

DOI: 10.31082/1728-452X-2019-201-3-61-65

УДК 616.74 – 007.23

САРКОПЕНИЯ ТУРАЛЫ ЗАМАНАУИ КӨЗҚАРАС (әдеби шолу)

С.М. ИСАЕВА <https://orcid.org/0000-0002-0020-8464>,М.А. БИСЕМБАЙ <https://orcid.org/0000-0003-3563-4823>,Г.А. БУРАХАНОВА <https://orcid.org/0000-0002-6968-5074>

«Ұлттық медицина университеті» АҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы



Исаева С.М.

Бұл әдебиеттік шолуда саркопенияның анықтамасы, эпидемиологиясы, жіктелуі, диагностикасы және емі бойынша заманауи мәліметтер көрсетілген. Сонымен қатар, European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2) ұсынысы бойынша саркопенияны анықтаудағы заманауи клиникалық және аспаптық диагностикасына ерекше назар аударылды.

Негізгі сөздер: саркопения, қаңқа бұлшықетінің сапасы, күші, қартаю.

Сілтеме үшін: Исаева С.М., Бисембай М.А., Бураханова Г.А. Саркопения туралы заманауи көзқарас (әдеби шолу) // Медицина (Алматы). – 2019. – 3(201). – С. 61-65

РЕЗЮМЕ

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА САРКОПЕНИЮ (обзор литературы)

С.М. ИСАЕВА <https://orcid.org/0000-0002-0020-8464>,М.А. БИСЕМБАЙ <https://orcid.org/0000-0003-3563-4823>,Г.А. БУРАХАНОВА <https://orcid.org/0000-0002-6968-5074>

АО «Национальный медицинский университет», г. Алматы, Республика Казахстан

В данной статье рассмотрены определение, эпидемиология, современные классификация, диагностические методы, профилактика и лечение саркопении. Особое внимание уделено клиническим и инструментальным методам диагностики саркопении по данным рекомендаций European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2).

Ключевые слова: саркопения, сила, качество скелетной мускулатуры, старение.

SUMMARY

CONTEMPORARY VIEW AT SARCOPENIA (literature review)

SM ISSAYEVA ORCID iD 0000-0002-0020-8464,

MA BISSEMBAY ORCID iD 0000-0003-3563-4823,

GA BURAKHANOVA ORCID iD 0000-0002-6968-5074

National Medical University, Almaty c., Republic of Kazakhstan

This article describes the definition, epidemiology, classification, current diagnostic methods, prevention and treatment of sarcopenia. Particular attention is paid to clinical and instrumental methods of diagnosing sarcopenia according to the European Working Group for sarcopenia in the elderly 2 (EWGSOP2).

Keywords: sarcopenia, strength, quality of skeletal muscles, aging.

For reference: Issayeva SM, Bissembay MA, Burakhanova. Contemporary view at sarcopenia (literature review). *Meditsina (Almaty) = Medicine (Almaty)*. 2019;3(201):61-65 (In Russ.). DOI: 10.31082/1728-452X-2019-201-3-61-65

Хабарласу үшін: Исаева Самал Мухаметкалиевна, PhD докторант, №1 жалпы тәжірибелік дәрігер кафедрасының ассистент, АҚ «Ұлттық медицина университеті», Алматы қ., Төле би 94. E-mail: s.m_issayeva@mail.ru

Contacts: Samal M Issayeva, PhD doctoral students, Assistant of the Department of General Medical Practice of National Medical University, Almaty c., Tole bi str. 94, index 050000. E-mail: s.m_issayeva@mail.ru

Поступила 10.03.2019

Саркопения – қаңқа бұлшықет массасының прогрессивті және генерализацияланған азаюымен, бұлшықет күшінің, функциясының төмендеуімен, сонымен қатар құлау, сынулар, қозғалыстың шектелуі және өлім қаупі сияқты асқынулармен сипатталатын синдром [1]. Бүгінгі күнге дейін саркопения геронтологтар және басқа да мамандардың назарынан тыс қалды, алайда соңғы жылдары саркопенияға деген көзқарас өзгеріп келеді. Америкалық ауруларды бақылау орталығының (Center for Disease Control and Prevention, CDC) мәліметтері бойынша, саркопения 65 жастан жоғары адамдардың аурушандығы және өлімінің негізгі бес қауіп факторының

бірі болып табылады [2, 3]. 2016 жылы қыркүйекте «саркопения» диагнозы 10-шы халықаралық аурулар классификациясына (ХАК-10) M62.84 кодымен ресми түрде енгізілді [4, 5].

Ең алғашқы рет бұлшықет тінінің жасқа байланысты өзгерісі туралы Гиппократ сипаттап кеткен болатын, алайда тек Irwin Rozenberg ғана 1989 жылы қаңқа бұлшықетінің жасқа байланысты азаюын сипаттау үшін «саркопения» терминін (грек термині sarx - дене + penia - төмендеу) қолдануды ұсынды. 1998 жылы Richard Baumgartner саркопенияны құлау қаупінің жоғарлауы және физикалық әлсіздікпен қосарланған синдром ретінде көрсетті [6].

Бүгінгі күні «саркопения» термині қаңқа бұлшықетіндегі жасқа байланысты өзгерістерді сипаттау үшін қолданылады, яғни саркопения, тек бұлшықет массасының төмендеуі ғана емес, сонымен қатар қосымша бұлшықет күші мен оның функциясының төмендеуін көрсетеді.

Саркопенияның жастың ұлғаюына байланысты кездесу жиілігі артып келеді: 65-70 жас аралығындағы адамдарда 14%, 80 жастағы адамдарда 53%-дан жоғары кездеседі [7, 8]. Ең алдымен саркопения тепе-теңдікті сақтауға жауап беретін бұлшықет тінінің функционалды мүмкіншіліктерінің нашарлауына алып келеді. Бұл өз кезегінде құлау қаупін жоғарылатады: егде адамдарда әр он жыл сайын құлау жиілігі 10%-ға өсіп келеді [9, 10, 11]. Құлаулар өте ауыр жарақаттанулардың көрсеткіші болып табылады, соның ішінде 5%-ы сынулар болып табылады [12]. Саркопения әйел адамдарда да, ер адамдарда да кездеседі. R.Baumgartner зерттеуінде Нью-Мексико қаласы тұрғындарындағы саркопенияның кездесу жиілігі ерлерде 15%, әйелдерде 24%-ды, ал 80 жастан жоғарғы адамдарда бұл көрсеткіш 50%-ды құрады [6]. Британия тұрғындарының 53% ерлерде, 31% әйел адамдарда саркопения кездесті. Саркопенияның ең төменгі жиілігі 70 жастан жоғарғы дат әйелдерінде 12% кездесті. Сонымен қатар Тайван елінде тұратын 80 жастан асқан адамдарда кездесу жиілігі ерлерде 26%, әйелдерде 19%-ды құрады [2, 13].

Бұлшықет массасының төмендеуіне алып келетін бірнеше себептер бар. Қазіргі кезде клиникалық тәжірибеде саркопения біріншілік және екіншілік деп бөлінеді [1]. Біріншілік саркопения (жасқа байланысты) нақты өзге себептер жоқ болғанда, ал екіншілік саркопения жасқа байланысты өзгерістерден басқасы (қабыну үрдістерін тудыратын жүйелі аурулар, катерлі ісіктер немесе жүйелердің жеткіліксіздігі, т.б.) анық байқалғанда қойылады [14]. Сонымен қатар, саркопения ақуыз немесе энергияны пайдаланудың жеткіліксіздігі кезінде, мысалы, анорексия, мальабсорбция және тамақтану мүмкіндігінің шектелуінде пайда болуы мүмкін. European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2) саркопенияны жедел және созылмалы деп екі категорияға бөлуді ұсынды. 6 айдан аз уақытта созылған саркопения жедел болып, ал 6 айдан аса уақытқа созылған саркопения созылмалы деп саналады. Жедел саркопения жиі жедел аурулармен немесе жарақаттанумен, созылмалы саркопения созылмалы және прогрессивті жағдайлармен байланысты. Бұл екі топқа бөлу саркопениясы бар адамдардың жағдайын бағалауға және аурудың қаншалықты тез дамуы немесе жағдайының нашарлауын ажырату үшін арналған. Өз кезегінде мұндай бақылаулар емнің уақытылы ерте басталып, саркопенияны немесе оның ары қарай дамуын алдын алуға көмегін тигізеді деп күтілуде [15].

2010 жылғы EWGSOP жұмыс тобының ұсынысы бойынша саркопения диагностикасында ең алдымен бұлшықет массасының төмендеуін бағалау қажет еді, алайда бұлшықет санын (массасын) бағалау әдістері барлық клиникалық жағдайларда қолжетімсіз болып келеді. 2018 жылдың соңында EWGSOP2 жұмыс тобы саркопения анықтамасының, диагностикасының қайта қарастырылған ұсыныстарын шығарды. Бұл консенсуста бұлшықет күшінің төмендеуі мен массасының (саны және сапасының) төмендеуін анықтау реттілігі ауысқан.

Саркопенияның диагностикалық критерийлері (EWG SOP2, 2018):

1. Бұлшықет күшінің төмен болуы;
2. Бұлшықет санының немесе сапасының төмен болуы;
3. Физикалық қабілеттіліктің төмен болуы.

Саркопения диагнозы осы көрсеткіштерге негізделіп қойылады. Алғашқы көрсеткіштің болуы міндетті болып келеді. Бұлшықет күшінің төмендеуі анықталса, онда саркопения болуы ықтимал. Бұлшықет санының немесе сапасының төмен болуында саркопения диагнозы дәлелденеді. Бұлшықет күшінің төмен болуы, бұлшықет саны/сапасының төмен болуы және физикалық қабілеттіліктің төмен болуы анықталса, саркопенияның ауыр түрі болып саналады [15]. Бұрын физикалық көрсеткіштер саркопенияны анықтау үшін қолданылса, қазір бұл көрсеткіш саркопенияның ауырлық дәрежесін анықтау үшін қолданылады.

Саркопенияны сипаттау үшін клиникалық тәжірибеде және ғылыми зерттеулерде қолданылатын тесттер мен құралдар өте көп [16, 17]. Клиникалық тәжірибеде пациент саркопенияның симптомдары мен көріністеріне (құлау, әлсіздік, жүру жылдамдығының төмен болуы, орындықтан тұрудың қиындауы немесе салмақ жоғалту/бұлшықеттің азаюы) шағымданғанда ғана саркопенияны анықтауға болады [18].

EWGSOP2 ұсынысы бойынша науқастың жауап нұсқаларымен *саркопения симптомдарын анықтау* үшін SARC-F сауалнамасы қолданылады. SARC-F сауалнамасын медициналық орталықтарда қолдану өте ыңғайлы болып келеді. SARC-F сауалнамасы 5 пункттен тұрады [19]. Әр пункте науқастың өзінің қабылдауы бойынша, күшінің, жүрісі, орындықтан тұру, баспалдақтан көтерілуінің шектеулігі және өзінің басынан өткерген құлау көріністеріне бағытталған жауабы жазылады. Бұл скринингтік зерттеу тәсілі үш үлкен топтарда бағаланды, олар: Афро-америкалық денсаулық зерттеуінде, Балтиморлық қартаюды зерттеу жұмысында [19] және де қытайлық әйелдер мен ерлердің зерттеуінде [20] жақсы бағаланды. Бұл топтарда SARC-F сауалнамасы саркопенияны және ары қарай дамуы мүмкін қолайсыз нәтижелерді анықтауда жақсы дәлелденді. Сол себепті, EWGSOP2 SARC-F сауалнамасын скрининг ретінде өте ыңғайлы және қымбат емес әдіс болғандықтан, клиникалық орталықтарға енгізуді ұсынады. Сонымен қатар, клиницистер бұдан өзге саркопенияны анықтайтын әдісті қаласа, онда мысалға, Ishii скрининг тестін қолданса болады. Бұл әдіс үш өлшем негізінде балмен бағалану арқылы жүреді, олар: жасы, қолдың күші және балтыр бұлшықетінің өлшемі [21].

Бұлшықет күші. Қолдың күшін анықтау өте жеңіл және қымбат емес әдіс. Қол күшінің төмен болуы ауруханада ұзақ уақыт жату, функционалды мүмкіншіліктердің төмендеуі, өмір сүру көрсеткішінің төмен болуы және өлім секілді пациенттердің емінің нәтижесіздігінің предикторы болып табылады [22]. Қолдың күшін өлшеуге зерттелген және өте кең таралған Jamaг гидравликалық қол динамометрі қолданылады, алайда басқа да маркалы динамометрлерді қолдану әлі де зерттелуде [23]. Қолдың күшін өлшеу мүмкін болмаған жағдайда (мысалы, артрит немесе инсульт кезінде) аяқтың изометриялық жиырылу әдісін қолдануға болады [24].

Бұлшықет саны. Бұлшықет санын немесе салмағын әртүрлі әдістермен зерттеуге болады. Бұлшықет саны жалпы ағзадағы қаңқа бұлшықетінің салмағы (SMM) ретінде немесе шеткі қаңқа бұлшықетінің (ASM) салмағы ретінде алынады. Магнитті-резонансты томография (МРТ) және компьютерлі томография (КТ) бұлшықет салмақ/санын өлшеудегі алтын стандарт болып табылады. Алайда, бұл жабдықтар алғашқы медициналық көмек көрсететін орындарда қымбаттылығына және жоғары білікті маман қажеттілігіне байланысты жиі қолданылмайды [25]. Екізнергетикалық рентген абсорбциометрия (DXA) бұлшықет санын (жалпы ағзадағы қаңқа бұлшықетінің салмағы немесе шеткі қаңқа бұлшықетінің салмағын) анықтау үшін қолжетімді құрал болып табылады, алайда құралдың маркасына байланысты зерттеу нәтижесі әртүрлі болып келеді. Бүгінгі күні клиницистер бұлшықет салмағын анықтау үшін DXA құралын жөн көреді [26, 27]. Негізгі бұлшықет салмағы дененің өлшемімен сәйкестендіріледі; яғни, денесі үлкен адамдарда сәйкесінше бұлшықет салмағы да жоғары болады. Яғни, бұлшықет санын өлшеген кезде, SMM немесе ASM-нің абсолютті көрсеткішін бірнеше әдістермен санап көрсетуге болады: мысалы, бойдың ұзындығының екі еселенуін (ASM/ бой 2), салмақ (ASM / салмақ) немесе дене салмағының индексын (ASM / ИМТ) қолдану арқылы [28].

Физикалық қабілеттілік. Физикалық қабілеттілікті анықтау жалпы ағзаның функциясын объективті бағалау арқылы анықталды. Бұл дегеніміз, бұл зерттеу тек қана бұлшықет емес, сонымен қатар орталық және шеткі жүйке жүйесін қамтиды [29]. Физикалық көрсеткіштерді жүріс жылдамдығын өлшеу, физикалық өнімділіктің қысқа батареясы (SPPB) және Timed-Up and Go тесті (TUG), тағы басқа тесттер арқылы анықтауға болады. Жүріс жылдамдығын өлшеу саркопенияны анықтауда тез, қауіпсіз және сенімді тест болып табылады және тәжірибеде кең қолданылады [30]. Жүріс жылдамдығы саркопенияға байланысты жағымсыз нәтижелерді анықтайды деп көрсетілген: мүгедектік, когнитивті бұзылыстар, құлау көріністері және өлім [31, 32]. Бұл тест жиі жүріс жылдамдығының 4-метрлік тестті деп аталады, яғни жүріс қарапайым секундомермен немесе жүріс уақытын есептейтін электронды құрал арқылы есептеледі. EWGSOP2 ұсынысы бойынша тестті жеңілдету үшін бір өлшем қолданылады, яғни жылдамдық $\leq 0,8$ м/с болса ауыр саркопенияның индикаторы болып табылады.

Саркопенияның профилактикасы мен емі.

Емдік жаттығулармен айналысу. Саркопенияның дамуына әсер ететін факторлардың бірі физикалық іс-әрекеттің аздығы болып келеді [33]. Алайда активті дене шынықтырумен айналысатын спортшылардың өзінде 30 жастан кейін бұлшықет салмағы, күші және төзімділігі төмендейді. Сонда да физикалық күштеме саркопения терапиясында негізгі орын алады, себебі физикалық күштеме жиі бұлшықет тіндерінің ақуыз өндіруін жоғарылататыны дәлелденген [34].

Тамақтануды реттеу. Қарт адамдарда қабылдайтын тағам санының азаюына байланысты висцеральді, гормональды, неврологиялық, фармакологиялық және психологиялық тұрғыдан жастық анорексия дамидыны белгілі. N.

Sayhoun (1992) зерттеуінде қарт адамдардың 50 %-ға жуығы күніне 1 кг дене салмағына 1,0 г-нан аз ақуыз қабылдайтыны көрсетілген. R. Roubenoff, V. Hughes (2000) зерттеу нәтижесінде 30 % қарт адамдар 0,8 г/кг/күніне ақуыз, ал 15 % - 0,6 г/кг/күніне ақуыз қабылдайтыны жазылған. Ақуызды 0,45 г/кг/күніне төмен мөлшерде қабылдау бұлшықет салмағын тез жоғалтуға әсер етіп, оның функциональды жағдайын төмендетеді. Қарт адамдарға ақуыздың күнделікті мөлшері 1 кг салмаққа 1,2-1,5г болуы тиіс [2, 13, 35].

Дәрі-дәрмектік ем. Қарт адамдарда саркопенияның емінде D витаминінің көрсеткіші өте нәтижелі болып келеді. Зерттеулерде көрсетілгендей қан құрамындағы D витаминінің (25(OH)D-ң 40 нг/мл төмен, кей мәліметтерде 20 нг/мл төмен) төмендеуі құлау қаупін жоғарылатады. Сонымен қатар қарт адамдарға D витаминін тағайындау саркопенияны және бұлшықеттің функциональды бұзылыстарын алдын алуына септігін тигізеді [36, 37].

Дегидроэпиаандростерон және адамның өсу гармоны саркопения емінде тиімділігін көрсете алмады. Адамның өсу гармоны бұлшықетте ақуыз өндіріуін жоғарылатып, яғни бұлшықет салмағына әсер етіп, бұлшықет күші мен оның функциональды мүмкіншіліктеріне әсерін тигізбеді [38]. Инсулинтекті өсу гармонының тиімділігі де төмен нәтиже көрсетті. Бұл көрсеткіш нәтижесіне қосымша қабыну үрдістері мен жас ұлғаюына байланысты басқа да факторлар әсер етуі мүмкін. Тестостеронмен емдеу бұлшықет күші мен оның салмағына оң әсерін көрсетті, бірақ қарт адамдарда оның жанама әсерлері жоғары болды. Сонымен қатар, қуық асты безінің рагы, жүрек-қан тамырлық қауіптер және әйелдерде вирилизацияның даму қаупін жоғарылатады [39, 40].

Қорытындылай келе, бұлшықет тінінің жастың ұлғаюына байланысты өзгерістерімен көрінетін, саркопения, құлау қаупін жоғарылатып, функциональды мүмкіндіктердің және өз-өзіне қызмет жасау қабілеттілігінің төмендеуіне алып келеді. Өмір сүру ұзақтығын жоғарылату мақсатында медицина өз алдына қарт адамдардың белсенді және тәуелсіз өмірін сақтау міндеттерін қойды. Осыған байланысты қарт және егде жастағы топтарда саркопенияның таралуы мен қауіп-қатер факторларын зерттейтін эпидемиологиялық зерттеулер, бұлшықет жүйесінің функциональды күйінің бұзылуын диагностикалау, алдын алу және емдеу әдістері мен құралдарын әзірлеу қажет.

Зерттеу мөлдірлігі

Зерттеуге демеушілік қолдау көрсетілген жоқ. Авторлар баспаға ұсынылған қолжазбаның түпкілікті версиясы үшін толық жауап береді.

Қаржылық және басқа да қарым-қатынастар туралы декларация

Бүкіл авторлар мақаланың концепциясын дайындауға және қолжазбаны жазуға қатысты. Қолжазбаның түпкілікті версиясын бүкіл авторлар мақұлдады. Авторлар мақала үшін қаламақы алған жоқ.

Мүдделер қайшылығы

Авторлар мүдделер қайшылығының жоқ екендігін мәлімдеуде.

Статья опубликована при поддержке Карагинского фармацевтического комплекса.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Cruz-Jentoft A.J., Baeyens J.P., Bauer J.M. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis // *Age and ageing*. – 2010. – Vol. 39. – P. 412–423
- 2 Burton L.A., Sumukadas D. Optimal management of sarcopenia // *Clinical interventions in aging*. – 2010. – Vol. 5. – P. 217–228
- 3 Mijnders D.M., Luiking Y.C., Halfens R.J.G. et al. Muscle, health and costs: a glance at their relationship // *J Nutr Health Aging*. – 2018. – Vol. 22. – P. 766–73
- 4 <http://www.icd10data.com/ICD10CM/Codes/M00-M99/M60-M63/M62-M62.84>. 2018 ICD-10-CM Diagnosis Code M62.84. 2018. [cited 2018 March 12]
- 5 Anker S.D., Morley J.E., von Haehling S. Welcome to the ICD-10 code for sarcopenia // *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. – 2016. – Vol. 7(5). – P. 512–514
- 6 Baumgartner R.N., Koehler K.M., Gallagher D. et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico // *American journal of epidemiology*. – 1998. – Vol. 147, No. 8. – P. 755–763
- 7 Rizzoli R., Reginster J.Y., Arnal J.F. et al. Quality of life in sarcopenia and frailty // *Calcif. Tissue Int.* – 2013. – Vol. 93, No. 2. – P. 101–120
- 8 Morley J.E. Sarcopenia: diagnosis and treatment // *J. Nutr. Health Aging*. – 2008. – Vol. 12, No. 7. – P. 452–456
- 9 Sayer A.A., Dennison E.M., Syddall H.E. et al. Type 2 diabetes, muscle strength, and impaired physical function: the tip of the iceberg? // *Diabetes Care*. – 2005. – Vol. 28, No. 10. – P. 2541–2542
- 10 Yu S., Umapathysivam K., Visvanathan R. Sarcopenia in older people // *Int. J. Evid. Based Healthc.* – 2014. – Vol. 12, No. 4. – P. 227–243
- 11 Schaap L.A., van Schoor N.M., Lips P. et al. Associations of sarcopenia definitions, and their components, with the incidence of recurrent falling and fractures: the longitudinal aging study Amsterdam // *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. – 2018. – Vol. 73. – P. 1199–1204
- 12 Demontiero O., Gunawardene P., Duque G. Postoperative prevention of falls in older adults with fragility fractures // *Clin. Geriatr. Med.* – 2014. – Vol. 30, No. 2. – P. 333–347
- 13 Mitchell W.K., Williams J., Atherton P. et al. Sarcopenia, dynapenia and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review // *Frontiers in physiology*. – 2012. – Vol. 3. – P. 260
- 14 Mijnders D.M., Koster A., Schols J.M. et al. Physical activity and incidence of sarcopenia: the population-based AGES-Reykjavik Study // *Age Ageing*. – 2016. – Vol. 45. – P. 614–620
- 15 Cruz-Jentoft A.J. 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 Ageing*. – 2019. – Vol. 48(1). – P. 16–31
- 16 Reginster J.Y., Cooper C., Rizzoli R. et al. Recommendations for the conduct of clinical trials for drugs to treat or prevent sarcopenia // *Aging Clin Exp Res*. – 2016. – Vol. 28. – P. 47–58
- 17 Mijnders D.M., Meijers J.M., Halfens R.J. et al. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review // *J Am Med Dir Assoc*. – 2013. – Vol. 14. – P. 170–178
- 18 Morley J.E., Abbatecola A.M., Argiles J.M. et al. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus // *J Am Med Dir Assoc*. – 2011. – Vol. 12. – P. 403–409
- 19 Malmstrom T.K., Miller D.K., Simonsick E.M. et al. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes // *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. – 2016. – Vol. 7. – P. 28–36
- 20 Woo J., Leung J., Morley J.E. Defining sarcopenia in terms of incident adverse outcomes // *J Am Med Dir Assoc*. – 2015. – Vol. 16. – P. 247–252
- 21 Ishii S., Tanaka T., Shibasaki K. et al. Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults // *Geriatr Gerontol Int*. – 2014. – Vol. 14(Suppl 1). – P. 93–101

REFERENCES

- 1 Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*. 2010;39:412–23
- 2 Burton LA, Sumukadas D. Optimal management of sarcopenia. *Clinical interventions in aging*. 2010;5:217–28
- 3 Mijnders DM, Luiking YC, Halfens RJG, et al. Muscle, health and costs: a glance at their relationship. *J Nutr Health Aging*. 2018;22:766–73
- 4 Available from: <http://www.icd10data.com/ICD10CM/Codes/M00-M99/M60-M63/M62-M62.84>. 2018 ICD-10-CM Diagnosis Code M62.84. 2018. [cited 2018 March 12]
- 5 Anker SD, Morley JE, von Haehling S. Welcome to the ICD-10 code for sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016;7(5):512–4
- 6 Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American journal of epidemiology*. 1998;147:8:755–63
- 7 Rizzoli R, Reginster JY, Arnal JF, et al. Quality of life in sarcopenia and frailty. *Calcif. Tissue Int*. 2013;93:2:101–20.
- 8 Morley JE. Sarcopenia: diagnosis and treatment. *J. Nutr. Health Aging*. 2008;12:7:452–56
- 9 Sayer AA, Dennison EM, Syddall HE, et al. Type 2 diabetes, muscle strength, and impaired physical function: the tip of the iceberg? *Diabetes Care*. 2005;28:10:2541–42
- 10 Yu S, Umapathysivam K, Visvanathan R. Sarcopenia in older people. *Int. J. Evid. Based Healthc.* 2014;12:4:227–43
- 11 Schaap LA, van Schoor NM, Lips P, et al. Associations of sarcopenia definitions, and their components, with the incidence of recurrent falling and fractures: the longitudinal aging study Amsterdam. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2018;73:1199–204
- 12 Demontiero O, Gunawardene P, Duque G. Postoperative prevention of falls in older adults with fragility fractures. *Clin. Geriatr. Med*. 2014;30:2:333–47
- 13 Mitchell WK, Williams J, Atherton P, et al. Sarcopenia, dynapenia and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Frontiers in physiology*. 2012;3:260
- 14 Mijnders DM, Koster A, Schols JM, et al. Physical activity and incidence of sarcopenia: the population-based AGES-Reykjavik Study. *Age Ageing*. 2016;45:614–20
- 15 Cruz-Jentoft AJ, 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 Ageing*. 2019;48(1):16–31
- 16 Reginster JY, Cooper C, Rizzoli R, et al. Recommendations for the conduct of clinical trials for drugs to treat or prevent sarcopenia. *Aging Clin Exp Res*. 2016;28: 47–58
- 17 Mijnders DM, Meijers JM, Halfens RJ, et al. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14:170–8
- 18 Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, et al. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. *J Am Med Dir Assoc*. 2011;12:403–9
- 19 Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM, et al. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016;7:28–36
- 20 Woo J, Leung J, Morley JE. Defining sarcopenia in terms of incident adverse outcomes. *J Am Med Dir Assoc*. 2015;16:247–52
- 21 Ishii S, Tanaka T, Shibasaki K, et al. Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2014;14(Suppl 1):93–101
- 22 Ibrahim K, May C, Patel HP et al. A feasibility study of implementing grip strength measurement into routine hospital practice (GRIMP): study protocol. *Pilot Feasibility Stud*. 2016;2:27
- 23 Sipers WM, Verdijk LB, Sipers SJ, et al. The Martin vigorimeter represents a reliable and more practical tool than the Jamar dynamometer to assess handgrip strength in the geriatric patient. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17: 466.e1–7.

- 22 Ibrahim K., May C., Patel H.P. et al. A feasibility study of implementing grip strength measurement into routine hospital practice (GRIMP): study protocol // *Pilot Feasibility Stud.* – 2016. – Vol. 2. – P. 27
- 23 Sipers W.M., Verdijk L.B., Sipers S.J. et al. The Martin vigorimeter represents a reliable and more practical tool than the Jamar dynamometer to assess handgrip strength in the geriatric patient // *J Am Med Dir Assoc.* – 2016. – Vol. 17. – P. 466.e1–7.
- 24 Francis P., Toomey C., Mc Cormack W. et al. Measurement of maximal isometric torque and muscle quality of the knee extensors and flexors in healthy 50- to 70-year-old women // *Clin Physiol Funct Imaging.* – 2017. – Vol. 37. – P. 448–455
- 25 Beaudart C., McCloskey E., Bruyere O. et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management // *BMC Geriatr.* – 2016. – Vol. 16. – P. 170
- 26 Chen Z., Wang Z., Lohman T. et al. Dual-Energy X-ray absorptiometry is a valid tool for assessing skeletal muscle mass in older women // *The journal of nutrition.* – 2007. – P. 2775–2780
- 27 Buckinx F., Landi F., Cesari M. et al. Pitfalls in the measurement of muscle mass: a need for a reference standard // *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* – 2018. – Vol. 9. – P. 269–278
- 28 Kim K.M., Jang H.C., 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. – P. 643–650
- 29 Beaudart C., Rolland Y., Cruz-Jentoft A et al. Assessment of muscle function and physical performance in daily clinical practice. Submitted, 2018
- 30 Bruyere O., Beaudart C., Reginster J.V. et al. Assessment of muscle mass, muscle strength and physical performance in clinical practice: an international survey // *Eur Geriatr Med.* – 2016. – Vol. 7. – P. 243–246
- 31 Abellan van Kan G., Rolland Y., Andrieu S. et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force // *J Nutr Health Aging.* – 2009. – Vol. 13. – P. 881–889
- 32 Peel N.M., Kuys S.S., Klein K. Gait speed as a measure in geriatric assessment in clinical settings: a systematic review // *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* – 2013. – Vol. 68. – P. 39–46
- 33 Abate M., Di Iorio A., Di Renzo D. et al. Frailty in the elderly: the physical dimension // *Eura. Medicophys.* – 2007. – Vol. 43, No. 3. – P. 407–415
- 34 Yarasheski K.E. Exercise, aging, and muscle protein metabolism // *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* – 2003. – Vol. 58, No. 10. – P. 918–922
- 35 Waters D.L., Baumgartner R.N., Garry P.J., Vellas B. Advantages of dietary, exercise-related and therapeutic interventions to prevent and treat sarcopenia in adult patients: an update // *Clinical Interventions in aging.* – 2010. – Vol. 5. – P. 259–270
- 36 Gerdhem P., Ringsberg K.A., Obrant K.J., Akesson K. Association between 25-hydroxy vitamin D levels, physical activity, muscle strength and fractures in the prospective population-based OPRA Study of Elderly Women // *Osteoporos. Int.* – 2005. – Vol. 16, No. 11. – P. 1425–1431
- 37 Nakamura K., Oshiki R., Hatakeyama K. et al. Vitamin D status, postural sway, and the incidence of falls in elderly community-dwelling Japanese women // *Arch. Osteoporos.* – 2006. – Vol. 1. – P. 21–27
- 38 Sakumo K., Yamaguchi A. Sarcopenia and age-related endocrine function // *Int. J. Endocrinol.* – 2012. – Vol. 2012. – P. 127362.
- 39 Finkle W.D., Greenland S., Ridgeway G.K. et al. Increased risk of non-fatal myocardial infarction following testosterone therapy prescription in men // *PLoS One.* – 2014. – Vol. 9, No. 1. e85805.
- 40 Vigen R., O'Donnell C.I., Barón A.E. et al. Association of testosterone therapy with mortality, myocardial infarction, and stroke in men with low testosterone levels // *JAMA.* – 2013. – Vol. 310, No. 17. – P. 1829–1836
- 24 Francis P., Toomey C., Mc Cormack W et al. Measurement of maximal isometric torque and muscle quality of the knee extensors and flexors in healthy 50- to 70-year-old women. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2017;37:448–55
- 25 Beaudart C, McCloskey E, Bruyere O et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatr.* 2016;16:170
- 26 Chen Z., Wang Z., Lohman T. et al. Dual-Energy X-ray absorptiometry is a valid tool for assessing skeletal muscle mass in older women. *The journal of nutrition.* 2007;2775–80
- 27 Buckinx F, Landi F, Cesari M et al. Pitfalls in the measurement of muscle mass: a need for a reference standard. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2018;9:269–78
- 28 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
- 29 Beaudart C, Rolland Y, Cruz-Jentoft AJ, et al. *Calcif Tissue Int.* 2019. <https://doi.org/10.1007/s00223-019-00545-w>
- 30 Bruyere O, Beaudart C, Reginster JV, et al. Assessment of muscle mass, muscle strength and physical performance in clinical practice: an international survey. *Eur Geriatr Med.* 2016;7:243–46
- 31 Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging.* 2009;13:881–9
- 32 Peel NM, Kuys SS, Klein K. Gait speed as a measure in geriatric assessment in clinical settings: a systematic review. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2013;68:39–46
- 33 Abate M, Di Iorio A, Di Renzo D, et al. Frailty in the elderly: the physical dimension. *Eura. Medicophys.* 2007;43:3:407–15
- 34 Yarasheski KE. Exercise, aging, and muscle protein metabolism. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2003;58:10:918–22
- 35 Waters DL, Baumgartner RN, Garry PJ, Vellas B. Advantages of dietary, exercise-related and therapeutic interventions to prevent and treat sarcopenia in adult patients: an update. *Clinical Interventions in aging.* 2010;5:259–70
- 36 Gerdhem P, Ringsberg KA, Obrant KJ, Akesson K. Association between 25-hydroxy vitamin D levels, physical activity, muscle strength and fractures in the prospective population-based OPRA Study of Elderly Women. *Osteoporos. Int.* 2005;16:11:1425–31
- 37 Nakamura K, Oshiki R, Hatakeyama K, et al. Vitamin D status, postural sway, and the incidence of falls in elderly community-dwelling Japanese women. *Arch. Osteoporos.* 2006;1:21–7
- 38 Sakumo K, Yamaguchi A. Sarcopenia and age-related endocrine function. *Int. J. Endocrinol.* 2012;2012:127362.
- 39 Finkle W.D., Greenland S., Ridgeway G.K. et al. Increased risk of non-fatal myocardial infarction following testosterone therapy prescription in men. *PLoS One.* 2014;9:1:e85805.
- 40 Vigen R., O'Donnell C.I., Barón A.E. et al. Association of testosterone therapy with mortality, myocardial infarction, and stroke in men with low testosterone levels. *JAMA.* 2013;310:17:1829–36