовало увеличению мышечной массы и улучшению функции скелетных мышц у пожилых людей, не страдающих саркопенией, а долгосрочные побочные эффекты SARM почти неизвестны.

Применение эстрогенов в клинических исследованиях не способствовало увеличению мышечной массы и улучшению функции скелетных мышц у пожилых людей.

Применение препаратов инсулиноподобного фактора роста I, гормона роста, стимуляторы секреции гормона роста у пациентов с саркопенией недостаточно изучено. Препараты не исследовались у пациентов с саркопенией.

3.1.3 Иное лечение

В рутинной клинической практике для профилактики саркопении могут использоваться средства, относящиеся к БАД (например, бета-гидрокси-бета-метилбутират, кальций, L-лейцин, L-цитруллин, L-аргинин, L-глутамин, L-Карнитин, орнитин, ресвератрол, биоактивный концентрат мелких морских рыб, гидролизат коллагена, хондроитин, глюкозамин, нативный коллаген II типа, железо, витамин B12).

Целесообразно использовать их при необходимости в конкретных ситуациях, в зависимости от предпочтений пациента, особенно у пациентов с дефектами ежедневной диеты. Окончательное решение о приеме должен принимать пациент. Врач должен проинформировать о возможных рисках нежелательных эффектов и диапазоне терапевтической активности. А отказ пациента от приема данных средств не должен рассматриваться, как нарушение лечебно-охранительного режима [212-220].

4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов.

Установлено, что саркопения чаще всего поражает пожилых людей с низкой физической активностью, а также пациентов с сопутствующими заболеваниями опорно-двигательного аппарата, ведущих малоподвижный образ жизни и приводит к падениям, переломам, слабости, потери независимости, инвалидизации и повышению смертности [221-223].

Для эффективной коррекции прогрессирующей потери мышечной массы, силы и функции при саркопении необходимо применять персонализированные и эффективные

стратегии профилактики, диагностики на ранней стадии, а также комплексы медицинской реабилитации [224].

Целью реабилитации при саркопении является минимизация потери мышечной массы, что достигается за счет увеличения физической активности, обеспечения адекватного питания и комплекса немедикаментозных вмешательств для улучшения функционального состояния пациентов [95, 223, 225, 226].

- **Рекомендуется пациентам с саркопенией назначение силовых тренировок (с отягощением) для улучшения мышечной силы и физического функционирования, а также для увеличения массы скелетных мышц [30, 138]..**

УДД 1 УУР В

***Комментарий 1.** В исследовании установлено, что относительная мышечная сила начинает снижаться после 40 лет как у мужчин, так и у женщин с увеличением индекса массы тела (ИМТ), на основании данных 1305 субъектов (729 женщин и 576 мужчин; в возрасте 20–93 лет), участвовавших в Копенгагенском исследовании саркопении [232].*

Известно также, что пожилые люди имеют низкую приверженность программам физической активности [233].

Установлено, что регулярная физическая активность способствует долголетию и снижает общий риск сердечно-сосудистых заболеваний [234].

Силовые тренировки следует рассматривать как первоочередную стратегию реабилитации для контроля и профилактики саркопении [235].

***Комментарий 2.** Физическая активность с акцентом на прогрессивные силовые тренировки с сопротивлением была одобрена целевой группой в качестве терапии первой линии для лечения саркопении [30, 138].*

Тренировки с сопротивлением способствуют сокращению скелетных мышц с использованием внешнего сопротивления (гантели, свободные веса, эластичные терапевтические ленты и сам вес тела). Преимущества тренировок с сопротивлением для пожилых людей включают гипертрофию мышц, увеличение силы и улучшение физических показателей [236-241].

Положительные эффекты силовых тренировок на мышечную силу, мышечную массу и физическую работоспособность продемонстрированы в двух РКИ [242, 243], а также метаанализе [244] доказавших, что упражнения с сопротивлением с питанием или

без него и сочетание упражнений с сопротивлением с аэробными и балансовыми тренировками были наиболее эффективными вмешательствами для улучшения качества жизни по сравнению с обычным уходом (стандартизированная средняя разница от 0,68 до 1,11); для улучшения силы хвата (минимально важная разница [MID]: 5 кг; улучшения физической функции, измеренной по обычной скорости походки (MID: 0,1 м/с); улучшения физической функции, измеренной с помощью теста вставания со стула с пятью повторениями (MID: 2,3 с).

Также было установлено, что тренировка «из положения сидя в положение стоя» является эффективным и безопасным видом силовой тренировки, направленной на улучшение мышечной функции и адаптацию мышечной архитектуры [245].

Также отмечается, что сокращение времени, проведенного в сидячем положении, у пожилых людей с саркопенией может быть полезным [246, 247].

Комментарий 3. Доказано, что после 6 недель высокоинтенсивной прогрессивной силовой тренировки на 49% увеличивается максимальная скорость разрядки двигательных единиц, являющегося ключевым «нервным фактором», участвующим в мышечной силе [248].

В РКИ Chalé A. et al., 2013 (n=80) показано, что 24-недельные высокоинтенсивные прогрессивные силовые тренировки в сочетании с добавкой сывороточного протеина также индуцируют мышечную гипертрофию, что подтверждается увеличением площади поперечного сечения мышц бедра на 4,6% у пожилых людей с ограниченной подвижностью [249].

Сообщается также, что силовые тренировки увеличивают концентрацию гормонов и скорость синтеза белка [231, 235].

- **Рекомендуется пациентам с саркопеническим ожирением повышение физической активности с целью снижения веса тела и улучшения качества жизни**

УДД 5 УУР С

Комментарий 1. При саркопеническом ожирении избыточное представительство жировой ткани может влиять на мышечную функцию [250, 251]. Ожирение усугубляет саркопению, увеличивает инфильтрацию жира в мышцы, снижает физическую функцию и увеличивает риск смертности [252, 253].

В Корейском национальном обследовании здоровья и питания 2008-09 гг. (2013) (n=2264) изучалась связь физической активности с саркопенией и саркопеническим ожирением среди пожилых людей Кореи, проживающих в общинах. Распространенность саркопении составила 12,1% у мужчин и 11,9% у женщин. Среди лиц с саркопенией ожирение было распространено у 68,3% мужчин и 65,0% женщин. С поправкой на все ковариаты, по сравнению с лицами с низкой физической активностью, мужчины, занимающиеся умеренной и высокой активностью, были на 38% и 74% соответственно менее склонны к саркопении ($P_{trend} < 0,001$). У женщин связь между физической активностью и саркопенией не была значимой. Для саркопенического ожирения мужчины, занимающиеся умеренной [коэффициент шансов (ОШ) = 0,47; 95% доверительный интервал (ДИ) 0,26-0,87] и высокой (ОШ = 0,27; 95% ДИ: 0,12-0,60) физической активностью, по сравнению с лицами с низкой активностью, имели значительно более низкий риск ($P_{trend} = 0,001$). У женщин высокая физическая активность была связана с более низким риском саркопенического ожирения (OR = 0,43; 95% CI: 0,22–0,86).

Авторы пришли к выводу, что физическая активность связана с уменьшением риска саркопении и саркопенического ожирения у пожилых корейских взрослых. В этой связи наблюдались гендерные различия, причем более сильные ассоциации наблюдались у мужчин, чем у женщин [254].

- **Рекомендуется пациентам с саркопенией и сопутствующим остеопорозом назначение программ реабилитации, включающих тренировки основных групп мышц для повышения мышечной силы, улучшения равновесия и проприорецепции**

УДД 5 УУР С.

Комментарий 1. Известно, что развитие переломов на фоне остеопороза ассоциируется со значимым снижением мышечной силы мышц, а также наблюдаются низкие значения саркопенического индекса, массы и процентного содержания жировой ткани, что свидетельствует о повышении риска развития саркопении. В РКИ (n=120), проведенном отечественными учеными, пациенты с компрессионными переломами тел позвонков на фоне системного остеопороза, были рандомизированы на 2 группы: основная группа (n=30) получала комплекс ЛФК, включающий тренировку мышц спины с биологической обратной связью на тренажерах Back Therapy Center; сенсомоторную тренировку на двойной нестабильной платформе КОБС; гидрокинезиотерапию в пресном

бассене; лечебную физкультуру в зале в группе, по методике Гориневской-Древинг; группа сравнения (n=30) получала лечебную гимнастику в зале по методике Гриневской-Древинг [261]. Авторами было установлено, что комплекс физической реабилитации с применением механотерапевтических методов способствует эффективному приросту силы и восполнению дефицита силы всех мышц туловища у пациентов с переломами позвонков на фоне системного остеопороза.

Комментарий 2. Также в исследовании Марченковой Л.А. и соавт. (2024) была доказана эффективность комплексного метода медицинской реабилитации пациентов с переломом шейки бедренной кости на фоне системного остеопороза после проведения эндопротезирования тазобедренного сустава» (2020 г.), включающий динамические упражнения свободного характера под контролем инструктора ЛФК, тренировки на интерактивной беговой дорожке с биологической обратной связью, тренировки мышц бедра на тренажере с биологической обратной связью, лазеротерапию на область тазобедренного сустава в импульсном режиме (мощность 20 Вт, инфракрасный диапазон 80 Гц от матричного излучателя). Авторами было установлено, что предложенный комплекс медицинской реабилитации способствует через 12 дней увеличению общего балла по шкале Харриса ($p = 0,034$) и максимальной силы разгибания бедра ($p = 0,041$), повышению скорости и улучшению биомеханики ходьбы — увеличение длины шага правой ноги через 12 дней ($p = 0,036$) и сокращение ширины шага через 60 дней ($p = 0,22$), быстрой регрессии болевого синдрома, улучшению физического функционирования, повышению мышечной силы нижних конечностей, улучшению базовых двигательных и координационных способностей [262].

- **Рекомендовано санаторно-курортное лечение пациентам с саркопенией с целью снижения прогрессирования заболевания, повышения качества жизни и повышения функциональных возможностей.**

- **УДД 5 УУР С [255].**

Комментарий 1. Установлено, что при саркопении отмечается повышение экспрессии провоспалительных цитокинов фактора некроза опухоли альфа (ФНО- α) и интерлейкина-6 (ИЛ-6), которое происходит при старении и связано с модуляцией воспалительного пути с потерей мышечных волокон и апоптозом [256, 257].

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что клинические преимущества бальнеотерапии у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного

аппарата обусловлены противовоспалительным эффектом за счет снижения уровней провоспалительных цитокинов в сыворотке (ФНО- α , ИЛ-1 β и ИЛ-6), обеспечивающих уменьшение болевого синдрома и повышение функциональных возможностей пациента [258, 259].

В проспективном продольном 5-месячном исследовании Stanciu LE, 2023 [255], включавшем 84 пациента в возрасте от 50 до 79 лет, проводился курс стандартной реабилитации, включавший 10 ежедневных процедур гидрокинезотерапии и гидротермотерапии с использованием специфических природных факторов окружающей среды (сапропелевой грязи температурой 38°C и хлоридно-натриевых минеральных ванн температурой 35°C), а также преформированных физических факторов (электротерапия), массажа и лечебной физкультуры.

Были проанализированы опросник SARC-F, специфические функциональные тесты на саркопению, оценивающие мышечную силу и работоспособность (сила хвата с помощью динамометра), результаты тестирования мышечной силы на уровне четырехглавой мышцы (тест «из положения сидя в положение стоя» с определением времени, необходимого для пяти последовательных подъемов и количество подъемов, выполненных за 30 с).

Как при поступлении, так и при выписке для оценки силы четырехглавой мышцы бедра использовался субъективный метод оценки, который зависит от оценщика. В первый и последний день госпитализации пациент выполнял разгибание голени сидя, согнув колено на 90° и выведя ногу за пределы стола, в то время как врач оказывал сопротивление на нижнюю треть голени. Этот тест проводился для оценки того, была ли у пациента низкая мышечная сила на этом уровне.

Динамическая оценка результатов скрининговых тестов как при поступлении, так и при выписке, позволяет предположить, что комплексное реабилитационное лечение может оказывать влияние на саркопению: отмечено снижение общего балла SARC-F при выписке, свидетельствующее об улучшении функциональных возможностей, достоверно увеличилась мышечная сила, измеренная с помощью динамометра, отмечено также сокращение времени теста на подъём из положения сидя, уменьшение болевого синдрома по шкале ВАШ, что свидетельствовало об эффективности применения реабилитационной программы, сочетающей бальнеотерапию, грязевые аппликации и упражнения в горячей термальной грязи [260]. После терапевтического вмешательства были получены положительные статистические изменения по всем параметрам, включенным в исследование, кроме мышечной силы на уровне четырёхглавой мышцы бедра, что подчёркивает важность реабилитационных мероприятий при саркопении.

5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и протитвопоказания к применению методов профилактики

В профилактических целях целесообразно проведение групповых и индивидуальных образовательных программ пациентов пожилого и старческого возраста для проживающих дома с целью профилактики развития и прогрессирования саркопении Санитарное просвещение у молодых и пожилых людей с применением видеороликов продолжительностью 4–6 минут каждый о саркопении, ее факторах риска, имеет положительное влияние на развитие саркопении. Видеозапись физических упражнений по 30 минут способствует улучшению мышечной силы как у мужчин, так и женщин. Повышения осведомленности о саркопении и ее профилактике оказывает положительное влияние у пожилых людей [263-266]

При профилактическом консультировании лиц пожилого и старческого возраста следует учитывать возрастные особенности коррекции факторов риска хронических неинфекционных заболеваний, высокую вероятность полипрагмазии. Необходимо ориентировать пациента не только на устранение симптомов имеющихся хронических заболеваний, но и на здоровое долголетие, активный образ жизни. Всем консультируемым должны быть рекомендации по регулярной физической активности, питанию, клинко-психологическому тренингу, организации безопасного быта, правилам приема лекарств.

При выявлении сенсорных дефицитов (снижение слуха, зрения), хронической боли, признаков депрессии следует рекомендовать консультирование профильных врачей-специалистов. Пациент с саркопенией наблюдается врачом-терапевтом участковым в соответствии с действующим порядком профилактических осмотров и диспансеризации. При наблюдении за пациентом врач-терапевт участковый оценивает динамику выявленных гериатрических синдромов, эффективность мероприятий по их коррекции.

Диспансерное наблюдение за пациентами с пожилого и старческого возраста осуществляется с учетом выявленных заболеваний, при наличии сочетания саркопении и старческой астении - врачом-гериатром с составлением индивидуального плана ведения, разработанного на основании КГО. Рекомендуется выполнение КТО не реже 1 раз в год. КГО может быть выполнена раньше при развитии острого функционального снижения.

6. Организация оказания медицинской помощи

Лечащим врачом пациента с саркопенией является врач-терапевт участковый (врач общей практики (семейный врач)). Показания к консультации врача-гериатра перечислены в пункте 2.5.

6.1. Показания для госпитализации в медицинскую организацию

Для большинства пациентов с саркопенией при возникновении у них обострения хронических заболеваний предпочтительно оказание медицинской помощи на дому при возможности обеспечения необходимого объема диагностической и лечебной помощи. В случае наличия трудностей, связанных с проведением необходимых обследований и подбором терапии в домашних условиях, рекомендуется рассмотреть вопрос о госпитализации пациента с саркопенией в отделение, соответствующее профилю заболевания.

6.2. Показания для госпитализации пациентов в гериатрическое отделение

Показанием для госпитализации пациентов в гериатрическое отделение является сочетание саркопении и синдрома СА.

Направление пациента с саркопенией и синдромом СА на госпитализацию в гериатрическое отделение осуществляют врач-терапевт участковый, врач общей практики (семейный врач), врач-гериатр, другие врачи-специалисты.

7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)

Механизмы саркопении продолжают активно изучаться, и уже ясно, что универсального механизма возрастной потери количества и качества мышечной массы не существует. Саркопения – это многофакторный синдром со сложным междисциплинарным патогенезом. Согласно современным представлениям, мышечная ткань выступает в качестве одного из наиболее значимых эндокринных органов человека, поскольку вырабатывает большое

количество биологически активных веществ, гормоноидов и особые цитокины (миокины). Последние являются клеточными регуляторами роста и распада и поддерживают функцию мышечных митохондрий, соответственно как сама по себе митохондриальная дисфункция (свойственная все возраст-ассоциированным заболеваниям): так и саркопения сама по себе составляют порочный круг прогрессирования функциональной недостаточности пациентов старших возрастных групп. Поэтому так важно проводить массовый¹ и скрининг и как можно раньше выявлять саркопению в современной популяции.

Тестостерон является мощным митохондриальным протектором, а при его возрастном дефиците развивается митохондриальная дисфункция клеток Лейдига, что рассматривается в качестве одного из ключевых молекулярных механизмов возрастного гипогонадизма, распространенность которого среди мужчин в возрасте старше 60 лет достигает 20%, а после 80 лет возрастает до 50%. Более низкие концентрации тестостерона ассоциированы со снижением как массы, так и силы скелетных мышц.

Аналогичная тенденция прослеживается и у женщин в постменопаузе. Существует положительная связь между снижением мышечной массы и уровнем эстрогенов. Кроме того, эстроген может оказывать прямое анаболическое влияние на мышечное волокно, поскольку клеточные мембраны скелетных мышц содержат бета-эстрогеновые рецепторы. Низкий уровень половых гормонов достоверно связан с ожирением и инсулинорезистентностью посредством механизмов саркопении (дефицит количества и качества скелетных мышц), поскольку утилизация глюкозы происходит главным образом в мышечной ткани.

Критерии оценки качества медицинской помощи

№	Критерии качества	Да	Нет
1	Проведен скрининг саркопении на основании жалоб.		
2	У пациента пожилого возраста с жалобами, характерными для саркопении, проведена оценка антропометрических показателей.		
3	У пациента пожилого возраста с жалобами, характерными для саркопении, проведена оценка мышечной силы одним из доступных методов (динамометрия или тест с 5-ю подъемами со стула).		
4	У пациентов пожилого возраста с саркопенией проведено исследование уровня 25(ОН)D3 в сыворотке крови.		
5	У пациентов пожилого возраста с саркопенией проведено исследование уровня альбумина в сыворотке крови.		
6	У пациентов с саркопенией назначен комплекс лечебных упражнений.		
7	У пациентов с саркопенией и уровнем 25(ОН)D3 в сыворотке крови менее 30 нг/мл назначен колекальциферол.		

Список литературы

1. A. J Cruz-Jentoft, G. Bahat, J. Bauer et al. Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2, Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis, *Age and Ageing*, Volume 48, Issue 1, January 2019, Pages 16–31
2. [Chatzipetrou V., Bégin M.J., Hars M., Trombetti A. Sarcopenia in Chronic Kidney Disease: A Scoping Review of Prevalence, Risk Factors, Association with Outcomes, and Treatment. *Calcif. Tissue Int.* 2022;110:1–31. doi: 10.1007/s00223-021-00898-1].
3. [Cruz-Jentoft A.J., Sayer A.A. Sarcopenia. *Lancet.* 2019; 393:2636-2646].
4. Landi F., Liperoti R., Russo A., Giovannini S., Tosato M., Barillaro C., Capoluongo E., Bernabei R., Onder G. Association of anorexia with sarcopenia in a community-dwelling elderly population: Results from the il SIRENTE study. *Eur. J. Nutr.* 2013;52:1261–1268. doi: 10.1007/s00394-012-0437-y
5. Legrand D., Vaes B., Matheï C., Swine C., Degryse J. The prevalence of sarcopenia in very old individuals according to the European consensus definition: Insights from the BELFRAIL study. *Age Ageing.* 2013;42:727–734. doi: 10.1093/ageing/aft128.
6. Sakuma, K. Sarcopenia and age-related endocrine function / K. Sakuma, A. Yamaguchi // *Int. J. Endocrinol.* — 2012. — Vol. 2012. — P. 127362.
7. Kwak JY, Hwang H, Kim SK et al (2018) Prediction of sarcopenia using a combination of multiple serum biomarkers. *Sci Rep* 8:8574.
8. [Degeneration of neuromuscular junction in age and dystrophy / R. Rudolf, M.M. Khan, S. Labeit, M.R. Deschenes // *Front. Aging. Neurosci.* — 2014. — Vol 6. — P. 99].
9. [Y. Dionyssiotis. Frailty and Sarcopenia - Onset, Development and Clinical Challenges. 2017. P. 243. ISBN 978-953-51-3484-8. doi.org/10.5772/65153].
10. [Adams GR, Bamman MM. Characterization and regulation of mechanical loading-induced compensatory muscle hypertrophy. *Compr Physiol.* 2012;2(4):2829-2870].

11. [Sarcopenia: assessment of disease burden and strategies to improve outcomes / I. Liguori, G. Russo, L. Aran [et al.] // Clin. Interv. Aging. — 2018. — Vol. 13. — P. 913–927].
12. [Bauer, J., et al. "Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group." Journal of the American Medical Directors Association 14.8 (2013): 542-559].
13. [Morton, R. W., et al. "A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults." British Journal of Sports Medicine 52.6 (2018): 376-384].
14. [Girgis CM, Clifton-Bligh RJ, Mokbel N, Cheng K, Gunton JE. Vitamin D signaling regulates proliferation, differentiation, and myotube size in C2C12 skeletal muscle cells. Endocrinology. 2014 Feb;155(2):347-57. doi: 10.1210/en.2013-1205. Epub 2013 Nov 26. PMID: 24280059].
15. [Ceglia L. Vitamin D and its role in skeletal muscle. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2009 Nov;12(6):628-33. doi: 10.1097/MCO.0b013e328331c707. PMID: 19770647; PMCID: PMC2901845].
16. [Захарова, И.Н. Современный взгляд на метаболизм и физиологические эффекты витамина D в организме человека / И.Н. Захарова, Ю.А. Дмитриева, С.В. Яблочкова // Вестник АГИУВ. — 2013. — №2. — С. 27–31].
17. [Нарушения метаболизма витамина D при ожирении / И.И. Дедов, Н.В. Мазурина, Н.А. Огнева [и др.] // Ожирение и метаболизм. — 2011. — Т. 2. — С. 1–10].
18. [Review series Cellular senescence and the senescent secretory phenotype : therapeutic opportunities / T. Tchkonja, Y. Zhu, J. Deursen [et al.] // J. Clin. Invest.— 2013. — Vol. 123, N 3. — P. 966–972].
19. [Lutz, C.T. Sarcopenia, obesity, and natural killer cell immune senescence in aging: altered cytokine levels as a common mechanism / C.T. Lutz, L.S. Quinn // Aging (Milano). — 2012. — Vol. 4, N 8. — P. 535–546.
20. [Human resistin inhibits myogenic differentiation and induces insulin resistance in myocytes / C.H. Sheng, Z.W. Du, Y. Song [et al.] // BioMed. Research. International. — 2013. — Vol. 2013. P. 804632].

21. [Exercise, inflammation and aging / J.A. Woods, K.R. Wilund, S.A. Martin, B.M. Kistler // *Aging Dis.* — 2012. — Vol. 3, N 1. — P. 130–140].
22. [Liguori I, Russo G, Curcio F, et al. Oxidative stress, aging, and diseases. *Clin Interv Aging.* 2018;13:757-772. Published 2018 Apr 26. doi:10.2147/CIA.S158513].
23. [Meng SJ, Yu LJ. Oxidative stress, molecular inflammation and sarcopenia. *Int J Mol Sci.* 2010 Apr 12;11(4):1509-26. doi: 10.3390/ijms11041509. PMID: 20480032; PMCID: PMC2871128].
24. [Calvani R, Joseph AM, Adhihetty PJ, Miccheli A, Bossola M, Leeuwenburgh C, Bernabei R, Marzetti E. Mitochondrial pathways in sarcopenia of aging and disuse muscle atrophy. *Biol Chem.* 2013 Mar;394(3):393-414. doi: 10.1515/hsz-2012-0247. PMID: 23154422; PMCID: PMC3976204].
25. [R.V. Musci, K. L. Hamilton, B. F. Miller. Targeting mitochondrial function and proteostasis to mitigate Dynapenia. *Eur J Appl Physiol.* 2017. DOI 10.1007/s00421-017-3730-x].
26. [Ch. Beaudart, M. Zaaria, F. Pasleau, J-Y Reginster, O. Bruyère. Health Outcomes of Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE.* 2017. 12(1): e0169548. doi:10.1371/journal.pone.0169548]
27. [Частота саркопении в старших возрастных группах: оценка диагностических критериев / Ю.А. Сафонова, Е.Г. Зоткин // *Научно-практическая ревматология.* – 2020. – №58 (2). – С. 147–153].
28. [Бочарова К.А., Герасименко А.В., Жабоева С.Л. Изучение распространенности саркопении у пациентов в системе первичной медико-санитарной помощи // *Современные проблемы науки и образования.* – 2014. – № 6].
29. [A J Mayhew, K Amog, S Phillips, G Parise, P D McNicholas, R J de Souza, L Thabane, P Raina, The prevalence of sarcopenia in community-dwelling older adults, an exploration of differences between studies and within definitions: a systematic review and meta-analyses, *Age and Ageing*, Volume 48, Issue 1, January 2019, Pages 48–56]
30. [Cruz-Jentoft A. J., Landi F., Schneider S. M., et al. Prevalence of and Sex-Specific Changes in Lower in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS) 2014 Nov; 43(6): 748–759].
31. [M. C. Espinel-Bermúdez, E. Ramírez-García², C. García-Peña et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people of Mexico

- City using the EGWSOP (European Working Group on Sarcopenia in Older People) diagnostic criteria. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle - Clinical Reports*. 2017. Volume 2. Issue 2. e00009].
32. [J.Pacifico , M.A.J.Geerlings, E.M.Reijnierse et.al. Prevalence of sarcopenia as a comorbid disease: A systematic review and meta-analysis. *Experimental Gerontology*. 2020. Vol. 131, 110801].
 33. E. Benz, K. Trajanoska, L. Lahousse et.al. Sarcopenia in COPD: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir Rev* 2019; 28: 190049, <https://doi.org/10.1183/16000617.0049-2019>]
 34. V. A. de Souza, D. Oliveira, S. R. Barbosa et al. Sarcopenia in patients with chronic kidney disease not yet on dialysis: Analysis of the prevalence and associated factors. *PLoS ONE*. 2017. 12 (4): e0176230
 35. Ji-H. Moon, Mi-H. Kong, H-Ju Kim. Relationship between low muscle mass and anemia in Korean elderly men: Using the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV–V). *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics* [Volume 6, Issue 4](#), December 2015, Pages 115-119
 36. Dunne R.F., Roussel B., Culakova E., Pandya C., Fleming F.J., Hensley B., Magnuson A.M., Loh K.P., Gilles M., Ramsdale E., et al. Characterizing cancer cachexia in the geriatric oncology population. *J. Geriatr. Oncol.* 2019;10:415–419.
 37. B. Kirk, J. Zanker, G. Duque. Osteosarcopenia: epidemiology, diagnosis, and treatment—facts and numbers. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* 2020; 11: 609–618
 38. H. Amirthalingam, F.M. Cicuttini, Y. Wang et al. Association between sarcopenia and osteoarthritis-related knee structural changes: a systematic review. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2019. 27(1):S472]
 39. [Studenski SA, Peters KW, Alley DE, Cawthon PM, McLean RR, Harris TB, Ferrucci L, Guralnik JM, Fragala MS, Kenny AM, Kiel DP, Kritchevsky SB, Shardell MD, Dam TT, Vassileva MT. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014 May;69(5):547-58. doi: 10.1093/gerona/glu010. PMID: 24737557; PMCID: PMC3991146].
 40. [SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. / T.K. Malmstrom, D.K. Miller, E.M. Simonsick [et al.] // *J. Cachexia Sarcopenia Muscle*. — 2016. — Vol. 7, N 1. — P. 28–36].

41. [Саркопения глазами эндокринолога / Н. Г. Мокрышева, Ю. А. Крупинова, В. Л. Володичева [и др.] // Ожирение и метаболизм. — 2018. — Т. 15, № 3. — С. 21–27.]
42. [Pinedo-Villanueva, R. Health Care Costs Associated With Muscle Weakness: A UK PopulationBased Estimate / R. Pinedo-Villanueva, L. D. Westbury, H. E. Syddall // *Calcified Tissue International*. — 2019. — Vol. 104, N 2. — P. 137–144].
43. [Качество жизни и синдром усталости у пожилых пациентов с саркопенией / Ю.А. Сафонова, Е.Г. Зоткин, Н.В. Торопцова // *Современная ревматология*. — 2021. — Т. 15. № 6. — С. 41–47. DOI: 10.14412/1996-7012-2021-6-41-47].
44. [Chew, S.T.H., Kayambu, G., Lew, C.C.H. et al. Singapore multidisciplinary consensus recommendations on muscle health in older adults: assessment and multimodal targeted intervention across the continuum of care. *BMC Geriatr* 21, 314 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02240-8>].
45. [Kim CO, Lee KR. Preventive effect of protein-energy supplementation on the functional decline of frail older adults with low socioeconomic status: a community-based randomized controlled study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2013 Mar;68(3):309-16. doi: 10.1093/gerona/gls167].
46. [Stessman J, Jacobs JM, Ein-Mor E, Bursztyn M. Normal body mass index rather than obesity predicts greater mortality in elderly people: the Jerusalem longitudinal study. *J Am Geriatr Soc*. 2009 Dec;57(12):2232-8. doi: 10.1111/j.1532-5415.2009.02567.x].
47. [Chalerm Sri C, Aekplakorn W, Srinonprasert V. Body Mass Index Combined With Possible Sarcopenia Status Is Better Than BMI or Possible Sarcopenia Status Alone for Predicting All-Cause Mortality Among Asian Community-Dwelling Older Adults. *Front Nutr*. 2022 Jun 30;9:881121].
48. [Curtis M, Swan L, Fox R, Warters A, O'Sullivan M. Associations between Body Mass Index and Probable Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults. *Nutrients*. 2023 Mar 21;15(6):1505].
49. [Wang Y, Luo D, Liu J, Song Y, Jiang B, Jiang H (2023) Low skeletal muscle mass index and all-cause mortality risk in adults: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *PLoS ONE* 18(6): e0286745].
50. [Duarte MP, Almeida LS, Neri SGR, Oliveira JS, Wilkinson TJ, Ribeiro HS, Lima RM. Prevalence of sarcopenia in patients with chronic kidney disease: a global systematic review and meta-analysis. *J Cachexia*

- Sarcopenia Muscle. 2024 Apr;15(2):501-512. doi: 10.1002/jcsm.13425. Epub 2024 Jan 24. PMID: 38263952; PMCID: PMC10995263].
51. [Sepúlveda-Loyola W, Osadnik C, Phu S, Morita AA, Duque G, Probst VS. Diagnosis, prevalence, and clinical impact of sarcopenia in COPD: a systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2020 Oct;11(5):1164-1176. doi: 10.1002/jcsm.12600. Epub 2020 Aug 30. PMID: 32862514; PMCID: PMC7567149].
52. [Zhang Y, Zhang J, Ni W, Yuan X, Zhang H, Li P, Xu J, Zhao Z. Sarcopenia in heart failure: a systematic review and meta-analysis. *ESC Heart Fail*. 2021 Apr;8(2):1007-1017. doi: 10.1002/ehf2.13255. Epub 2021 Feb 11. PMID: 33576177; PMCID: PMC8006658].
53. [Feng L, Gao Q, Hu K, Wu M, Wang Z, Chen F, Mei F, Zhao L, Ma B. Prevalence and Risk Factors of Sarcopenia in Patients With Diabetes: A Meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2022 Apr 19;107(5):1470-1483. doi: 10.1210/clinem/dgab884. PMID: 34904651].
54. [Jang MK, Park S, Raszewski R, Park CG, Doorenbos AZ, Kim S. Prevalence and clinical implications of sarcopenia in breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Support Care Cancer*. 2024 May 3;32(5):328. doi: 10.1007/s00520-024-08532-0. PMID: 38702479].
55. [Ligthart-Melis GC, Luiking YC, Kakourou A, Cederholm T, Maier AB, de van der Schueren MAE. Frailty, Sarcopenia, and Malnutrition Frequently (Co-)occur in Hospitalized Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc*. 2020 Sep;21(9):1216-1228. doi: 10.1016/j.jamda.2020.03.006. Epub 2020 Apr 21. PMID: 32327302].
56. [Davies B. et al. Relationship between sarcopenia and frailty in the Toledo study of healthy aging: a population based cross-sectional study //Journal of the American Medical Directors Association. – 2018. – T. 19. – №. 4. – C. 282-286].
57. [Suzan V., Kanat B. B., Yavuzer H. Association of sarcopenia with geriatric syndromes and neutrophil/lymphocyte ratio //Medicine. – 2022. – T. 11. – №. 2. – C. 645-50].
58. [Buta, B.J. Frailty assessment instruments: systematic characterization of the uses and contexts of highly - cited instruments / B.J. Buta [et al.] // Ageing Res. Rev. - 2016. – Vol. 26. - P. 53–61].
59. [Morley JE, Arai H, Cao L, Dong B, Merchant RA, Vellas B, Visvanathan R, Woo J. Integrated Care: Enhancing the Role of the Primary Health Care Professional in Preventing Functional Decline: A Systematic Review. *J Am Med Dir Assoc*. 2017;18(6):489-494].

60. [S. S.Y. Yeung, E. M. Reijnierse, V. K. Pham et al. Sarcopenia and its association with falls and fractures in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* 2019; 10: 485–500].
61. [X. Zhang, P. Huang, Q. Dou et.al. Falls among older adults with sarcopenia dwelling in nursing home or community: A meta-analysis. *Clinical Nutrition* . 2020. Vol.39. P. 33-39].
62. [Yang, M., Liu, Y., Zuo, Y. *et al.* Sarcopenia for predicting falls and hospitalization in community-dwelling older adults: EWGSOP versus EWGSOP2. *SciRep* **9**, 17636 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-53522-6>].
63. [Xu J. et al. Sarcopenia is associated with mortality in adults: a systematic review and meta-analysis // *Gerontology*. – 2022. – Т. 68. – №. 4. – С. 361–376].
64. [Саркопения как фактор риска падений и переломов / Ю.А. Сафонова// *Клиницист*. - 2019. – Том 13 № 3-4. – С. 22-28. DOI: 10.17650/1818-8338-2019-13-3-4-22-28].
65. [Beaudart C, Sanchez-Rodriguez D, Locquet M, Reginster JY, Lengelé L, Bruyère O. Malnutrition as a Strong Predictor of the Onset of Sarcopenia. *Nutrients*. 2019;11(12):2883. Published 2019 Nov 27. doi:10.3390/nu11122883].
66. [Gao Q, Hu K, Yan C, Zhao B, Mei F, Chen F, Zhao L, Shang Y, Ma Y, Ma B. Associated Factors of Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2021 Nov 27;13(12):4291. doi: 10.3390/nu13124291].
67. [Almohaisen N, Gittins M, Todd C, Sremanakova J, Sowerbutts AM, Aldossari A, Almutairi A, Jones D, Burden S. Prevalence of Undernutrition, Frailty and Sarcopenia in Community-Dwelling People Aged 50 Years and Above: Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2022 Apr 7;14(8):1537. doi: 10.3390/nu14081537].
68. [Crovetto Mattassi, Mirta, Camila Henríquez Mella, and Lissette Pérez Bocaz. 2022. "Association between Sarcopenia and Nutritional Status in Chilean Older People Aged 65 Years and Older" *Nutrients* 14, no. 24: 5228. <https://doi.org/10.3390/nu14245228>].
69. [L.M.G. Verstraeten, J.P. van Wijngaarden, J. Pacifico, E.M. Reijnierse, C.G.M. Meskers, A.B. Maier. Association between malnutrition and stages of sarcopenia in geriatric rehabilitation inpatients: RESORT. *Clinical Nutrition* 40 (2021) 4090e4096].

70. [D. Eglsseer, S. Eminovic and C. Lohrmann Association Between Sarcopenia and Nutritional Status in Older Adults: A Systematic Literature Review. *Journal of Gerontological Nursing*. 2016;42(7):33–41. DOI: 30.3928/00989134-20160613-03].
71. [Chew, S.T.H., Tey, S.L., Yalawar, M. *et al*. Prevalence and associated factors of sarcopenia in community-dwelling older adults at risk of malnutrition. *BMC Geriatr* 22, 997 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03704-1>].
72. [Chen J, Wang X, Xu Z. Sarcopenia and Chronic Pain in the Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pain Res*. 2023 Oct 26;16:3569-3581. doi: 10.2147/JPR.S435866. PMID: 37908777; PMCID: PMC10614663].
73. [Lin T, Dai M, Xu P, Sun L, Shu X, Xia X, Zhao Y, Song Q, Guo D, Deng C, Yue J. Prevalence of Sarcopenia in Pain Patients and Correlation Between the Two Conditions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc*. 2022 May;23(5):902.e1-902.e20. doi: 10.1016/j.jamda.2022.02.005. Epub 2022 Mar 23. PMID: 35339458].
74. [De Ceuninck F, Fradin A, Pastoureau P. Bearing arms against osteoarthritis and sarcopenia: when cartilage and skeletal muscle find common interest in talking together. *Drug Discov Today*. 2013].
75. [Karasik D, Kiel DP. Evidence for pleiotropic factors in genetics of the musculoskeletal system. *Bone*. 2010. 46:1226–1237].
76. [V. G. Moreira , M. Perez , I R. A. Lourenc,o. Prevalence of sarcopenia and its associated factors: the impact of muscle mass, gait speed, and handgrip strength reference values on reported frequencies. *CLINICS* 2019;74:e477].
77. [Hu P. et al. The effect of social isolation on sarcopenia: a longitudinal study among the middle-aged and older population in China //Gerontology. – 2023. – T. 69. – №. 6. – C. 748-756].
78. [Cheng L, Sit JWH, Chan HYL, Choi KC, Cheung RKY, Wong MMH, Li FYK, Lee TY, Fung ESM, Tai KM, So WKW. Sarcopenia risk and associated factors among Chinese community-dwelling older adults living alone. *SciRep*. 2021 Nov 15;11(1):22219. doi: 10.1038/s41598-021-01614-7].
79. [S.-H. Tseng, W.-Ju Lee, Li-N. Peng, M.-H. Lin, L.-K. Chen. Associations between hemoglobin levels and sarcopenia and its components: Results from the I-Lan longitudinal study. *Experimental Gerontology*, 2021.Vol. 150. P. 111379].

80. [S. Dai, S. Wang, Y. He, C. Dai, J. Yu, X. Ma. Association between anemia and sarcopenia among Chinese elderly: A cross-sectional study based on the China health and retirement longitudinal study. *Experimental Gerontology*. 2023. Vol. 177. P. 112183].
81. [Serum markers of inflammation and oxidative stress in sarcopenia / B. Can, O. Kara, M.C. Kizilarlanoglu [et al.] // *Aging Clin. Exp. Res.* — 2017. — Vol. 29, N 4. — P. 745–752].
82. [Sarcopenia and Low Serum Albumin Level Synergistically Increase the Risk of Incident Disability in Older Adults / K. Uemura, T. Doi, S. Lee, H. Shimada // *J. Am. Med. Dir. Assoc.* — 2019. — Vol. 20, N 1. — P. 90–93].
83. [Серологические маркеры саркопении у людей в возрасте 65 лет и старше / Ю.А. Сафонова // *Клиницист*. — 2023. — Том 17, № 4. — С. 19-26. DOI: 0.17650/1818-8338-2023-17-4-K699].
84. [Trierweiler H. et al. Sarcopenia: a chronic complication of type 2 diabetes mellitus // *Diabetology & metabolic syndrome*. — 2018. — Т. 10. — №. 1. — С. 1-9].
85. [Bojko M. Causes of sarcopenia in liver cirrhosis // *Clinical Liver Disease*. — 2019. — Т. 14. — №. 5. — С. 167].
86. [Hanai T. et al. Sarcopenia impairs prognosis of patients with liver cirrhosis // *Nutrition*. — 2015. — Т. 31. — №. 1. — С. 193-199.].
87. [Xu B. et al. Factors affecting sarcopenia in older patients with chronic diseases // *Ann Palliat. Med.* — 2022. — Т. 11. — №. 3. — С. 972-83].
88. [Bulut E. A. et al. Vitamin B12 deficiency might be related to sarcopenia in older adults // *Experimental gerontology*. — 2017. — Т. 95. — С. 136-140].
89. [Shokri-Mashhadi N. et al. Association of circulating C-reactive protein and high-sensitivity C-reactive protein with components of sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of observational studies // *Experimental gerontology*. — 2021. — Т. 150. — С. 111330].
90. [Tuttle, C.S.L. Markers of inflammation and their association with muscle strength and mass: A systematic review and meta-analysis / C.S.L. Tuttle, L.A.N. Thang, A. B. Maier // *Ageing Research Reviews*. — 2020. — Vol. 64. — P. 101185].
91. [Inflammation and sarcopenia: A systematic review and meta-analysis / G. Bano, C. Trevisan, S. Carraro [et al.] // *Maturitas*. — 2017. — Vol. 96. — P. 10–15].
92. [Significance of serum immune markers in identification of global functional impairment in the oldest old: cross-sectional results from the

- BELFRAIL study / W. Adriaensen, C. Matheï, G. van Pottelbergh [et al.] // AGE. — 2014. — Vol. 36, N 1. — P. 457–467].
93. [Yuenyongchaiwat K, Akekawatchai C. Systemic Inflammation in Sarcopenia Alter Functional Capacity in Thai Community-dwelling Older People: A Preliminary Observational Study. *Curr Aging Sci*. 2022 Aug 4;15(3):274-281. doi: 10.2174/1874609815666220513141300].
94. [The association between blood concentration of 25- hydroxyvitamin D and sarcopenia: a meta-analysis / J. Luo, Z. Quan, S. Lin, L. Cui // *Asia Pac. J. Clin. Nutr.* — 2018. — Vol. 27, N 6. — P.1258–1270].
95. [Remelli F, Vitali A, Zurlo A, Volpato S. Vitamin D Deficiency and Sarcopenia in Older Persons. *Nutrients*. 2019; 11(12):2861. <https://doi.org/10.3390/nu11122861>].
96. [Yang, A., Lv, Q., Chen, F., Wang, Y., Liu, Y., Shi, W., Liu, Y., and Wang, D. (2020) The effect of vitamin D on sarcopenia depends on the level of physical activity in older adults, *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 11, 678– 689. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12545>].
97. [Yoo, J-I, Chung, HJ, Kim, BG, et al. Comparative analysis of the association between various serum vitamin D biomarkers and sarcopenia. *J Clin Lab Anal*. 2021; 35:e23946. <https://doi.org/10.1002/jcla.23946>].
98. [Khan et al. Impact of Vitamin D Level on Sarcopenia in Elderly People. *Journal of Health and Allied Sciences*. 2023. Open access. DOI: 10.1055/s-0042-1760090].
99. [Annweiler C, Beauchet O. Questioning vitamin D status of elderly fallers and nonfallers: a meta-analysis to address a 'forgotten step'. *J Intern Med*. 2015 Jan;277(1):16-44. doi: 10.1111/joim.12250].
100. [Wang, N., Chen, Y., Ji, J. et al. The relationship between serum vitamin D and fracture risk in the elderly: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 15, 81 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13018-020-01603-y>].
101. [Singh PK, O’Sullivan L, Vankara A, Raad M, Aiyer AA. Vitamin D Status and Fracture Healing: A Systematic Review of 63 Studies. *Foot & Ankle Orthopaedics*. 2022;7(4). doi:10.1177/2473011421S00943].
102. [Heath AK, Kim IY, Hodge AM, English DR, Muller DC. Vitamin D Status and Mortality: A Systematic Review of Observational Studies. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Jan 29;16(3):383. doi: 10.3390/ijerph16030383].
103. [Дефицит и недостаточность витамина D, факторы риска и его коррекция у людей пожилого возраста / Ю.А. Сафонова, Н.В. Торопцова // *Русский медицинский журнал*. – 2021. - №6. – С.96-100].

104. [Prevalence of vitamin D deficiency in the elderly with sarcopenia in north-west of Russia / Yu. A. Safonova, E.G. Zotkin, G.M. Glazunova // Вестник Санкт-Петербургского Университета. Медицина. – 2019. – Т. 14, №1. – С.58-68].
105. [Bruyère O, Cavalier E, Buckinx F, Reginster JY. Relevance of vitamin D in the pathogenesis and therapy of frailty. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2017;20(1):26–9].
106. [Szlejf C, Suemoto CK, Janovsky CCPS, Barreto SM, Diniz MFHS, Lotufo PA, Bensenor IM. Thyroid Function and Sarcopenia: Results from the ELSA-Brasil Study. *J Am Geriatr Soc*. 2020 Jul;68(7):1545-1553. doi: 10.1111/jgs.16416. Epub 2020 Mar 13. PMID: 32167571].
107. [Diedhiou D. et al. TSH suppressive therapy accelerates progression of sarcopenia in post-menopausal women //Endocrine Abstracts. – Bioscientifica, 2014. – Т. 35].
108. [Choi Y. J. et al. Higher free thyroxine levels are associated with sarcopenia in elderly Koreans[//Osteoporosis and Sarcopenia. – 2015. – Т. 1. – №. 2. – С. 127-133].
109. [Zhou Y. et al. Sarcopenia and relationships between muscle mass, measured glomerular filtration rate and physical function in patients with chronic kidney disease stages 3–5 //Nephrology Dialysis Transplantation. – 2018. – Т. 33. – №. 2. – С. 342-348].
110. [Matsushita K, Mahmoodi BK, Woodward M, Emberson JR, Jafar TH, Jee SH, Polkinghorne KR, Shankar A, Smith DH, Tonelli M, Warnock DG, Wen CP, Coresh J, Gansevoort RT, Hemmelgarn BR, Levey AS; Chronic Kidney Disease Prognosis Consortium. Comparison of risk prediction using the CKD-EPI equation and the MDRD study equation for estimated glomerular filtration rate. *JAMA*. 2012 May 9;307(18):1941-51].
111. [Padala S, Tighiouart H, Inker LA, Contreras G, Beck GJ, Lewis J, Steffes M, Rodby RA, Schmid CH, Levey AS. Accuracy of a GFR estimating equation over time in people with a wide range of kidney function. *Am J KidneyDis*. 2012 Aug;60(2):217-24].
112. [Bohannon RW (2017) Test-retest reliability of measurements of hand-grip strength obtained by dynamometry from older adults: a systematic review of research in the PubMed database. *J frailty aging* 6:83–87. <https://doi.org/10.14283/jfa.2017.819>].
113. [Zanker J. et al. Consensus guidelines for sarcopenia prevention, diagnosis and management in Australia and New Zealand //Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle. – 2023. – Т. 14. – №. 1. – С. 142-156].

114. [Chen L. K. et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment //Journal of the American Medical Directors Association. – 2020. – T. 21. – №. 3. – C. 300-307. e2].
115. [Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport* 1999; 70: 113–9].
116. [Maggio M, Ceda GP, Ticinesi A et al. Instrumental and noninstrumental evaluation of 4-meter walking speed in older individuals. *PLoS One* 2016; 11: e0153583].
117. [Rydwik E, Bergland A, Forsen L et al. Investigation into the reliability and validity of the measurement of elderly people's clinical walking speed: a systematic review. *Physiother Theory Pract* 2012; 28: 238–56].
118. [Zhang M, Xu S, Zong H, Wang J, Chu Y, Cai J, Chang L. Effect of sarcopenia and poor balance on vertebral spinal osteoporotic fracture in female rheumatoid arthritis. *Sci Rep*. 2022 Jun 8;12(1):9477. doi: 10.1038/s41598-022-13339-2. PMID: 35676311; PMCID: PMC9177606].
119. [Hull H, He Q, Thornton J et al. iDXA, Prodigy, and DPXL dual-energy X-ray absorptiometry whole-body scans: a cross calibration study. *J Clin Densitom* 2009].
120. [Kim KM, Jang HC, Lim S. Differences among skeletal muscle mass indices derived from height-, weight-, and body mass index-adjusted models in assessing sarcopenia. *Korean J Intern Med* 2016; 31: 643–50].
121. [Dent E. et al. International clinical practice guidelines for sarcopenia (ICFSR): screening, diagnosis and management //The journal of nutrition, health & aging. – 2018. – T. 22. – C. 1148-1161].
122. [Schweighofer N, Colantonio C, Haudum CW, Hutz B, Kolesnik E, Mursic I, Pilz S, Schmidt A, Stadlbauer V, Zirlik A, Pieber TR, Verheyen N, Obermayer-Pietsch B. DXA-Derived Indices in the Characterisation of Sarcopenia. *Nutrients*. 2021 Dec 31;14(1):186. doi: 10.3390/nu14010186. PMID: 35011061; PMCID: PMC8747660].
123. [Gonzalez MC, Barbosa-Silva TG, Heymsfield SB. Bioelectrical impedance analysis in the assessment of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2018;21:366-374; doi: 10.1097/MCO.0000000000000496].
124. [Wang H, Hai S, Cao L, Zhou J, Liu P, Dong B-R. Estimation of prevalence of sarcopenia by using a new bioelectrical impedance analysis in Chinese community-dwelling elderly people. *BMC Geriatr* 2016;16:216; doi:10.1186/s12877-016-0386-z].

125. [Tanaka T, Takahashi K, Akishita M, Iijima K. Can bioelectrical impedance analysis using a home-use device properly estimate sarcopenia in community-dwelling older adults? *Geriatr Gerontol Int* 2018;18:1579–1580; doi: 10.1111/ggi.13538].
126. [Li L, Xia Z, Zeng X, Tang A, Wang L, Su Y. The agreement of different techniques for muscle measurement in diagnosing sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *Quant Imaging Med Surg.* 2024 Mar 15;14(3):2177-2192. doi: 10.21037/qims-23-1089. Epub 2024 Mar 7. PMID: 38545058; PMCID: PMC10963824].
127. Chamorro-Moriana G, Moreno AJ, Sevillano JL. Technology-Based Feedback and Its Efficacy in Improving Gait Parameters in Patients with Abnormal Gait: A Systematic Review. *Sensors (Basel).* 2018.18(1):142.
128. Schofield P, Smith BH, Martin D, et al. Systematically searching for and assessing the literature for self-management of chronic pain: a lay users' perspective. *BMC Geriatr.* 2014.14:86.
129. Orellano-Colón EM, Morales FM, Sotelo Z, et al. Development of an assistive technology intervention for community older adults. *PhysOccupTherGeriatr.* 2017.35(2):49–66.
130. Li L, He Y, Jin N, Li H, Liu X. Effects of protein supplementation and exercise on delaying sarcopenia in healthy older individuals in Asian and non-Asian countries: A systematic review and meta-analysis. *Food Chem X.* 2022 Jan 20;13:100210. doi: 10.1016/j.fochx.2022.100210.
131. Cuyul-Vásquez, I.; Pezo-Navarrete, J.; Vargas-Arriagada, C.; Ortega-Díaz, C.; Sepúlveda-Loyola, W.; Hirabara, S.M.; Marzuca-Nassr, G.N. Effectiveness of Whey Protein Supplementation during Resistance Exercise Training on Skeletal Muscle Mass and Strength in Older People with Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* 2023, 15, 3424. <https://doi.org/10.3390/nu15153424>
132. Ming-Lin Li, Fei Zhang, Han-Yong Luo, Zi-Wei Quan, Yi-Fei Wang, Le-Tian Huang, Jia-He Wang. Improving sarcopenia in older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of whey protein supplementation with or without resistance training. *The Journal of nutrition, health and aging.* 2024. Volume 28, Issue 4. P. 100184
133. Cermak NM, Res PT, de Groot LC, et al. Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training:a meta-analysis. *AmJClinNutr.* 2012;96(6):1454–64. <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.037556>.
134. Liao CD, Tsao JY, Wu YT, et al. Effects of protein supplementation combined with resistance exercise on body composition and physical

- function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *AmJClinNutr.* 2017;106:1078–91129.
135. Beckwée D, Delaere A, [Aelbrecht S, et al. Exercise interventions for the prevention and treatment of sarcopenia. A systematic umbrella review. *J Nutr Health Aging.* 2019; 23(6):494–502.
136. Peterson MD, Rhea MR, Sen A, Gordon PM. Resistance exercise for muscular strength in older adults: a meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2010;9(3):226–37. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2010.03.004>.
137. Peterson MD, Sen A, Gordon PM. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(2): 249–58. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181eb6265>.
138. Yoshimura Y, Wakabayashi H, Yamada M, Kim H, Harada A, Arai H. Interventions for Treating Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies // *Journal of the American Medical Directors Association.*, 18 (6) (2017), p. 553.
139. World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization; 2020. Available from: [https:// www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK566045/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK566045/). Accessed 22 Feb 2021
140. Verdijk L. B., Gleeson B. G., Jonkers R. A. M. et al. Skeletal muscle hypertrophy following resistance training is accompanied by a fiber type – specific increase in satellite cell content in elderly men. *J. Gerontol. A: Biol. Sci. Med. Sci.* 2009. Vol. 64, №3, P. 332–339.
141. Nicklas B. J., Brinkley T.E. Exercise training as a treatment for chronic inflammation in the elderly// *Exerc. Sport. Sci. Rev.* 2009. Vol 37, №4. P. 165–170
142. Ogawa K. et al. Resistance exercise training-induced muscle hypertrophy was associated with reduction of inflammatory markers in elderly women // *Mediators of inflammation.* 2010. Vol. 2010
143. Calvani, R.; Miccheli, A.; Landi, F.; Bossola, M.; Cesari, M.L.C.; Sieber, C.C.; Bernabei, R.M.E. Novel Insights on Intake of Meat and Prevention of Sarcopenia: All Reasons for an Adequate Consumption. *J. Frailty Aging* 2013, 2, 2136–2143.
144. Granic A, Dismore L, Hurst C, Robinson SM, Sayer AA. Myoprotective Whole Foods, Muscle Health and Sarcopenia: A Systematic Review of Observational and Intervention Studies in Older Adults. *Nutrients.* 2020;12:2257; doi:10.3390/nu1208225702

145. Deutz, N.E.P.; Bauer, J.M.; Barazzoni, R.; Biolo, G.; Boirie, Y.; Bosy-Westphal, A.; Cederholm, T.; Cruz-Jentoft, A.; Krznarić, Z.; Nair, K.S.; et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin. Nutr.* 2014, 33, 929–936,
146. Moore DR, Churchward-Venne TA, Witard O, Breen L, Burd NA, Tipton KD, et al. Protein ingestion to stimulate myofibrillar protein synthesis requires greater relative protein intakes in healthy older versus younger men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2015;70(1):57–62. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu103>
147. Morris S, Cater JD, Green MA, Johnstone AM, Brunstrom JM, Stevenson EJ, Williams EA, Corfe BM. Inadequacy of Protein Intake in Older UK Adults. *Geriatrics (Basel).* 2020 Feb 12;5(1):6. doi: 10.3390/geriatrics5010006. PMID: 32059533; PMCID: PMC7151458.
148. Johnson, N.R.; Kotarsky, C.J.; Mahoney, S.J.; Sawyer, B.C.; Stone, K.A.; Byun, W.; Hackney, K.J.; Mitchell, S.; Stastny, S.N. Evenness of Dietary Protein Intake Is Positively Associated with Lean Mass and Strength in Healthy Women. *Nutr. Metab. Insights* 2022, 15, 11786388221101829.
149. Marshall, R.N.; Smeuninx, B.; Morgan, P.T.; Breen, L. Nutritional Strategies to Offset Disuse-Induced Skeletal Muscle Atrophy and Anabolic Resistance in Older Adults: From Whole-Foods to Isolated Ingredients. *Nutrients* 2020, 12, 1533.
150. Witard, O.C.; Jackman, S.R.; Breen, L.; Smith, K.; Selby, A.; Tipton, K.D. Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. *Am. J. Clin. Nutr.* 2014, 99, 86–95.
151. Yang, Y.; Breen, L.; Burd, N.A.; Hector, A.J.; Churchward-Venne, T.A.; Josse, A.R.; Tarnopolsky, M.A.; Phillips, S.M. Resistance exercise enhances myofibrillar protein synthesis with graded intakes of whey protein in older men. *Br. J. Nutr.* 2012, 108, 1780–1788.
152. Lozupone M, Panza F, Piccininni M, et al. Social Dysfunction in Older Age and Relationships with Cognition, Depression, and Apathy: The GreatAGE Study. *J Alzheimers Dis.* 2018.
153. Chipps J, Jarvis MA, Ramlall S. The effectiveness of e-Interventions on reducing social isolation in older persons: A systematic review of systematic reviews. *J Telemed Telecare.* 2017.23(10):817-827.
154. Kokura Y, Wakabayashi H, Maeda K, et al. Impact of a multidisciplinary rehabilitation nutrition team on evaluating sarcopenia, cachexia and practice of rehabilitation nutrition. *J Med Investig.* 2017;64:140–5

155. Tieland M, Trouwborst I, Clark BC. Skeletal muscle performance and ageing. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2018 Feb;9(1):3-19. doi: 10.1002/jcsm.12238. Epub 2017 Nov 19. PMID: 29151281; PMCID: PMC5803609.
156. Ali S, Garcia JM. Sarcopenia, cachexia and aging: diagnosis, mechanisms and therapeutic options – a mini-review. *Gerontology*. 2014.60(4):294–305.
157. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012.9.
158. Turner S, Arthur G, Lyons RA et al. Modification of the home environment for the reduction of injuries. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2011. (2).
159. Cumming RG, Thomas M, Szonyi G et al. Home visits by an occupational therapist for assessment and modification of environmental hazards: a randomized trial of falls prevention. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1999. 47 (12): 1397–1402.
160. Venugopal Y. et al. Maintenance vitamin D3 dosage requirements in Chinese women with post menopausal osteoporosis living in the tropics // *Asia Pac. J. Clin. Nutr*. 2017. Vol. 26, No 3. P. 412–420.
161. Fassio A. et al. Pharmacokinetics of oral cholecalciferol in healthy subjects with vitamin D deficiency: A randomized open-label study // *Nutrients*. 2020. Vol. 12, No 6. P. 1–12.
162. Beaudart C, Buckinx F, Rabenda V, et al. The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Endocrinol Metab*. 2014;99(11):4336-4345. doi:10.1210/jc.2014-1742
163. Antoniak A.E., Greig C. A. The effect of combined resistance exercise training and vitamin D3 supplementation on musculoskeletal health and function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2017;7:e014619. doi:10.1136/bmjopen-2016-014619
164. Thanapluetiwong S, Chewcharat A, Takkavatakarn K, Praditpornsilpa K, Eiam-Ong S, Susantitaphong P. Vitamin D supplement on prevention of fall and fracture: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(34):e21506. doi:10.1097/MD.00000000000021506
165. Sanders KM, Stuart AL, Williamson EJ, Simpson JA, Kotowicz MA, Young D, Nicholson GC. Annual high-dose oral vitamin D and falls and fractures in older women: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2010;303(18):1815–1822

166. Bauer JM, Verlaan S, Bautmans I, Brandt K, Donini LM, Maggio M, McMurdo ME, Mets T, Seal C, Wijers SL, Ceda GP, De Vito G, Donders G, Drey M, Greig C, Holmbäck U, Narici M, McPhee J, Poggiogalle E, Power D, Scafoglieri A, Schultz R, Sieber CC, Cederholm T. Effects of a vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement on measures of sarcopenia in older adults, the PROVIDE study: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2015 Sep 1;16(9):740-7. doi: 10.1016/j.jamda.2015.05.021. Epub 2015 Jul 10. PMID: 26170041.
167. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, Orav JE, Stuck AE, Theiler R, Wong JB, Egli A, Kiel DP, Henschkowski J. Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2009;339:b3692
168. M. H. Murad, K. B. Elamin, N. O. A. Elnour et al. The Effect of Vitamin D on Falls: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Endocrinol Metab*, October 2011, 96(10):2997–3006]
169. Yao P, Bennett D, Mafham M, Lin X, Chen Z, Armitage J, Clarke R. Vitamin D and Calcium for the Prevention of Fracture: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2019 Dec 2;2(12):e1917789. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2019.17789.
170. Nasimi N, Sohrabi Z, Nunes EA, Sadeghi E, Jamshidi S, Gholami Z, Akbarzadeh M, Faghih S, Akhlaghi M, Phillips SM. Whey Protein Supplementation with or without Vitamin D on Sarcopenia-Related Measures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Nutr*. 2023 Jul;14(4):762-773. doi: 10.1016/j.advnut.2023.05.011.
171. Giustina, A., Bouillon, R., Dawson-Hughes, B. et al. Vitamin D in the older population: a consensus statement. *Endocrine* 79, 31–44 (2023). <https://doi.org/10.1007/s12020-022-03208-3>
172. Dawson-Hughes B, Wang J, Barger K, Bischoff-Ferrari HA, Sempos CT, Durazo-Arvizu RA, Ceglia L. Intra-trial Mean 25(OH)D and PTH Levels and Risk of Falling in Older Men and Women in the Boston STOP IT Trial. *J Clin Endocrinol Metab*. 2022 Apr 19;107(5):e1932-e1937. doi: 10.1210/clinem/dgac012.
173. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Orav EJ, Staehelin HB, Meyer OW, Theiler R, Dick W, Willett WC, Egli A. Monthly high-dose vitamin D treatment for the prevention of functional decline: a randomized clinical trial. *JAMA Intern Med*. 2016;176(2):175–183
174. Michos ED, Kalyani RR, Blackford AL, Sternberg AL, Mitchell CM, Juraschek SP, Schrack JA, Wanigatunga AA, Roth DL, Christenson RH,

- Miller ER 3rd, Appel LJ. The Relationship of Falls With Achieved 25-Hydroxyvitamin D Levels From Vitamin D Supplementation: The STURDY Trial. *J Endocr Soc.* 2022 Apr 16;6(6):bvac065. doi: 10.1210/jendso/bvac065.
175. Smith LM, Gallagher JC, Suiter C. Medium doses of daily vitamin D decrease falls and higher doses of daily vitamin D3 increase falls: A randomized clinical trial. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2017 Oct;173:317-322. doi: 10.1016/j.jsbmb.2017.03.015.
 176. Myung SK, Cho H. Effects of intermittent or single high-dose vitamin D supplementation on risk of falls and fractures: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2023 Aug;34(8):1355-1367. doi: 10.1007/s00198-023-06761-3.
 177. Kong SH, Jang HN, Kim JH, Kim SW, Shin CS. Effect of Vitamin D Supplementation on Risk of Fractures and Falls According to Dosage and Interval: A Meta-Analysis. *Endocrinol Metab (Seoul).* 2022 Apr;37(2):344-358. doi: 10.3803/EnM.2021.1374]
 178. De Oliveira L.F. et al. Obesity and overweight decreases the effect of vitamin D supplementation in adults: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *Rev. Endocr. Metab. Disord.* 2020. Vol. 21, No 1. P. 67–76.
 179. Perna S. The enigma of vitamin D supplementation in aging with obesity. *Minerva Gastroenterol (Torino).* 2022 Dec;68(4):459-462. doi: 10.23736/S2724-5985.21.02955-7
 180. István GT. Vitamin D – Too Little, or Too Much in the Elderly and the Obese?. 2020 - 2(4) OAJBS.ID.000190. DOI: 10.38125/OAJBS.000190
 181. Krishnamoorthy G. et al. Early predisposition to osteomalacia in Indian adults on phenytoin or valproate monotherapy and effective prophylaxis by simultaneous supplementation with calcium and 25-hydroxy vitamin D at recommended daily allowance dosage: A prospective study // *Neurol. India.* 2010. Vol. 58, No 2. P. 213–219
 182. Kupisz-Urbańska M, Płudowski P, Marcinowska-Suchowierska E. Vitamin D Deficiency in Older Patients-Problems of Sarcopenia, Drug Interactions, Management in Deficiency. *Nutrients.* 2021 Apr 10;13(4):1247. doi: 10.3390/nu13041247
 183. Zoe E. Davidson, Karen Z. Walker, Helen Truby, Do Glucocorticosteroids Alter Vitamin D Status? A Systematic Review with Meta-Analyses of Observational Studies, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Volume 97, Issue 3, 1 March 2012, Pages 738–744, <https://doi.org/10.1210/jc.2011-2757>

184. Christodoulou, M., Aspray, T. J., & Schoenmakers, I. (2021). Vitamin D Supplementation for Patients with Chronic Kidney Disease: A Systematic Review and Meta-analyses of Trials Investigating the Response to Supplementation and an Overview of Guidelines. *Calcified tissue international*, 109(2), 157–178. <https://doi.org/10.1007/s00223-021-00844-1>
185. M. G. Vervloet, S. Hsu, I. H. de Boer. Vitamin D supplementation in people with chronic kidney disease. *Kidney International*. 2023. Volume 104, Issue 4. Pages 698-706
186. PilzS. etal. Vitamin D status and mortality risk in CKD: A meta-analysis of prospective studies // *Am. J. Kidney Dis.* Elsevier Inc., 2011. Vol. 58, No 3. P. 374– 382
187. Xu C. et al. Evaluation of responses to vitamin D3 (cholecalciferol) in patients on dialysis: A systematic review and meta-analysis // *J. Investig. Med.* 2016. Vol. 64, No 5. P. 1050– 1059
188. Chang MC, Choo YJ. Effects of Whey Protein, Leucine, and Vitamin D Supplementation in Patients with Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2023 Jan 19;15(3):521. doi: 10.3390/nu15030521.
189. Gkekas N.K., Anagnostis P., Paraschou V., Stamiris D., Dellis S., Kenanidis E., Potoupnis M., Tsiridis E., Goulis D.G. The effect of vitamin D plus protein supplementation on sarcopenia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Maturitas*. 2021;145:56–63. doi: 10.1016/j.maturitas.2021.01.002
190. Rolland Y, Dray C, Vellas B, Barreto PS. Current and investigational medications for the treatment of sarcopenia. *Metabolism*. 2023 Dec;149:155597. doi: 10.1016/j.metabol.2023.155597.
191. Caulfield L, Heslop P, Walesby KE, Sumukadas D, Sayer AA, Witham MD. Effect of Angiotensin System Inhibitors on Physical Performance in Older People - A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc*. 2021 Jun;22(6):1215-1221.e2. doi: 10.1016/j.jamda.2020.07.012.
192. LACE study group, Achison M, Adamson S, Akpan A, Aspray T, Avenell A, et al. Effect of perindopril or leucine on physical performance in older people with sarcopenia: the LACE randomized controlled trial. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2022;13:858–71. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12934>.
193. Pahor, M., Anton, S. D., Beavers, D. P., Cauley, J. A., Fielding, R. A., Kritchevsky, S. B., Leeuwenburgh, C., Lewis, K. H., Liu, C. K., Lovato, L. C., Lu, J., Manini, T. M., McDermott, M. M., Miller, M. E., Newman, A. B., Radziszewska, B., Stowe, C. L., Tracy, R. P., Walkup, M. P., Wu, S. S., ... Ambrosius, W. T. (2019). Effect of Losartan and Fish Oil on Plasma IL-

- 6 and Mobility in Older Persons. The ENRGISE Pilot Randomized Clinical Trial. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 74(10), 1612–1619. <https://doi.org/10.1093/gerona/gly277>
194. Sjúrdarson T, Bejder J, Breenfeldt Andersen A, Bonne T, Kyhl K, Róin T, Patursson P, Oddmarsdóttir Gregersen N, Skoradal MB, Schliemann M, Lindegaard M, Weihe P, Mohr M, Nordsborg NB. Effect of angiotensin-converting enzyme inhibition on cardiovascular adaptation to exercise training. *Physiol Rep*. 2022 Jul;10(13):e15382. doi: 10.14814/phy2.15382
 195. Correa C, Bieger P, Perry IS, Souza GC. Testosterone Supplementation on Sarcopenia Components in Chronic Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Curr Pharm Des*. 2022;28(7):586-594. doi: 10.2174/138161282766621115155541
 196. S. M. Parahiba, É. C. T. Ribeiro, C. Corrêa, P. Bieger, I.S. Perry, G. C. Souza. Effect of testosterone supplementation on sarcopenic components in middle-aged and elderly men: A systematic review and meta-analysis. *Experimental Gerontology*. 2020. Volume 142. P. 111106
 197. Kenny AM, Boxer RS, Kleppinger A, Brindisi J, Feinn R, Burleson JA. Dehydroepiandrosterone combined with exercise improves muscle strength and physical function in frail older women. *J Am Geriatr Soc* 2010;58:1707–14. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03019.x>
 198. Snyder PJ, Bhasin S, Cunningham GR, Matsumoto AM, Stephens-Shields AJ, Cauley JA, Gill TM, Barrett-Connor E, Swerdloff RS, Wang C, Ensrud KE, Lewis CE, Farrar JT, Cella D, Rosen RC, Pahor M, Crandall JP, Molitch ME, Cifelli D, Dougar D, Fluharty L, Resnick SM, Storer TW, Anton S, Basaria S, Diem SJ, Hou X, Mohler ER 3rd, Parsons JK, Wenger NK, Zeldow B, Landis JR, Ellenberg SS; Testosterone Trials Investigators. Effects of Testosterone Treatment in Older Men. *N Engl J Med*. 2016 Feb 18;374(7):611-24. doi: 10.1056/NEJMoa1506119.
 199. Basaria S, Coviello AD, Travison TG, Storer TW, Farwell WR, Jette AM, et al. Adverse events associated with testosterone administration. *N Engl J Med* 2010; 363:109–22. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1000485>
 200. Finkle WD, Greenland S, Ridgeway GK, Adams JL, Frasco MA, Cook MB, et al. Increased risk of non-fatal myocardial infarction following testosterone therapy prescription in men. *PLoS One* 2014;9:e85805. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085805>
 201. Dalton JT, Barnette KG, Bohl CE, Hancock ML, Rodriguez D, Dodson ST, et al. The selective androgen receptor modulator GTx-024 (enobosarm) improves lean body mass and physical function in healthy elderly men and postmenopausal women: results of a double-blind, placebo-controlled phase

- II trial. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2011;2:153–61.
<https://doi.org/10.1007/s13539-011-0034-6>
202. Crawford J, Prado CMM, Johnston MA, Gralla RJ, Taylor RP, Hancock ML, et al. Study design and rationale for the phase 3 clinical development program of Enobosarm, a selective androgen receptor modulator, for the prevention and treatment of muscle wasting in Cancer patients (POWER trials). *Curr Oncol Rep* 2016;18:37. <https://doi.org/10.1007/s11912-016-0522-0>
203. Javed AA, Mayhew AJ, Shea AK, Raina P. Association between hormone therapy and muscle mass in postmenopausal women: a systematic review and Metaanalysis. *JAMA Netw Open* 2019;2:e1910154.
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.10154>
204. Xu Y, Deng K-L, Xing T-F, Mei Y-Q, Xiao S-M. Effect of hormone therapy on muscle strength in postmenopausal women: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *Menopause* 2020;27:827–35. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001538>
205. Greising SM, Baltgalvis KA, Lowe DA, Warren GL. Hormone therapy and skeletal muscle strength: a meta-analysis. *J GerontolABiolSci Med Sci*. 2009 Oct;64(10):1071-81. doi: 10.1093/gerona/ glp082]
206. Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer. Type and timing of menopausal hormone therapy and breast cancer risk: individual participant meta-analysis of the worldwide epidemiological evidence. *Lancet*. 2019 Sep 28;394(10204):1159-1168. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31709-X.
207. Rubeck KZ, Bertelsen S, Vestergaard P, Jørgensen JOL. Impact of GH substitution on exercise capacity and muscle strength in GH-deficient adults: a meta-analysis of blinded, placebo-controlled trials. *ClinEndocrinol*2009;71:860–6. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2009.03592.x>.
208. Widdowson WM, Gibney J. The effect of growth hormone (GH) replacement on muscle strength in patients with GH-deficiency: a meta-analysis. *ClinEndocrinol*2010;72:787–92. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2009.03716.x>.
209. Taaffe DR, Pruitt L, Reim J, Hintz RL, Butterfield G, Hoffman AR, et al. Effect of recombinant human growth hormone on the muscle strength response to resistance exercise in elderly men. *J ClinEndocrinolMetab*1994;79:1361–6.
<https://doi.org/10.1210/jcem.79.5.7525633>.

210. Hermansen K, Bengtsen M, Kjær M, Vestergaard P, Jørgensen JOL. Impact of GH administration on athletic performance in healthy young adults: a systematic review and meta-analysis of placebo-controlled trials. *Growth Hormon IGF Res* 2017;34:38–44. <https://doi.org/10.1016/j.ghir.2017.05.005>.
211. Liu H, Bravata DM, Olkin I, Nayak S, Roberts B, Garber AM, et al. Systematic review: the safety and efficacy of growth hormone in the healthy elderly. *AnnInternMed* 2007;146:104–15. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-146-2-200701160-00005>.
212. Ekinici O, Yanik S, TerziogluBebitoglu B, et al. Effect of calcium betahydroxy-beta-methylbutyrate (CaHMB), vitamin D, and protein supplementation on postoperative immobilization in malnourished older adult patients with hip fracture: a randomized controlled study. *NutrClinPract*. 2016;31(6):829–35. <https://doi.org/10.1177/0884533616629628>.
213. Oktaviana J, Zanker J, Vogrin S, Duque G. The Effect of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) on sarcopenia and functional frailty in older persons: A systematic review. *J. Nutr. Health Aging*. 2019;23:145–150. doi: 10.1007/s12603-018-1153-y.
214. Stout JR, Smith-Ryan AE, Fukuda DH, Kendall KL, Moon JR, Hoffman JR, et al. Effect of calcium beta-hydroxy-betamethylbutyrate (CaHMB) with and without resistance training in men and women 65+yrs: a randomized, double-blind pilot trial. *Exp. Gerontol*. 2013;48:1303–1310. doi: 10.1016/j.exger.2013.08.007
215. Martinez-Arnau FM, Fonfria-Vivas R, Cauli O. Beneficial effects of leucine supplementation on criteria for sarcopenia: A systematic review. *Nutrients*. 2019;11:2504. doi: 10.3390/nu11102504
216. Bouillanne O, Melchior JC, Faure C, Paul M, Canoui-Poitaine F, Boirie Y, et al. Impact of 3-week citrulline supplementation on postprandial protein metabolism in malnourished older patients: the ciproage randomized controlled trial. *Clin. Nutr*. 2019;38:564–574. doi: 10.1016/j.clnu.2018.02.017
217. Ellis AC, Hunter GR, Goss AM, Gower BA. Oral Supplementation with beta-hydroxy-beta-methylbutyrate, arginine, and glutamine improves lean body mass in healthy older adults. *J. Diet Suppl*. 2019;16:281–293. doi: 10.1080/19390211.2018.1454568
218. Walrand S. Ornithine alpha-ketoglutarate: could it be a new therapeutic option for sarcopenia? *J Nutr Health Aging*. 2010 Aug;14(7):570-7. doi: 10.1007/s12603-010-0109-7. PMID: 20818473.

219. Butterworth, R.F. L-Ornithine L-Aspartate for the Treatment of Sarcopenia in Chronic Liver Disease: The Taming of a Vicious Cycle. *Can. J. Gastroenterol. Hepatol.* 2019, 2019, 8182195.
220. Громова О. А. и др. Молекулярные механизмы миопротективного действия хондроитина сульфата и глюкозамина сульфата при саркопении // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика.* – 2019. – Т. 11. – №. 1. – С. 117-124.
221. Sarcopenia in older adults. Curr AD, Hurezeanu R. Sarcopenia. [Updated 2023 Jul 4]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560813/>.
222. Balogun S, Winzenberg T, Wills K, Scott D, Jones G, Aitken D, Callisaya ML. Prospective Associations of Low Muscle Mass and Function with 10-Year Falls Risk, Incident Fracture and Mortality in Community-Dwelling Older Adults. *J Nutr Health Aging.* 2017;21(7):843-848. doi: 10.1007/s12603-016-0843-6. PMID: 28717816. 6.
223. Walston JD. Sarcopenia in older adults. *Curr Opin Rheumatol.* 2012 Nov;24(6):623-7. doi: 10.1097/BOR.0b013e328358d59b. PMID: 22955023; PMCID: PMC4066461.
224. Yu SC, Khaw KS, Jadcak AD, Visvanathan R. Clinical Screening Tools for Sarcopenia and Its Management. *Curr Gerontol Geriatr Res.* 2016;2016:5978523. doi: 10.1155/2016/5978523. Epub 2016 Feb 4. PMID: 26966433; PMCID: PMC4757731.
225. Sayer AA, Syddall H, Martin H, Patel H, Baylis D, Cooper C. The developmental origins of sarcopenia. *J Nutr Health Aging.* 2008 Aug-Sep;12(7):427-32. doi: 10.1007/BF02982703. PMID: 18615224; PMCID: PMC2652119.
226. Кузнецов К.Д., Марченкова Л.А. Вторичная саркопения у пациентов с двигательными нарушениями: распространенность, диагностика и медицинская реабилитация. Обзор литературы. *Вестник восстановительной медицины.* 2024; 23(4):92-100. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-4-92-100>.
227. Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, Chou MY, Chen LY, Hsu PS, Krairit O, Lee JS, Lee WJ, Lee Y, Liang CK, Limpawattana P, Lin CS, Peng LN, Satake S, Suzuki T, Won CW, Wu CH, Wu SN, Zhang T, Zeng P, Akishita M, Arai H. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2014 Feb;15(2):95-101. doi: 10.1016/j.jamda.2013.11.025. PMID: 24461239.

228. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M; European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010 Jul;39(4):412-23. doi: 10.1093/ageing/afq034. Epub 2010 Apr 13. PMID: 20392703; PMCID: PMC2886201.
229. Lourenço RA, Pérez-Zepeda M, Gutiérrez-Robledo L, García-García FJ, Rodríguez Mañas L. Performance of the European Working Group on Sarcopenia in Older People algorithm in screening older adults for muscle mass assessment. *Age Ageing*. 2015 Mar;44(2):334-8. doi: 10.1093/ageing/afu192. Epub 2014 Dec 23. PMID: 25539836.
230. Ryall JG, Schertzer JD, Lynch GS. Cellular and molecular mechanisms underlying age-related skeletal muscle wasting and weakness. *Biogerontology*. 2008 Aug;9(4):213-28. doi: 10.1007/s10522-008-9131-0. Epub 2008 Feb 26. PMID: 18299960.
231. Dhillon RJ, Hasni S. Pathogenesis and Management of Sarcopenia. *Clin Geriatr Med*. 2017 Feb;33(1):17-26. doi: 10.1016/j.cger.2016.08.002. PMID: 27886695; PMCID: PMC5127276.
232. Alcazar J, Aagaard P, Haddock B, Kamper RS, Hansen SK, Prescott E, Alegre LM, Frandsen U, Suetta C. Age- and Sex-Specific Changes in Lower-Limb Muscle Power Throughout the Lifespan. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2020 Jun 18;75(7):1369-1378. doi: 10.1093/gerona/glaa013. PMID: 31943003.
233. Picorelli AM, Pereira LS, Pereira DS, Felício D, Sherrington C. Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: a systematic review. *J Physiother*. 2014 Sep;60(3):151-6. doi: 10.1016/j.jphys.2014.06.012. Epub 2014 Aug 3. PMID: 25092418.
234. Newman AB, Simonsick EM, Naydeck BL, Boudreau RM, Kritchevsky SB, Nevitt MC, Pahor M, Satterfield S, Brach JS, Studenski SA, Harris TB. Association of long-distance corridor walk performance with mortality, cardiovascular disease, mobility limitation, and disability. *JAMA*. 2006 May 3;295(17):2018-26. doi: 10.1001/jama.295.17.2018. PMID: 16670410.
235. Law TD, Clark LA, Clark BC. Resistance Exercise to Prevent and Manage Sarcopenia and Dynapenia. *Annu Rev Gerontol Geriatr*. 2016;36(1):205-228. doi: 10.1891/0198-8794.36.205. PMID: 27134329; PMCID: PMC4849483.

236. von Haehling S, Morley JE, Anker SD. An overview of sarcopenia: facts and Pathogenesis and Management impact. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2010 Dec;1(2):129-133. doi: 10.1007/s13539-010-0014-2. Epub 2010 Dec 17. PMID: 21475695; PMCID: PMC3060646.
237. Borde R, Hortobágyi T, Granacher U. Dose-Response Relationships of Resistance Training in Healthy Old Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*. 2015 Dec;45(12):1693-720. doi: 10.1007/s40279-015-0385-9. PMID: 26420238; PMCID: PMC4656698.
238. Manini TM, Clark BC, Tracy BL, Burke J, Ploutz-Snyder L. Resistance and functional training reduces knee extensor position fluctuations in functionally limited older adults. *Eur J Appl Physiol*. 2005 Dec;95(5-6):436-46. doi: 10.1007/s00421-005-0048-x. Epub 2005 Sep 29. PMID: 16193338.
239. Ramirez-Campillo R, Alvarez C, Garcia-Hermoso A, Celis-Morales C, Ramirez-Velez R, Gentil P, Izquierdo M. High-speed resistance training in elderly women: Effects of cluster training sets on functional performance and quality of life. *Exp Gerontol*. 2018 Sep;110:216-222. doi: 10.1016/j.exger.2018.06.014. Epub 2018 Jun 15. Erratum in: *Exp Gerontol*. 2019 Jun;120:113. doi: 10.1016/j.exger.2019.02.009. PMID: 29909049.
240. Lazarus NR, Izquierdo M, Higginson IJ, Harridge SDR. Exercise Deficiency Diseases of Ageing: The Primacy of Exercise and Muscle Strengthening as First-Line Therapeutic Agents to Combat Frailty. *J Am Med Dir Assoc*. 2018 Sep;19(9):741-743. doi: 10.1016/j.jamda.2018.04.014. PMID: 30149843.
241. Марченкова Л.А., Васильева В.А., Ответчикова Д.И., Фесюн А.Д. Эффективность технологий виртуальной реальности и механотерапии в реабилитации пациентов после оперативного лечения перелома бедренной кости на фоне остеопороза. *Российский журнал гериатрической медицины*. 2024;(4):270-280. <https://doi.org/10.37586/2686-8636-4-2024-270-280>.
242. Kim HK, Suzuki T, Saito K, Yoshida H, Kobayashi H, Kato H, Katayama M. Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2012 Jan;60(1):16-23. doi: 10.1111/j.1532-5415.2011.03776.x. Epub 2011 Dec 5. Erratum in: *J Am Geriatr Soc*. 2012 Mar;60(3):605. PMID: 22142410.
243. Binder EF, Yarasheski KE, Steger-May K, Sinacore DR, Brown M, Schechtman KB, Holloszy JO. Effects of progressive resistance training on body composition in frail older adults: results of a randomized, controlled

- trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005 Nov;60(11):1425-31. doi: 10.1093/gerona/60.11.1425. PMID: 16339329.
244. Shen Y, Shi Q, Nong K, Li S, Yue J, Huang J, Dong B, Beauchamp M, Hao Q. Exercise for sarcopenia in older people: A systematic review and network meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2023 Jun;14(3):1199-1211. doi: 10.1002/jcsm.13225. Epub 2023 Apr 14. PMID: 37057640; PMCID: PMC10235889.
 245. Lizama-Pérez R, Chirisa-Ríos LJ, Contreras-Díaz G, Jerez-Mayorga D, Jiménez-Lupión D, Chirisa-Ríos IJ. Effect of sit-to-stand-based training on muscle quality in sedentary adults: a randomized controlled trial. *PeerJ*. 2023 Jul 12;11:e15665. doi: 10.7717/peerj.15665. PMID: 37456889; PMCID: PMC10349562.
 246. Valenzuela PL, Morales JS, Pareja-Galeano H, Izquierdo M, Emanuele E, de la Villa P, Lucia A. Physical strategies to prevent disuse-induced functional decline in the elderly. *Ageing Res Rev*. 2018 Nov;47:80-88. doi: 10.1016/j.arr.2018.07.003. Epub 2018 Jul 18. PMID: 30031068.
 247. de Souto Barreto P, Morley JE, Chodzko-Zajko W, H Pitkala K, Weening-Dijksterhuis E, Rodriguez-Mañas L, Barbagallo M, Rosendahl E, Sinclair A, Landi F, Izquierdo M, Vellas B, Rolland Y; International Association of Gerontology and Geriatrics – Global Aging Research Network (IAGG-GARN) and the IAGG European Region Clinical Section. Recommendations on Physical Activity and Exercise for Older Adults Living in Long-Term Care Facilities: A Taskforce Report. *J Am Med Dir Assoc*. 2016 May 1;17(5):381-92. doi: 10.1016/j.jamda.2016.01.021. Epub 2016 Mar 21. PMID: 27012368.
 248. Kamen G, Knight CA. Training-related adaptations in motor unit discharge rate in young and older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2004 Dec;59(12):1334-8. doi: 10.1093/gerona/59.12.1334. PMID: 15699535.
 249. Chale A, Cloutier GJ, Hau C, Phillips EM, Dallal GE, Fielding RA. Efficacy of whey protein supplementation on resistance exercise-induced changes in lean mass, muscle strength, and physical function in mobility-limited older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2013 Jun;68(6):682-90. doi: 10.1093/gerona/gls221. Epub 2012 Oct 31. PMID: 23114462; PMCID: PMC3708517.
 250. Prado CM, Wells JC, Smith SR, Stephan BC, Siervo M. Sarcopenic obesity: A Critical appraisal of the current evidence. *Clin Nutr*. 2012 Oct;31(5):583-601. doi: 10.1016/j.clnu.2012.06.010. Epub 2012 Jul 17. PMID: 22809635.

251. Johnson Stoklossa CA, Sharma AM, Forhan M, Siervo M, Padwal RS, Prado CM. Prevalence of Sarcopenic Obesity in Adults with Class II/III Obesity Using Different Diagnostic Criteria. *J Nutr Metab*. 2017;2017:7307618. doi: 10.1155/2017/7307618. Epub 2017 Mar 22. PMID: 28421144; PMCID: PMC5380855.
252. Kalinkovich A, Livshits G. Sarcopenic obesity or obese sarcopenia: A cross talk between age-associated adipose tissue and skeletal muscle inflammation as a main mechanism of the pathogenesis. *Ageing Res Rev*. 2017 May;35:200-221. doi: 10.1016/j.arr.2016.09.008. Epub 2016 Oct 1. PMID: 27702700.
253. Tian S, Xu Y. Association of sarcopenic obesity with the risk of all-cause mortality: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Geriatr Gerontol Int*. 2016 Feb;16(2):155-66. doi: 10.1111/ggi.12579. Epub 2015 Aug 14. PMID: 26271226.
254. Ryu M, Jo J, Lee Y, Chung YS, Kim KM, Baek WC. Association of physical activity with sarcopenia and sarcopenic obesity in community-dwelling older adults: the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Age Ageing*. 2013 Nov;42(6):734-40. doi: 10.1093/ageing/aft063. Epub 2013 Jun 11. PMID: 23761456.
255. Stanciu LE, Iliescu MG, Oprea C, Ionescu EV, Petcu A, Ciortea VM, Petcu LC, Apostol S, Nedelcu AD, Motoaşcă I, Irsay L. The Impact of Complex Rehabilitation Treatment on Sarcopenia-Pathology with an Endocrine Morphological Substrate and Musculoskeletal Implications. *Medicina (Kaunas)*. 2023 Jul 2;59(7):1238. doi: 10.3390/medicina59071238. PMID: 37512050; PMCID: PMC10383638.].
256. Gupta P, Kumar S. Sarcopenia and Endocrine Ageing: Are They Related? *Cureus*. 2022 Sep 5;14(9):e28787. doi: 10.7759/cureus.28787. PMID: 36225400; PMCID: PMC9533189.
257. Fan J, Kou X, Yang Y, Chen N. MicroRNA-Regulated Proinflammatory Cytokines in Sarcopenia. *Mediators Inflamm*. 2016;2016:1438686. doi: 10.1155/2016/1438686. Epub 2016 Jun 13. PMID: 27382188; PMCID: PMC4921629.
258. Silva J, Martins J, Nicomédio C, Gonçalves C, Palito C, Gonçalves R, Fernandes PO, Nunes A, Alves MJ. A Novel Approach to Assess Balneotherapy Effects on Musculoskeletal Diseases-An Open Interventional Trial Combining Physiological Indicators, Biomarkers, and Patients' Health Perception. *Geriatrics (Basel)*. 2023 May 16;8(3):55. doi: 10.3390/geriatrics8030055. PMID: 37218835; PMCID: PMC10204501.

259. Stanciu, L.E.; Pascu, E.I.; Ionescu, E.V.; Circo, E.; Oprea, C.; Iliescu, M.G. Anti-ageing potential of techirghiol mud therapy through the modulation of pituitary- adrenal axis activity. *J. Environ. Prot. Ecol.* 2017, 18, 728–736.
260. Raud B, Lanhers C, Crouzet C, Eschaliier B, Bougeard F, Goldstein A, Pereira B, Coudeyre E. Identification of Responders to Balneotherapy among Adults over 60 Years of Age with Chronic Low Back Pain: A Pilot Study with Trajectory Model Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Nov 8;19(22):14669. doi: 10.3390/ijerph192214669. PMID: 36429387; PMCID: PMC9690151.
261. Макарова Е.В., Марченкова Л.А., Еремушкин М.А., Стяжкина Е.М., Чесникова Е.И., Разваляева Д.В. Эффективность механотерапевтических методов при коррекции дефицита силы мышц глубокой стабилизационной системы позвоночника у пациентов с переломами позвонков на фоне остеопороза. *Вестник восстановительной медицины.* 2020; 96 (2): 33-40. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-96-2-33-40> (**Клиническая апробация Минздрава РФ**)
262. Марченкова Л.А., Васильева В.А., Ответчикова Д.И., Фесюн А.Д. Эффективность технологий виртуальной реальности и механотерапии в реабилитации пациентов после оперативного лечения перелома бедренной кости на фоне остеопороза. *Российский журнал гериатрической медицины.* 2024;4(20): С. С. 270-280. DOI: 10.37586/2686-8636-4-2024-270-280 (**Клиническая апробация Минздрава РФ**)
263. Shi Y., Stanmore E., McGarrigle L. et al. Development of a community intervention combining social media-based health education plus exercise programme (SHEEP) to improve muscle function among young-old adults with possible sarcopenia: Co-design approach. *Maturitas.*2024; 186:108027, <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2024.108027>.
264. Jadhav P., Kaur J., Joshi S. G. Evaluation of the Effectiveness of Awareness Program on Knowledge of Sarcopenia and Its Prevention among the Senior Age Group of Pashan Zone of Pune City. *Universal Journal of Public Health.* 2023; 11(6): 930-935. DOI: 10.13189/ujph.2023.110617
265. Shi Y., Stanmore E., McGarrigle L. et al. Development of a community intervention combining social media-based health education plus exercise programme (SHEEP) to improve muscle function among young-old adults with possible sarcopenia: Co-design approach. *Maturitas.*2024; 186:108027, <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2024.108027>
266. Jadhav P., Kaur J., Joshi S. G. Evaluation of the Effectiveness of Awareness Program on Knowledge of Sarcopenia and Its Prevention among the Senior Age Group of Pashan Zone of Pune City. *Universal Journal of Public Health.* 2023; 11(6): 930-935. DOI: 10.13189/ujph.2023.110617

Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций

1. Ткачева О. Н. – член-корреспондент РАН, д. м. н., профессор, директор ОСП РГНКЦ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, зав. кафедрой болезней старения ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Президент Российской ассоциации геронтологов и гериатров
2. Лиля А.М. – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, директор ФГБУ НИИР им. В.А. Насоновой
3. Зубарева Н.Н. - доктор экономических наук, доцент, директор ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России, президент Национальной ассоциации экспертов по санаторно-курортному лечению
4. Котовская Ю.В. – д.м.н., профессор, зам. директора по научной работе ОСП РГНКЦ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, член Российской Ассоциации геронтологов и гериатров
5. Рунихина Н.К – д.м.н., зам. директора ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России ОСП РГНКЦ, профессор кафедры болезней старения ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, член Российской ассоциации геронтологов и гериатров
6. Наумов А.В. - д.м.н., заведующий лабораторией заболеваний костно-мышечной системы ОСП РГНКЦ ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, профессор кафедры болезней старения ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, член Российской Ассоциации геронтологов и гериатров
7. Дудинская Е.Н. - д.м.н., профессор кафедры болезней старения ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, заведующая лабораторией возрастных метаболических и эндокринных нарушений ОСП РГНКЦ ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, член Российской Ассоциации геронтологов и гериатров
8. Ховасова Н.О. - д.м.н., профессор кафедры болезней старения ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, старший научный сотрудник лаборатории заболеваний костно-мышечной системы ОСП РГНКЦ ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, член Российской Ассоциации геронтологов и гериатров

9. Шарашкина Н.В. - к.м.н. , доцент кафедры болезней старения ФДПО ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, заведующая лабораторией я общей гериатрии ОСП РГНКЦ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России , врач-гериатр, отделение амбулаторной гериатрии ОСП РГНКЦ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, член Российской Ассоциации геронтологов и гериатров
10. Сафонова Ю.А. – д.м.н., доцент кафедры гериатрии, пропедевтики и управления сестринской деятельности им. Э.С. Пушкиной ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, член Российской Ассоциации геронтологов и гериатров
11. Гурьева И.В. - д. м. н., профессор, профессор кафедры эндокринологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, заведующая научно-практическим сектором реабилитации и профилактики инвалидности вследствие эндокринной патологии ФЦ реабилитации инвалидов ФГБУ ФБ МСЭ Минтруда России, г. Москва, член Российской Ассоциации геронтологов и гериатров
12. Онучина Ю.С. - к.м.н., ассистент кафедры болезней старения ФДПО ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, научный сотрудник лаборатории возрастных эндокринных метаболических нарушений ОСП РГНКЦ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, врач-эндокринолог отделения терапии ОСП РГНКЦ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, член Российской Ассоциации геронтологов и гериатров
13. Мачехина Любовь Викторовна - к.м.н. , доцент кафедры болезней старения ФДПО ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, заведующий лабораторией, лаборатория биомаркеров старения ОСП РГНКЦ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, врач-эндокринолог, отделение эндокринологии ОСП РГНКЦ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, член Российской Ассоциации геронтологов и гериатров
14. Остапенко В.С.- к.м.н., заведующий отделением гериатрии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России ОСП РГНКЦ, ассистент кафедры болезней старения ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, член Российской ассоциации геронтологов и гериатров
15. Апханова Т.В. – д.м.н., главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, член Национальной ассоциации экспертов по санаторно-курортному лечению.

16. Кончугова Т.В. - д.м.н., профессор, руководитель образовательного центра, главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, член Национальной ассоциации экспертов по санаторно-курортному лечению.
17. Марченкова Л.А. - д.м.н., доцент, руководитель научно-исследовательского управления, главный научный сотрудник отдела соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, член Национальной ассоциации экспертов по санаторно-курортному лечению.
18. Зоткин Е.Г. - д.м.н., первый заместитель директора Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательского института ревматологии имени В.А. Насоновой», член Ассоциации ревматологов России
19. Торопцова Н.В. – д.м.н., заведующая лабораторией остеопороза Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательского института ревматологии имени В.А. Насоновой», член Ассоциации ревматологов России,

Все члены Рабочей группы подтвердили отсутствие финансовой поддержки / конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций

Клинические рекомендации разработаны специалистами-экспертами Российской ассоциации геронтологов и гериатров.

Основой настоящей версии клинических рекомендаций стали следующие ресурсы и документы:

- Makris UE, Abrams RC, Gurland B, Reid MC. Management of persistent pain in the older patient: a clinical review. JAMA. 2014;312(8):825–836. doi:10.1001/jama.2014.9405

- The International Association for the Study of Pain, <https://www.iasp-pain.org/GlobalYear/PaininOlderPersons>

- P. Schofield. The Assessment of Pain in Older People: UK National Guidelines, Age and Ageing, Volume 47, Issue suppl_1, March 2018, Pages i1–i22, <https://doi.org/10.1093/ageing/afx192>

- Abdulla A, Adams N, Bone M et al. Guidance on the management of pain in older people. Age and ageing 2013; 42: i1–i57. March 2013.

- Hadjistavropoulos T, Herr K, Turk DC, Fine PG, Dworkin RH, Helme R, et al. An interdisciplinary expert consensus statement on assessment of pain in older persons. Clin J Pain 2007.23(1):1-43

Источниками современных обновлений были журнальные публикации в авторитетных рецензируемых журналах, входящих в российские и зарубежные индексы научного цитирования.

Целевая аудитория данных клинических рекомендаций:

1. Врач-гериатр медицинских организаций, оказывающий помощь в амбулаторных и стационарных условиях.
2. Врач-терапевт медицинских организаций, оказывающий помощь в амбулаторных и стационарных условиях.
3. Врач общей практики (семейный врач).
4. Врач-невролог
5. Врач-кардиолог
6. Врач-нефролог
7. Врач-гастроэнтеролог
8. Врач реабилитолог
9. Врач-физиотерапевт медицинских организаций, оказывающий помощь в амбулаторных и стационарных условиях.

Таблица 1. Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов диагностики (диагностических вмешательств)

УДД	Расшифровка
1	Систематические обзоры исследований с контролем референсным методом или систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
2	Отдельные исследования с контролем референсным методом или отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа
3	Исследования без последовательного контроля референсным методом или исследования с референсным методом, не являющимся независимым от исследуемого метода или нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая
5	Имеется лишь обоснование механизма действия или мнение экспертов

Таблица 2. Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов профилактики, лечения и реабилитации (профилактических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УДД	Расшифровка
1	Систематический обзор РКИ с применением мета-анализа

2	Отдельные РКИ и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением РКИ, с применением мета-анализа
3	Нерандомизированные сравнительные исследования, в т.ч. когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая или серии случаев, исследования «случай-контроль»
5	Имеется лишь обоснование механизма действия вмешательства (доклинические исследования) или мнение экспертов

Таблица 3. Шкала оценки уровней убедительности рекомендаций (УУР) для методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации (профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УУР	Расшифровка
А	Сильная рекомендация (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество, их выводы по интересующим исходам являются согласованными)
В	Условная рекомендация (не все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, не все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество и/или их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)
С	Слабая рекомендация (отсутствие доказательств надлежащего качества (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются неважными, все исследования имеют низкое методологическое качество и их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)

Порядок обновления клинических рекомендаций.

Клинические рекомендации обновляются 1 раз в 3 года с учетом новых российских и международных данных по эпидемиологии форм заболевания, методам и тактике диагностики, способам медикаментозного лечения и показаниям для направления на хирургические вмешательства.

Приложение А3 Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов, инструкции по применению лекарственного препарата

Связанные документы

Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 29 января 2016 г. № 38н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «гериатрия».

Приказ Минздрава России от 20.12.2019 №1067н «О внесении изменений в Порядок оказания медицинской помощи по профилю «гериатрия», утверждённый Приказом Минздрава России от 29.01.2016 N38н»

Клинические рекомендации КР 613 «Старческая астения»

Клинические рекомендации «Падения у пациентов пожилого и старческого возраста»

Клинические рекомендации «Хроническая боль у пациентов пожилого и старческого возраста»

Методические руководства МР 103 «Фармакотерапия у лиц пожилого и старческого возраста»

Приложение В. Информация для пациента

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ

Известно, что, начиная с 30-летнего возраста у человека происходит постепенная потеря мышечной массы, так, за одно десятилетие жизни теряется примерно 8% мышц. В возрасте старше 70 лет потери мышечной ткани увеличиваются до 15 % за каждое последующее десятилетие. В конечном итоге к 80 годам человек может потерять более половины своей мышечной массы.

Снижение количества и качества мышечной массы у пожилых пациентов, обусловленное возрастными изменениями, приводит к снижению поглощения глюкозы мышцами и ухудшению гликемического контроля. В свою очередь, «плохой» гликемический контроль ускоряет снижение количества и качества мышечной массы, что может приводить к развитию такого «грозного» гериатрического синдрома, как саркопения. Недостаточная физическая активность на фоне утраты мышечной массы является также фактором развития саркопении.

Саркопения (с греч. sarco – «плоть», penia – «снижение») – это ассоциированное или связанное с возрастом заболевание мышц, которое характеризуется уменьшением не только количества и качества мышечной массы, но и снижением мышечной силы и функции.

Чем опасна саркопения? Потеря мышечной массы и силы является значительным фактором риска развития переломов у пожилых пациентов. Это происходит потому, что саркопения негативно влияет на возможность удержания баланса при ходьбе и движениях, тем самым создаёт риск падений, способствует снижению скорости ходьбы, ухудшает самообслуживание в повседневной жизни.

При сочетании саркопении с другими заболеваниями, связанными с возрастом, ее воздействие может быть еще более выраженным. Например, при

наличии остеопороза (заболевание, при котором кости становятся хрупкими и могут легко ломаться) в сочетании с саркопенией дополнительно и значительно увеличивается риск падений и переломов.

Вы можете самостоятельно оценить наличие у вас вероятной саркопении с помощью простого теста с кистевым динамометром (рисунок 2). Для этого необходимо взять в руку динамометр, вытянуть в сторону руку на уровне плеча и максимально сжать динамометр. Необходимо провести два измерения на каждой руке и зафиксировать лучший результат. Ориентировочные нормальные показатели кистевой динамометрии для лиц пожилого возраста: для мужчин > 27 кг, для женщин > 16 кг .

В настоящее время не существует официально зарегистрированного лекарственного средства для лечения саркопении.

Основными методами профилактики и влияния на саркопению являются оптимальное потребление белка, прием витамина D, физические тренировки. Физические нагрузки позволяют увеличить мышечную силу и обеспечить прирост мышечной массы, поэтому являются наиболее простым и доступным методом облегчения состояния больного .

Для любого мышечного сокращения требуется энергия. Наши мышцы состоят из пучков мышечных волокон. Когда нервная система даёт команду, эти волокна сокращаются и выполняется работа – человек поднимает тяжести, перемещает своё тело в пространстве. Мышечные волокна могут получать «топливо» с помощью двух видов метаболизма (или затрат энергии) – аэробного или анаэробного.

Аэробный механизм – когда для выработки энергии требуется много кислорода и энергетическими субстратами являются: глюкоза, жирные кислоты, метаболиты глюкозы – кетоновые тела и молочная кислота. Когда энергосинтез происходит с участием кислорода, наш пульс учащается и достигает до 70% от своего максимального значения. Чтобы определить

верхнюю границу своего пульса, отнимите свой возраст от числа 220. Например, если вам 30 лет, ваш максимальный пульс равняется 190 ударам в минуту. Аэробные упражнения представляют собой ритмические, повторяющиеся или непрерывные движения одних и тех же больших мышечных групп продолжительностью не менее 5 минут. К ним относятся: ходьба, плавание, йога, езда на велосипеде, катание на лыжах, катание на коньках и роликовых коньках, размеренный бег, танцы, занятия на велотренажере, занятия на беговой дорожке.

Анаэробный механизм (или не требующий кислорода) – когда для мышечной активности используется энергия, запасённая организмом, используется много глюкозы и мало кислорода. Мышечные волокна в этих условиях способны выполнять значительную работу, но не очень долго, потому что быстро устают, им требуется много энергии. Для анаэробных нагрузок характерны небольшая продолжительность и высокая интенсивность. Анаэробные или силовые тренировки направлены на увеличение мышечной массы и силы путем подъема тяжестей или сопротивления (резистентности) движению мышц. При анаэробной физической нагрузке значительно увеличивается выброс контринсулярных гормонов, что у больных СД может, с одной стороны, приводить к выраженному повышению уровня глюкозы в крови, но при этом повышается чувствительность клеток к инсулину, что может способствовать росту мышечной массы.

Мышцы человека – это пучки мышечных волокон, одни из которых используют аэробный метаболизм, а другие – анаэробный. Поэтому следует чередовать аэробные и анаэробные упражнения через день. «Аэробные упражнения спасают нам жизнь, предотвращая инфаркт, а анаэробные делают её достойней, укрепляя кости и суставы» (К. Кроули). Анаэробные и аэробные виды физической активности благоприятны для пациентов с сахарным диабетом пожилого возраста, так как под влиянием физкультуры внутри

клеток увеличивается количество «транспортёров глюкозы». Это происходит не только в мышечных клетках, но и в печени. Улучшение нарушенного обмена способствует улучшению качества мышечной массы, а соответственно, и её функции, что особенно важно у пациентов старшего возраста.

Таким образом, физическая активность является важным компонентом профилактики и лечения саркопении. Для людей старшей возрастной группы физическая активность полезна не меньше, чем для молодых.

КОМПЛЕКС ЛЕЧЕБНЫХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ



Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях

ПРИЛОЖЕНИЕ Г1. Опросник «Возраст не помеха»

Название на русском языке: опросник «Возраст не помеха»

Оригинальное название: опросник «Возраст не помеха»

Источник: О. Н. Ткачева, Н. К. Рунихина, В. С. Остапенко, Н. В. Шарашкина, Э. А. Мхитарян, Ю. С. Онучина, С. Н. Лысенков. Валидация опросника для скрининга синдрома старческой астении в амбулаторной практике// УСПЕХИ ГЕРОНТОЛОГИИ, 2017, Т. 30, № 2, с. 236-242

Тип (подчеркнуть):

- шкала оценки
- индекс
- вопросник
- другое

Назначение: скрининг синдрома старческой астении

Содержание (шаблон):

Для скрининга СА был разработан и валидирован опросник «Возраст не помеха». Он включает 7 вопросов, касающихся потери веса, сенсорных дефицитов, падений, симптомов депрессии и когнитивных нарушений, недержания мочи и

№	Вопросы	Ответ
1	Похудели ли Вы на 5 кг и более за последние 6 месяцев?*	да/нет
2	Испытываете ли Вы какие-либо ограничения в повседневной жизни из-за снижения зрения или слуха?	да/нет
3	Были ли у Вас в течение последнего года травмы, связанные с падением, или падения без травм?	да/нет
4	Чувствуете ли Вы себя подавленным, грустным или встревоженным на протяжении последних недель?	да/нет
5	Есть ли у Вас проблемы с памятью, пониманием, ориентацией или способностью планировать?	да/нет
6	Страдаете ли Вы недержанием мочи?	да/нет
7	Испытываете ли Вы трудности в перемещении по дому или на улице? (Ходьба до 100 метров или подъем на 1 лестничный пролет)	да/нет

снижения мобильности. Заполнять опросник может как медицинская сестра или немедицинский персонал (например, волонтеры), так и сам пациент. За каждый положительный ответ на вопрос пациент набирает 1 балл, за отрицательный ответ - 0 баллов. Максимальное число набранных баллов по опроснику - семь.

** Имеется в виду непреднамеренное снижение веса. Если пациент похудел намеренно - за счет соблюдения специальной диеты или регулярной физической активности, балл не засчитывается. За каждый положительный ответ начисляется 1 балл.*

Ключ (интерпретация):

- 1 – 2 балла – старческая астения отсутствует
- 3 – 4 балла – преастения
- 5 и более баллов – вероятная старческая астения

Приложение Г2. Оценка риска перелома по шкале FRAX

Название на русском языке: ФРАКС – Инструмент оценки риска перелома

Оригинальное название (если есть): FRAX ® - Инструмент оценки риска перелома

Источник (официальный сайт разработчиков, публикация с валидацией):

<https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/tool.aspx?lang=rs>

Lesnyak, Olga M. et al. "Epidemiology of fracture in the Russian Federation and the development of a FRAX model." Archives of Osteoporosis 7 (2012): 67-73.

Тип: шкала оценки

Назначение: оценка риска перелома

Содержание:

Для подсчета 10-летней вероятности перелома с использованием минеральной плотности кости ответьте на следующие вопросы.

Анкета:

1. Возраст (от 40 до 90 лет) или дата рождения

Возраст: Дата рождения: год: месяц: день:

2. Пол ☐ Мужской ☐ женский

3. Вес (кг)

4. Рост (см)

5. Предшествующий перелом ☒ нет ☐ да

6. Перелом бедра у родителей ☒ нет ☐ да

7. Курение в настоящее время ☒ нет ☐ да

8. Глюкокортикостероиды ☒ нет ☐ да

9. Ревматоидный артрит ☒ нет ☐ да

10. Вторичный остеопороз ☒ нет ☐ да

11. Алкоголь от 3 единиц и более в день ☒ нет ☐ да

12. Минеральная плотность кости (МПК)

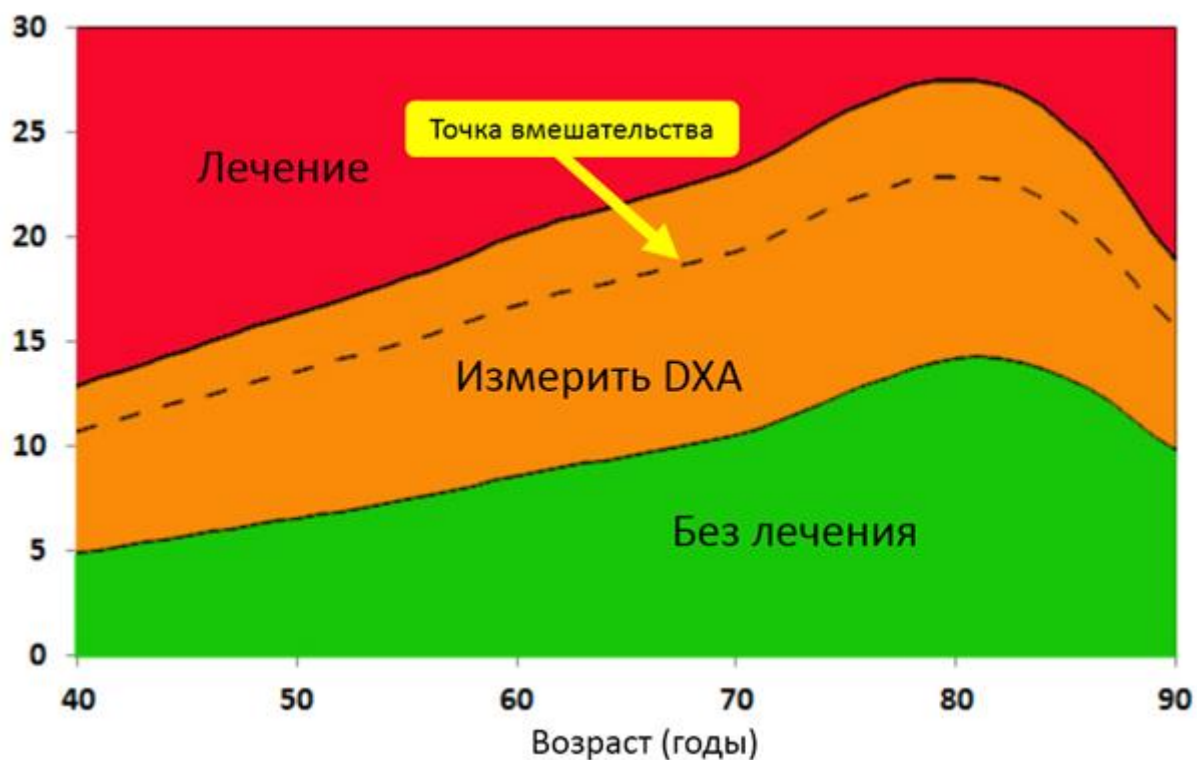
Ключ (интерпретация):

Результат оценки риска перелома в оранжевой зоне: рекомендуется проведение двухабсорбционной рентгеновской денситометрии поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела бедренной кости. При выявлении остеопороза (Т-критерий $< -2,5$) показано назначение антиостеопоротической терапии без повторной оценки риска перелома.

Результата оценка риска перелома в красной зоне: не показано проведение двухабсорбционной рентгеновской денситометрии поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела бедренной кости, пациент однозначно нуждается в назначении антиостеопоротической терапии.

Результат оценки риска в зеленой зоне: не показано проведение двухабсорбционной рентгеновской денситометрии поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела бедренной кости, пациент не нуждается в назначении антиостеопоротической терапии.

10-летняя вероятность основных низкотравматических переломов



Пояснения:

Для клинических факторов риска необходимо ответить «да» или «нет». Если поле осталось незаполненным, подразумевается ответ «нет»

Возраст	Модель работает для возраста от 40 до 90 лет. Если вводятся меньшие или большие значения, программа рассчитает вероятность для 40 или 90 лет соответственно.
Пол	Мужской или женский. Отметьте соответствующий.
Вес	Должен быть введен в кг.
Рост	Должен быть введен в см.
Предшествующий перелом	Предшествующий перелом означает ранее имевший место перелом у взрослого, произошедший самопроизвольно или в результате такой травмы, от которой у здорового человека перелома бы не возникло. Ответьте «да» или «нет» (см. также примечания о факторах риска).
Перелом бедра у родителей	Запрос анамнеза переломов бедра у отца или матери. Ответьте «да» или «нет».
Курение в настоящее время	Ответьте «да» или «нет» в зависимости от того, является ли сейчас пациент курильщиком (см. также примечания о факторах риска).
Глюкокортикоиды	Введите «да», если пациент принимает глюкокортикоиды per os в настоящее время либо принимал глюкокортикоиды per os более 3 мес. в дозе 5 мг по преднизолону** и больше (или эквивалентные дозы других глюкокортикоидов) (см. также описание факторов риска).
Ревматоидный артрит	Ответьте «да», если у пациента есть подтвержденный диагноз «ревматоидный артрит». В противном случае ответьте «нет» (см. также примечания о факторах риска).
Вторичный остеопороз	Введите «да», если пациент имеет заболевание с доказанной ассоциацией с остеопорозом. Это могут быть сахарный диабет I типа (инсулин-зависимый

Возраст	Модель работает для возраста от 40 до 90 лет. Если вводятся меньшие или большие значения, программа рассчитает вероятность для 40 или 90 лет соответственно.
	сахарный диабет), несовершенный остеогенез у взрослого, длительно нелеченный гипертиреоз, гипогонадизм или ранняя менопауза (<45 лет), хроническое недоедание или мальабсорбция и хроническое заболевание печени
Алкоголь от 3 единиц и более в день	Ответьте «да», если пациент употребляет в день 3 или более единицы алкоголя. Единица алкоголя незначительно варьируется в разных странах от 8 до 10 г алкоголя. Это соответствует стандартному бокалу пива (285 мл), одной стандартной порции крепкого спиртного (30 мл), бокалу вина средних размеров (120 мл) или одной порции аперитива (60 мл) (см. также примечания о факторах риска).
Минеральная плотность кости (МПК)	Выберите марку DXA денситометра, после чего введите МПК шейки бедра в г/см ² . Если МПК не исследовалась, поле надо оставить пустым

Примечания о факторах риска

Предшествующий перелом. Особая ситуация в случае предшествующего перелома позвоночника. Если перелом был выявлен только при рентгенологическом исследовании (морфометрический перелом позвонка), то он принимается за предшествующий перелом. Вместе с тем, особо сильным фактором риска является предшествующий клинически манифестный перелом позвоночника, наряду с переломом шейки бедра. Поэтому в данном случае рассчитанная вероятность перелома может быть искусственно заниженной. Кроме того, искусственно заниженной будет рассчитанная вероятность перелома при перенесенных ранее множественных переломах.

Курение, алкоголь, глюкокортикоиды. Эти факторы риска возможно являются дозо-зависимыми. В данной модели это не учитывается, и при расчете предполагаются средние значения. При малых и больших дозах следует прибегнуть к клинической оценке.

Ревматоидный артрит. Учитывается документированный диагноз ревматоидного артрита.

Минеральная плотность кости. Используются данные DXA денситометрии в шейке бедра.

Приложение Г3. Краткая шкала оценки питания

Название на русском языке: Краткая шкала оценки питания

Оригинальное название (если есть): Mini Nutritional assessment, MNA

Источник (официальный сайт разработчиков, публикация с валидацией):

Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, Thomas DR, Anthony P, Charlton KE, Maggio M, Tsai AC, Grathwohl D, Vellas B, Sieber CC; MNA-International Group. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. J Nutr Health Aging. 2009

Тип: шкала

Назначение: скрининг недостаточности питания у пациентов пожилого и старческого возраста

Содержание (шаблон)

Необходимо заполнить скрининговую часть (от пункта «А» до пункта «Е»), подсчитать сложить полученное количество баллов. Если результат менее 12 баллов – продолжить заполнение, добавляя последующие баллы к сумме скрининговой части

Скрининговая часть (пункты А-Е)		
А.	Снизилось ли за последние 3 месяца количество пищи, которое Вы съедаете, из-за потери аппетита, проблем с пищеварением, из-за сложностей при пережевывании и глотании?	серьезное уменьшение количества съедаемой пищи – 0 баллов умеренное уменьшение – 1 балл нет уменьшения количества съедаемой пищи – 2 балла
Б.	Потеря массы тела за последние 3 месяца	потеря массы тела более, чем на 3 кг – 0 баллов не знаю – 1 балл потеря массы тела от 1 до 3 кг – 2 балла

Скрининговая часть (пункты А-Е)		
		нет потери массы тела – 3 балла
В.	Подвижность	прикован к кровати/стулу – 0 баллов способен вставать с кровати /стула, но не выходит из дома – 1 балл выходит из дома – 2 балла
Г.	Острое заболевание (психологический стресс) за последние 3 месяца	да – 0 баллов нет – 2 балла
Д.	Психоневрологические проблемы	серьезное нарушение памяти или депрессия – 0 баллов умеренное нарушение памяти – 1 балл нет нейропсихологических проблем – 2 балла
Е.	Индекс массы тела	меньше 19 кг/м ² – 0 баллов 19-20 кг/м ² – 1 балл 21-22 кг/м ² – 2 балла 23 кг/м ² и выше – 3 балла
Сумма баллов за скрининговую часть: ____/14 <i>Интерпретация:</i> <i>Если сумма баллов за скрининговую часть составила 12-14 баллов - нормальный пищевой статус.</i> <i>Если сумма баллов по скрининговой части составила менее 12 баллов - продолжить опрос далее.</i>		
Ж.	Живет независимо (не в доме престарелых или больнице)	нет – 0 баллов да – 1 балл
З.	Принимает более трех лекарств в день	да – 0 баллов нет – 1 балл
И.	Пролежни и язвы кожи	да – 0 баллов нет – 1 балл

Скрининговая часть (пункты А-Е)		
К.	Сколько раз в день пациент полноценно питается	1 раз – 0 баллов 2 раза – 1 балл 3 раза – 2 балла
Л.	Маркеры потребления белковой пищи:	если 0-1 ответ «да» - 0 баллов если 2 ответа «да» - 0,5 балла если 3 ответа «да» - 1 балл
	одна порция молочных продуктов (1 порция = 1 стакан молока, 60 г творога, 30 г сыра, 3/4 стакана йогурта) в день (да /нет)	
	две или более порции бобовых и яиц в неделю (1 порция = 200 г бобовых, 1 яйцо) (да /нет)	
	мясо, рыба или птица каждый день (да /нет)	
М.	Съедает две или более порций фруктов или овощей в день (1 порция = 200 г овощей, 1 любой фрукт среднего размера)	нет – 0 баллов да – 1 балл
Н.	Сколько жидкости выпивает в день	меньше 3 стаканов – 0 баллов 3-5 стаканов – 0,5 балла больше 5 стаканов – 1 балл
О.	Способ питания	не способен есть без помощи – 0 баллов ест самостоятельно с небольшими трудностями – 1 балл ест самостоятельно – 2 балла
П.	Самооценка состояния питания	оценивает себя как плохо питающегося – 0 баллов оценивает свое состояние питания неопределенно – 1 балл

Скрининговая часть (пункты А-Е)		
		оценивает себя как не имеющего проблем с питанием – 2 балла
Р.	Состояние здоровья в сравнении с другими людьми своего возраста	не такое хорошее – 0 баллов не знает – 0,5 балла такое же хорошее – 1 балл лучше – 2 балла
С.	Окружность по середине плеча	20 см и меньше - 0 баллов 21-22 см - 0,5 балла 23 см и больше - 1 балл
Т.	Окружность голени	меньше 31 см – 0 баллов 31см и больше – 1 балл

Общий балл: _____/30

Интерпретация результатов (полная шкала от А до Т):

>23,5 баллов – нормальный пищевой статус

17-23,5 баллов – риск недостаточности питания (мальнутриции)

<17 баллов – недостаточность питания (мальнутриция)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г4. Цифровая рейтинговая (числовая ранговая) шкала боли

Название на русском языке: Числовая рейтинговая шкала боли

Оригинальное название: Numeric Rating Scale

Источник: Bijur, P.E., Latimer, C.T. and Gallagher, E.J. (2003), Validation of a Verbally Administered Numerical Rating Scale of Acute Pain for Use in the Emergency Department. Academic Emergency Medicine, 10: 390-392. doi:10.1111/j.1553-2712.2003.tb01355.x

Тип (подчеркнуть):

- шкала оценки
- индекс
- вопросник
- другое

Назначение: оценка интенсивности боли

Содержание (шаблон):

Шкала состоит из последовательного ряда чисел от 0 до 10. Пациентам предлагается оценить интенсивность боли цифрами: 0 – боль отсутствует, 5 – умеренная боль и 10 – самая сильная боль, которую себе можно представить.

Ключ (интерпретация):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Боли нет				Умеренная боль					Очень сильная боль

Приложение Г5. Динамометрия

Динамометрия проводится с помощью электронного или механического динамометра.

Методика проведения динамометрии

Динамометр берут в руку циферблатом внутрь. Руку отводят от туловища до получения с ним прямого угла. Вторую руку отпускают вниз вдоль туловища. С максимальной силой сжимают динамометр в течение 3-5 секунд. Для получения более точных результатов рекомендуется проводить троекратное измерение силы жатия на правой и левой руке. Время отдыха между подходами – не менее 30 секунд. Для оценки результатов можно использовать среднее или максимальное значение силы жатия сильнейшей руки.

Критерии низкой силы жатия в зависимости от пола и индекса массы тела

Пол	Сила жатия, кг
Мужчины	Менее 27 кг – есть снижение мышечной силы 27 кг и более – нет снижения мышечной силы
Женщины	<16 кг – есть снижение мышечной силы 16 кг и более – нет снижения мышечной силы

Приложение Г6. Методология проведения краткой батареи тестов физического функционирования и интерпретация результатов

1. Определение равновесия

Медсестра, проводящая исследование, объясняет пациенту: *Этот тест состоит из трех частей. В первой части Вы должны постараться удерживать равновесие в трех различных положениях. Я сначала опишу, а затем покажу каждое из этих положений.*

А. Положение «Стопы вместе»



Сейчас я покажу Вам первое положение (продемонстрировать). Надо, чтобы Вы простояли в таком положении, поставив стопы вместе, 10 секунд. Вы можете балансировать руками, сгибать колени или перемещать тело так, чтобы сохранить равновесие, но постарайтесь не двигать стопы и ни за что не держаться. Постарайтесь находиться в этом положении в течение 10 секунд, до тех пор, пока Вы не услышите команду «стоп».

Как только медицинская сестра увидит, что пациент стоит самостоятельно (без поддержки), она запускает секундомер. Остановить секундомер через 10 секунд, или как только пациент изменит положение ног или коснется чего-либо в поисках поддержки.

Б. Полутандемное положение



Медсестра, проводящая исследование: теперь, я покажу Вам второе положение (продемонстрировать). Вам надо 10 секунд простоять, выставив одну ногу вперед так, чтобы носок одной стопы был на уровне середины другой стопы и внутренние поверхности двух стоп соприкасались. Вы

можете выставить вперед любую стопу, как вам удобней. Вы можете балансировать руками, сгибать колени или перемещать тело так, чтобы сохранить равновесие, но постарайтесь не двигать стопы и ни за что не держаться. Оставайтесь в этом положении до тех пор, пока вы не услышите команду «Стоп».

Как только медицинская сестра увидит, что пациент стоит самостоятельно (без поддержки), запускает секундомер. Остановить секундомер через 10 секунд, или как только пациент изменит положение ног или коснется чего-либо в поисках поддержки, и сказать: «Стоп»

В. Тандемное положение ног



Медсестра, проводящая исследование: теперь, я прошу Вас принять третье положение. (Продемонстрировать). Встаньте так, чтобы пятка одной ноги находилась непосредственно перед носком другой ноги и касалась его. Стойте так 10 секунд. Вы можете выставить вперед любую ногу так, как это удобнее всего для вас. Вы можете балансировать руками, сгибать колени или перемещать тело так, чтобы сохранить равновесие, но постарайтесь не двигать стопы. Постарайтесь оставаться в этом положении до тех пор, пока не услышите команду «Стоп».

Как только медицинская сестра увидит, что пациент стоит самостоятельно (без поддержки), запускает секундомер. Остановить секундомер через 10 секунд, или как только пациент изменит положение ног или коснется чего-либо в поисках поддержки, и сказать: «Стоп»

2. Определение скорости ходьбы на 4 метра

Необходимое расстояние: около 6 метров (коридор, комната). Необходимо от отметки «Старт» отмерить расстояние 4 метра. Пациент должен иметь возможность продолжить движение еще несколько шагов после финишной отметки, чтобы не замедлять ходьбу из-за препятствия. Тест проводится в обуви, в которой пациент обычно ходит.

Медсестра, проводящая исследование: *Этот тест необходим для того, чтобы мы смогли увидеть, как Вы обычно ходите. Начните отсюда (стопы пациента на отметке «Старт»). Если Вы используете трость (или какое-либо другое вспомогательное устройство), и чувствуете, что она вам необходимо, чтобы пройти это расстояние, Вы можете использовать ее. Вы должны пройти без остановки с обычной скоростью, как если бы Вы шли по коридору или по улице. Я покажу Вам, что имею в виду.*

Продемонстрировать. Необходимо смотреть вперед и, сохраняя прямую осанку, пройти с нормальной скоростью до финишной линии и перейти за нее.

Вам надо будет пройти этот путь три раза. Я буду рядом с Вами. Мы не будем разговаривать, когда Вы будете идти, но я буду рядом, чтобы поддержать Вас, чтобы Вы не упали.

Пациент должен стоять без поддержки на стартовой линии таким образом, чтобы носки обеих стоп касались линии или незначительно заступали за нее и находились на удобном для участника расстоянии друг от друга.

Первая попытка пробная. Во время второй и третьей попытки измеряется время в секундах, за которое пациент проходит 4 метра. Учитывается лучший результат.

3. Подъемы со стула

Подготовка: однократный подъем со стула. **Стул без подлокотников.**

Медсестра, проводящая исследование: *«С помощью данного теста мы проверим силу ваших ног. Давайте я покажу, что Вы будете делать».*

Покажите и объясните процедуру, сидя на стуле напротив пациента.

Во-первых, скрестите руки на груди или животе и сядьте так, чтобы ваши стопы были плотно прижаты к полу. Затем встаньте, держа руки скрещенными на груди или животе.

Если пациент не может выполнить однократный подъем со стула без использования рук, тест с 5-кратным подъема со стула не выполняется.

Выполнение теста: пятикратный подъем со стула

Медсестра, проводящая исследование: *пожалуйста, теперь пять раз подряд без остановок встаньте так быстро, как только можете. После каждого подъема нужно сесть, и потом снова встать. Руки должны быть скрещены на груди или животе. Я буду фиксировать время выполнения упражнения.*

Фиксируется время, в течение которого пациент встает со стула без помощи рук 5 раз. После того, как пациент встал в пятый раз (конечная позиция), остановить секундомер.

Прекратите выполнение теста в следующих случаях:

- Если пациент встает с помощью рук
- Через минуту, если пациент не смог выполнить тест к этому времени

- По Вашему усмотрению, если это требуется для обеспечения безопасности пациента

Если пациент останавливается, не выполнив 5 вставаний, и создается впечатление о его/ее усталости, уточните, спросив: «*Можете продолжить?*». Если пациент говорит: «Да», продолжайте тест. Если пациент говорит: «Нет», становитесь и засекайте время на секундомере.

Интерпретация результатов краткой батареи тестов физического функционирования

За каждый этап выполнения теста начисляются баллы (рис.1), баллы суммируются. Если пациент набирает 10-12 баллов – старческой астении нет, 8-9 баллов – преастения, 7 баллов и менее – старческая астения. Результат 1 балл и менее при оценке равновесия и/или 5 секунд и более при определении скорости ходьбы и/или 1 балл и менее при выполнении теста с 5 подъемами со стула свидетельствует о высоком риске падений.

Рисунок 1. Краткая батарея тестов физического функционирования

