УДК 616-008.64

DOI 10.17802/2306-1278-2020-9-4-95-104

СЛОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА СТАРЧЕСКОЙ АСТЕНИИ СРЕДИ ПОЖИЛОГО НАСЕЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СТРАН

Е.А. Вегнер², К.Е. Кривошапова¹, О.Л. Барбараш^{1,2}

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Сосновский бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002; ² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Ворошилова, 22а, Кемерово, Российская Федерация, 650029

Основные положения

- Синдром старческой астении оказывает неблагоприятное влияние на качество жизни населения, приводит к снижению резервных возможностей организма, тем самым увеличивая риск инвалидизации и смертельных исходов.

Резюме

Представленный обзор литературы посвящен одной из наиболее актуальных на сегодняшний день проблеме – диагностике синдрома старческой астении (ССА) среди пожилого населения различных стран. По последним данным, доля пожилого населения земного шара растет с каждым годом, в связи с чем закономерно увеличивается распространенность ССА. Наличие данного синдрома неблагоприятно влияет на качество жизни, приводит к снижению резервных возможностей организма, тем самым возрастает риск инвалидизации и смерти. В обзоре освещены наиболее актуальные данные, отражающие многообразие подходов к диагностике ССА среди пожилого населения различных стран. Представлена краткая характеристика положительных и отрицательных сторон каждого метода скрининга хрупкости. Сформулированы аргументы для проведения дополнительных клинических исследований, направленных на разработку наиболее чувствительного и специфичного метода диагностики ССА. Поиск литературы выполнен в базе данных PubMed.

Ключевые слова

Синдром старческой астении • Хрупкость • Пожилой возраст • Диагностика • Чувствительность • Специфичность

Поступила в редакцию: 29.08.2020; поступила после доработки: 11.09.2020; принята к печати: 05.10.2020

CHALLENGES IN DIAGNOSING FRAILTY SYNDROME IN THE ELDERLY POPULATION OF DIFFERENT COUNTRIES

Е.А. Vegner², К.Е. Krivoshapova¹, О.Л. Barbarash^{1,2}

¹ Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, 6, Sosonoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002; ² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kemerovo State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation”, 22a, Voroshilova St., Kemerovo, Russian Federation, 650029

Highlights

- The frailty syndrome significantly affects the quality of life of the population, leads to a gradual decline in physiological reserve, and increases the risk of disability and mortality.

Abstract

The review article discusses the challenges in diagnosing frailty in the elderly population of different countries. It is one of the most critical issues in the recent clinical practice. The global proportion of the elderly population is increasing annually, thereby the prevalence of the frailty syndrome is projected to increase to an unprecedented rate. This syndrome worsens the quality of life of the population, limits physiological reserve and increases the risk of disability and fatal events. This review provides recent approaches for diagnosing frailty syndrome in the elderly

Для корреспонденции: Кристина Евгеньевна Кривошапова, ya.kristi89@yandex.ru; адрес: Сосновский бульвар, 6, Кемерово, Россия, 650002

Corresponding author: Kristina E. Krivoshapova, ya.kristi89@yandex.ru; address: 6, Sosonoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

population of different countries. Relevant pros and cons of each frailty assessment tools are briefly discussed. The rationale for the further clinical studies aimed at developing highly sensitive and specific method for frailty diagnosis is presented. The PubMed database was used to identify relevant studies and systematic reviews.

Keywords

Frailty syndrome • Frailty • Elderly age • Diagnosis • Sensitivity • Specificity

Received: 29.08.2020; received in revised form: 11.09.2020; accepted: 05.10.2020

Список сокращений

ДИ – доверительный интервал

FI – индекс слабости

ССА – синдром старческой астении

MHR – многовариантное отношение рисков

DXA – двухэнергетическая рентгенологическая абсорбциометрия

Введение

Население земного шара с каждым годом становится старше. Согласно сценарию демографического развития Организации Объединенных Наций, к 2050 г. ожидается увеличение количества лиц старше 65 лет в два раза, в то время как общая популяция людей на Земле может возрасти только на 34% [1]. Подобная тенденция прослеживается и в Российской Федерации. Так, по данным Росстата, с 2006 по 2015 г. доля пожилого населения РФ возросла на 20%, а общая численность населения за данный период увеличилась только на 2%. К 2031 г. в России доля пожилого населения может достичь 28,7% [2].

Возраст является значимым фактором развития многочисленных хронических заболеваний, поэтому для пациентов пожилого и старческого возраста характерна высокая степень коморбидности. Распространенность сочетанных патологий среди лиц 65–74 лет достигает 62%, среди людей 85 лет и старше – 82% [3, 4]. К тому же у пациентов пожилого и старческого возраста все чаще выявляется хрупкость, которая является отражением мультиморбидности таких больных. Поэтому качество жизни и состояние здоровья пожилых людей определяются не столько хроническими заболеваниями, сколько наличием и тяжестью синдрома старческой астении (ССА), или хрупкости [5]. При этом вопрос ССА остается малоизученным. Согласно клиническим рекомендациям Российской ассоциации геронтологов и гериатров 2018 г. [6], старческая астения – гериатрический синдром, характеризующийся возрастом, ассоциированным со снижением физиологического резерва и функций многих систем организма, приводящим к повышенной уязвимости организма пожилого человека к воздействию эндо- и экзогенных факторов; с высоким риском неблагоприятных исходов, инвалидизации и смерти. Также выделяют состояние, предшествующее развитию ССА, – преастению, которое включает отдельные признаки, количественно недостаточные для постановки диагноза ССА [6].

По данным различных исследований, распространенность ССА значительно варьирует и зависит от возраста людей, включенных в эпидемиологические исследования, пола, расы, места проживания, а также используемых критериев диагностики [7]. В 2012 г. в США проведен систематический обзор, включивший 21 когортное исследование и более 61 тыс. пациентов, у которых хрупкость определялась с помощью фенотипической модели оценки ССА. С учетом полученных данных распространенность ССА колебалась от 4,0 до 59,1%. В среднем распространенность ССА среди проживающих дома людей в возрасте 65 лет и старше составила 10,7%, а преастении – 41,6%. Среди лиц, проживающих в домах престарелых, частота выявления ССА достигала 52,3% [8, 9]. В настоящее время в России ССА встречается среди 84% населения пожилого и старческого возраста, при этом распространенность синдрома закономерно увеличивается с возрастом и наиболее часто диагностируется у женщин [7]. Эти данные подтверждаются результатами исследования, проведенного с 2004 по 2005 г. в 12 европейских странах (Австрия, Германия, Швеция, Нидерланды, Испания, Италия, Франция, Дания, Греция, Швейцария, Бельгия и Израиль) [8]: распространенность ССА среди 15 578 женщин составила 7,3% (n = 1 133), среди 12 783 мужчин – 3,1% (n = 395) [10, 11]. По результатам исследования R. Romero-Ortuno и соавт. [10], процент людей с ССА выше в южной части Европы (Испания – 21,0%, Италия – 14,3%, Греция – 11,3%, Франция – 9,3%) в сравнении с северной. По данным другого исследования, частота встречаемости ССА в европейских странах следующая: Бельгия – 40%, Швейцария – 50%, США – 55%, Финляндия – 60%, Германия – 66,4% [12]. Таким образом, высокий уровень распространенности ССА в мире подтверждает необходимость проведения диагностических мероприятий среди населения пожилого и старческого возраста различных стран.

Основным препятствием для скрининга ССА и преастении является отсутствие четких критериев диагностики. В настоящее время выделяют два метода оценки ССА, созданные на основе моделей развития старческой астении. Фенотипическая модель предложена L.P. Fried и соавт. [13] по результатам Cardiovascular Health Study – когортного исследования, в которое вошли более 5 тыс. человек, мужчин и женщин в возрасте 65 лет и старше. Данная модель включает пять критериев: потерю веса, низкую силу жжения, повышенную утомляемость, снижение скорости ходьбы и низкий уровень физической активности. При наличии трех и более критериев диагностируется ССА, одного-двух критериев – преастения. По результатам проведенного исследования, общая распространенность ССА составила 6,9%, увеличивалась с возрастом и встречалась чаще среди женщин (14,4%), чем мужчин (7,4%) [13].

Другая модель развития ССА – накопление «дефицитов», или индекса старческой астении, – разработана K. Rockwood и коллегами [14] на основе результатов исследования Canadian Study of Health and Aging, включившего 10 263 пациентов, средний возраст которых составил 82 года (диапазон от 65 до 106 лет). 18,7% больных были в возрастной группе от 65 до 74 лет, 46,3% – в возрасте от 75 до 84 лет и 34,9% – в возрасте от 85 и старше. Целью данной работы являлось изучение эпидемиологии деменции среди людей старше 73 лет, проживающих в Канаде. Авторы предложили список из 70 вопросов, которые были названы «дефицитами» и включали различные заболевания, симптомы и гериатрические синдромы. Индекс старческой астении рассчитывался по завершении комплексной оценки как отношение имеющихся у пациента «дефицитов» к их общему числу – чем ближе полученное значение индекса к единице, тем выраженнее ССА. По результатам исследования хрупкость стали рассматривать как накопленный «дефицит». Также было показано, что накопление «дефицитов» увеличивается с возрастом, в среднем со скоростью 3% в год [14, 15].

Помимо представленных методов сегодня широко используют модифицированные опросники, направленные на скрининг пациентов с целью выявления критериев преастении и ССА. В одно из исследований, проведенное в поликлиниках Москвы с 2014 по 2015 г. [16], вошли 395 пациентов, средний возраст которых составил 65–93 года (из них женщины – 80,4%, мужчины – 19,6%, вдовы / вдовцы – 47,2%, одиноко проживающие – 32,6%; с высшим образованием – 54,8%, со средним специальным – 28,7%, продолжают трудовую деятельность – 9%). Пациентам предлагалось анкетирование по опроснику «Возраст не помеха», состоявшему из семи простых вопросов. По результатам анкетирования, большинство пациентов (72,5%) положительно от-

ветили на вопросы о нарушении памяти, понимания, ориентации и способности планирования. У 54,6% пациентов ограничение в повседневной деятельности вызывает нарушение слуха и зрения, у 46,5% анкетированных были трудности при ходьбе. Соответственно, 40,9% отметили снижение настроения и эпизоды недержания мочи, 23% – наличие травм, связанных с падением в течение последнего года, быстрое снижение массы тела указали 14,3% анкетированных. Анализируя полученные данные, можно сказать, что опросник «Возраст не помеха» имеет высокую специфичность (89%), но низкую чувствительность (27%). В данном исследовании проводилось сравнение между результатами анкетирования и оценкой по моделям фенотипа и накопления дефицитов. Распространенность ССА по модели фенотипа составила 8,9%, преастении – 61,3%; по модели накопления «дефицитов» – 4,2 и 45% соответственно. Результаты анкетирования статистически значимо коррелировали с оценкой по моделям фенотипа и накопления «дефицита» (корреляция Спирмена – 0,4 и 0,41, $p < 0,001$). Таким образом, опросник «Возраст не помеха» может применяться для скрининга пациентов на амбулаторном этапе с целью выявления как преастении, так и ССА [6, 16].

В систематическом обзоре A. Slegg и соавт. [17] проведен анализ результатов нескольких проспективных исследований по оценке простых диагностических тестов для выявления ССА за период с 1990 по 2013 г. Изучены чувствительность, специфичность и положительная прогностическая ценность простых диагностических тестов для выявления ССА, таких как скорость ходьбы, PRISMA-7, тест «Встань и иди» (TUGT), по сравнению с фенотипической моделью. По результатам отбора включены три исследования [18, 19] с участием 3 261 человека. Средний возраст изучаемой выборки составил 74 года (70,0–78,6 года). Из них 47,5% были мужчины, 52,5% – женщинами. Средняя распространенность ССА составила 10,5% (7,7–11,6%). При сравнении получены следующие результаты: скорость походки продемонстрировала высокую чувствительность (99%), но умеренную специфичность (64%), чувствительность и специфичность опросника PRISMA-7 составили 83%. Оценка теста «Встань и иди» включала высокие чувствительность (93%) и специфичность (62%). Данные обзора показали, что такие диагностические тесты, как скорость ходьбы, PRISMA-7 и тест «Встань и иди», имеют относительно высокую чувствительность, но специфичность их ограничена, ввиду чего можно получить ложноположительные результаты, что снижает точность данных тестов. С учетом вышесказанного представленные тесты могут быть применены в совокупности с другими диагностическими методами выявления ССА.

Одним, на первый взгляд, простым, но не менее важным методом диагностики ССА является оценка питания. Питание и ССА неотъемлемо взаимосвязаны, поскольку дефицит питания является одним из определяющих факторов развития ССА. Неадекватное питание чаще всего связано со многими состояниями, такими как повышенный риск обострения хронических заболеваний, снижение антиоксидантной защиты организма, нарушение иммунитета, высокий риск остеопоротических переломов, хрупкость. Правильное сбалансированное питание важно не только для профилактики и лечения различных заболеваний, но и улучшения качества жизни [20]. Однако данные о взаимосвязи различных параметров питания и хрупкости ограничены и неоднозначны. К. Jayanama и соавт. [21] по данным Национального обследования здоровья и питания за 2003–2004 и 2005–2006 гг. (NHANES) (NHANES – серия общедоступных перекрестных опросов жителей США) оценили взаимосвязь индивидуальных параметров питания и хрупкости, смертности, а также возможность влияния различных характеристик питания на риск смертности. Исследование включало 9 030 участников, 990 человек исключены ввиду отсутствия признаков ССА. Данные о питании были представлены 84 параметрами, из них 34 содержали информацию о потреблении энергии и питательных веществ в течение 24 ч перед интервью, 5 антропометрических измерений, анализы крови, связанные с питанием (глюкоза, холестерин, общий белок, альбумины, железо крови, креатинин и др.). Индекс слабости (FI) включал 36 пунктов и был модифицирован из ранее подтвержденного индекса слабости в NHANES. Из FI были исключены все вопросы о питании. Пациенты были разделены на четыре группы FI: $FI \leq 0,1$ (без признаков ССА), $0,1 < FI \leq 0,2$ (уязвимая группа), $0,2 < FI \leq 0,3$ (с признаками преастении) и $FI > 0,3$ (с ССА). Индекс питания включал 41 параметр, каждый параметр питания оценивался как 1, если значение выходило за пределы нормального диапазона – 0. Результаты данного исследования были неоднозначны. Связь между отдельными параметрами питания и хрупкостью менялась в зависимости от выраженности ССА: $FI \leq 0,1$ – 56,7%, $0,1 < FI \leq 0,2$ – 22,2%, $0,2 < FI \leq 0,3$ – 11,2% и $FI > 0,3$ – 9,8%.

По результатам антропометрических измерений, только процент лиц с низкими массой тела и толщиной подкожно-жировой складки достоверно не различался между группами. Пациенты с отклонениями в анализах крови статистически значимо различались практически по всем переменным. Данное исследование установило связь смертности от всех причин с одним параметром в группе $FI \leq 0,1$, 17 параметрами в группе $0,1 < FI \leq 0,2$, 11 параметрами в группе $0,2 < FI \leq 0,3$ и 16 параметрами в группе $FI > 0,3$. Результаты анализов показали, что только

низкий уровень витамина D в сыворотке крови значимо увеличивал риск смертности на всех уровнях хрупкости. При объединении параметров, связанных с питанием, но не связанных с уровнем смертности, индекс питания коррелировал с высоким риском смертности среди лиц, имеющих высокие показатели FI. Таким образом, результаты исследования подтверждают связь между ССА и питанием. Плохое состояние питания повышает смертность независимо от возраста, пола, семейного положения и образования, особенно у населения с ССА [22, 23].

В исследовании J. Bollwein с соавт. [24] определялась связь между результатами Краткой шкалы оценки питания (MNA) и ССА у пациентов старше 75 лет. В исследовании приняли участие 206 человек, из них 66% – женщины. Пациентам проведено анкетирование по опроснику MNA, согласно которому менее 17 баллов – недоедание, 17–23,5 балла – риск недоедания [25, 26]. По результатам исследования, 15,5% пациентов имели ССА, 39,8% – преастению, среди 44,7% не выявлен ССА. Дефицит питания у пациентов с признаками хрупкости составил 15,1%, риску недоедания подвержены 2,2% пациентов, которые не имели ССА. Следовательно, 90% пациентов, которые страдали ССА, также были подвержены риску недоедания. Представленные данные свидетельствуют о тесной взаимосвязи питания и ССА у пациентов старше 75 лет.

Еще одним исследованием, в котором оценено питание с использованием опросника MNA у пациентов старше 60 лет и изучена взаимосвязь питания и функциональной активности обследуемых, стала работа M.R.M. Oliveira и соавт. [27]. Исследование проводилось в условиях стационара общего профиля, было включено 240 человек (женщин – 127, мужчин – 113). Состояние питания оценивалось по шкале MNA, а функциональная активность – с помощью опросников «Инструментальная активность в повседневной жизни» (IADL) и «Активность повседневной жизни» (ADL) [28]. При оценке питания получены следующие результаты: 33,8% пациентов питались адекватно с точки зрения состояния питания, 37,1% имели погрешности в питании, среди 29,1% обследованных выявлен выраженный дефицит питания. Связь между питанием и функциональной активностью пациентов старше 60 лет обнаружена у 50% недоедающих. Авторы на основании полученных результатов исследования пришли к выводу, что опросник MNA может быть применен для скрининга ССА, так как обладает высокой чувствительностью и специфичностью. С его помощью возможно выявлять риск недоедания до значимого изменения веса, а ежедневный контроль приема пищи может быть полезен для предотвращения саркопении и ухудшения функционального состояния пациентов пожилого возраста. Также опросники IADL и ADL показали

взаимосвязь питания и функциональной активности. Недоедание ухудшает функциональное состояние человека, и, наоборот, ухудшение функционального статуса негативно влияет на потребление пищи. С учетом вышесказанного оценка питания является важнейшим критерием ранней диагностики ССА. Правильное сбалансированное питание как отдельно, так и в сочетании с другими факторами (например, физической активностью), вероятно, может отсрочить развитие хрупкости у пожилых пациентов, но этот вопрос требует дальнейшего изучения.

Низкий уровень физической активности среди населения различных стран, по результатам многих исследований, оказывает влияние на развитие ССА и преастиции. В работе M.V. Castell и соавт. [29] оценивались распространенность хрупкости и показатель скорости ходьбы среди городского населения Мадрида (Испания), а также определялось наличие связи между двумя показателями с точки зрения диагностики ССА. В исследовании приняли участие 1 327 человек в возрасте 65 лет и старше, проживающих в Мадриде. Женщины составили 53,4% (708 / 1 327), средний возраст пациентов – $75,4 \pm 7,4$ года (диапазон 65–104). ССА оценивался с помощью фенотипической модели L.P. Fried, а скорость ходьбы рассматривалась как отдельный показатель: точка отсчета была от 0,8 до 0,9 м/с, выше которой можно исключить хрупкость. У 143 пациентов выявлена хрупкость, распространенность ССА выше у женщин (13,7%, 95% доверительный интервал, ДИ, 11,4–16,3), чем у мужчин (6,0%, 95% ДИ 4,2–8,4), и увеличивалась с возрастом. Скорость ходьбы менее 0,8 м/с выявлена у 42,6% человек, менее 0,9 м/с – у 50,2%. ССА в выборке в возрасте 75 лет и старше может быть исключена у 99,9% лиц со скоростью ходьбы $\geq 0,8$ м/с и у 100% – со скоростью ходьбы $\geq 0,9$ м/с. Полученные данные подтверждают, что скорость ходьбы $\geq 0,9$ м/с исключает наличие ССА, а скорость ходьбы $\leq 0,8$ м/с, наоборот, повышает вероятность диагноза хрупкости. Таким образом, тест измерения скорости ходьбы может быть применен для диагностики хрупкости.

В исследовании S. Shinkai и соавт. [30], проведенном среди японского населения, сравнивались показатели физической активности: сила сжатия кисти, равновесие, обычная и максимальная скорость ходьбы. Функциональное состояние оценивалось ежегодно в течение шести лет. Результаты показали, что сила сжатия кисти и равновесие наиболее чувствительны к выявлению ССА у людей пожилого возраста с высоким риском функциональной зависимости. Также установлено, что показатели скорости ходьбы различаются в зависимости от возрастной группы. Максимальная скорость ходьбы была наиболее чувствительна в отношении прогнозирования наступления функциональной зависимости для лиц более молодого возраста

(65 ± 74 года). Обычная скорость ходьбы обладала более высокой чувствительностью среди обследованных пожилого возраста (75 лет и старше). Все вышеприведенные данные различных исследований подтверждают значимость определения уровня физической активности для выявления ССА и преастиции среди пожилого населения. При этом уровень физической активности представляет собой один из диагностических методов выявления хрупкости, но не может прогнозировать развитие преастиции или ССА.

По данным многочисленных исследований, наличие хрупкости у пациентов пожилого возраста часто сопровождается повышенным риском падений, переломов, развитием остеопороза и саркопении. С целью диагностики вышеперечисленных состояний применяются рентгенологическое исследование и компьютерная томография. Так, в работе K.E. Ensrud и соавт. [31] рассматривалась связь между хрупкостью пациентов и высокими рисками падения и остеопоротических переломов и смертью. В сравнении с женщинами без признаков хрупкости риск повторных падений у женщин с преастицией составил 11% (1,23, 95% ДИ 1,02–1,48), с ССА – 20% (1,38, 95% ДИ 1,02–1,88). Риск переломов у пациенток с преастицией составил 11% (многовариантное отношение рисков, MHR, 1,27; 95% ДИ 1,04–1,56), среди хрупких женщин – 14% (MHR 1,40, 95% ДИ 1,03–1,90). Женщины с преастицией продемонстрировали увеличение риска смертности в 1,3 раза (MHR 1,32, 95% ДИ 1,18–1,48), пациентки с ССА – в 1,8 раза (MHR 1,82, 95% ДИ 1,56–2,13).

В еще одном исследовании K.E. Ensrud и соавт. [32] проводилось сравнение индекса SOF (исследование остеопоротических переломов) с более сложным индексом CHS (исследование сердечно-сосудистых заболеваний) с целью прогнозирования падений, инвалидности, переломов и смерти у женщин 69 лет и старше. Женщины с признаками ССА подвержены высоким рискам повторных падений – 19–20% (отношение шансов 2,4), перелома бедра – 14–15% (отношение рисков 1,7–1,8), инвалидизации – 49–53% (отношение шансов 2,2–2,8) и смерти – 69–65% (отношение рисков 2,4–2,7) ($p < 0,001$ для всех моделей). Данные результаты подтвердили, что индексы SOF и CHS могут применяться для диагностики хрупкости.

Интересные данные представлены в исследовании J. Khatib и соавт. [33], целью которого было определение эффективности DXA (двухэнергетической рентгенологической абсорбциометрии) для диагностики хрупкости среди мужчин в возрасте 70 лет и старше. В исследование вошли 143 человека, 55 пациентам выполнена DXA. Авторами продемонстрирована высокая вероятность выявления хрупкости с применением DXA. У 13 (24%) мужчин

отмечена нормальная минеральная плотность костей, у 30 (54%) определены признаки остеопении, у 12 (22%) – остеопороза. Таким образом, широкое применение DXA может повысить вероятность выявления преастении и ССА.

В когортном исследовании S.J. Kaplan и соавт. [34] по данным результатов компьютерной томографии определили наличие связи между сарко- и/или остеопенией и однолетней смертностью среди пациентов пожилого возраста с травмой. Из 450 пациентов, включенных в исследование, 289 (64%) человек имели как минимум один рентгенологический показатель хрупкости. Пациенты были разделены на четыре группы: у 74 (16,4%) диагностирована как сарко-, так и остеопения, у 167 (37,1%) – только саркопения, у 48 (10,7%) – остеопения, 161 (35,8%) пациент – без рентгенологических показателей сарко- и остеопении. У 408 пациентов сарко- и остеопения были связаны с высоким риском однолетней смертности. Для саркопении риск смертности составил 10,3% (95% ДИ 1,3–78,8, $p = 0,03$), остеопении – 11,9% (95% ДИ 1,3–107,4, $p = 0,03$), а для сочетания сарко- и остеопении – 9,4% (95% ДИ 1,2–75,4, $p = 0,03$). С учетом высокой доступности компьютерной томографии скрининг радиологических показателей ССА способствует ранней диагностике хрупкости. Представленные данные различных исследований еще раз подтверждают необходимость диагностики ССА на раннем этапе для снижения риска инвалидизации и смертности среди лиц пожилого возраста.

В большинстве случаев для скрининга ССА используется индекс слабости, однако не стоит забывать о таких простых, но информативных методах, как лабораторная диагностика. S.E. Howlett и соавт. [35] продемонстрировали, что FI в сочетании с лабораторными тестами эффективно определяют высокий риск смерти среди хрупких пациентов. В исследовании приняли участие 1 013 человек старше 65 лет. Пациентам оценивали хрупкость с помощью FI, затем определяли FI-LAB (лабораторный индекс хрупкости), который включает 21 лабораторный показатель (белок, альбумин, гемоглобин, глюкоза, кальций, калий, натрий, мочевины, ТТГ, Т4 свободный и т. д.). Наблюдение продолжалось в течение шести лет, основным результатом которого являлась оценка выживаемости участников. По завершении исследования из 1 013 участников 51,3% умерли. Среднее значение FI-LAB составило 0,27 (стандартное отклонение 0,11, 95% ДИ 0,05–0,63), при повышении FI-LAB коэффициент смертности увеличивался на 2,8% (95% ДИ 1,02–1,04). В ряде других работ [36–39] проводилась оценка одного или небольшого количества лабораторных показателей. В настоящее время роль лабораторных показателей представляет большой интерес как для патогенеза хрупкости, так и диагностики преастении и ССА.

В работе K. Darvin и соавт. [39] внимание было направлено на установление связи ССА с воспалительным процессом в организме на основе лабораторных показателей (трансферрин, фибриноген, гаптоглобин). В данном исследовании принимали участие мужчины и женщины, средний возраст которых составил $80,6 \pm 6,4$ года. Наличие хрупкости было определено с помощью FI, затем проводился забор крови с последующим иммуноферментным анализом, а также высокочувствительный иммуноферментный анализ на интерлейкин-6. Полученные данные подтвердили, что как высокие показатели трансферрина были связаны с наличием хрупкости (без признаков ССА – $43,4 \pm 11,4$, преастения – $54,3 \pm 11,9$, ССА – $58,3 \pm 10,2$, $p < 0,001$), так и высокий уровень фибриногена (без признаков ССА – $40,6 \pm 9,3$, преастения – $51,2 \pm 19,5$, ССА – $70,4 \pm 17,5$, $p < 0,0001$) и интерлейкина-6 (преастения – $0,13 \pm 0,33$, ССА – $0,60 \pm 0,98$, $p = 0,0035$), а показатели гаптоглобина не различались во всех группах (без признаков ССА – $1,1 \pm 0,6$, преастения – $1,3 \pm 0,6$, ССА – $1,3 \pm 0,6$, $p = 0,5$). Тем самым авторы установили связь ССА с более высокими концентрациями воспалительных гликопротеинов в плазме крови. Все вышеприведенные данные еще раз подтверждают, что для выявления ССА и преастении могут быть использованы доступные рутинные методы лабораторной диагностики. Использование лабораторных методов диагностики хрупкости может повысить не только чувствительность физических тестов, но и внести вклад в изучение патофизиологических особенностей данного синдрома, способствовать раннему выявлению лиц с высоким риском развития ССА.

Заключение

Увеличение продолжительности жизни населения различных стран, рост численности населения пожилого и старческого возраста во всем мире делают проблему ССА весьма актуальной. По данным статистических анализов, исследований, распространенность преастении и ССА достаточно высока как в странах Европы и США, так и в России. В России население пожилого и старческого возраста в большей степени подвержено развитию хрупкости, так как имеет высокий уровень полиморбидности. ССА оказывает влияние на качество жизни, а также приводит к снижению резервных возможностей организма, тем самым увеличивая риск неблагоприятных исходов, инвалидизации и смертности.

В настоящее время для выявления ССА и преастении недостаточно одного из вышепредставленных методов диагностики. Напротив, наиболее эффективным в выявлении ССА и преастении является сочетание индекса старческой астении с валидизированными опросниками, такими как «Возраст не помеха» и PRISMA-7, а также Краткой батареей тестов

по физической активности и комплексной гериатрической оценкой. Однако на сегодняшний день нет единого мнения относительно критериев и инструментов диагностики хрупкости. В большинстве случаев в России для скрининга ССА применяют клинические рекомендации Российской ассоциации геронтологов и гериатров. С учетом высокой частоты встречаемости хрупкости среди населения различных стран и неблагоприятного прогноза для таких пациентов требуется доработка уже существующих методов диагностики, а также разработка новых, которые позволили бы выявлять ССА на более раннем этапе (этапе преастении). Только единый общепринятый алгоритм поможет добиться успехов в своевременной диагностике преастении и старческой астении.

Информация об авторах

Вегнер Елена Александровна, аспирант кафедры кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-1175-0785

Кривошапова Кристина Евгеньевна, кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории коморбидности при сердечно-сосудистых заболеваниях отдела клинической кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-2384-5682

Барбараш Ольга Леонидовна, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; заведующая кафедрой кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-4642-3610

Вклад авторов в статью

ВЕА – получение и анализ данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ККЕ – получение и анализ данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

БОЛ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Конфликт интересов

Е.А. Вегнер заявляет об отсутствии конфликта интересов. К.Е. Кривошапова заявляет об отсутствии конфликта интересов. О.Л. Барбараш входит в состав редакционной коллегии журнала «Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний».

Финансирование

Работа выполнена при поддержке комплексной программы фундаментальных научных исследований СО РАН «Мультифокальный атеросклероз и коморбидные состояния. Особенности диагностики, управления рисками в условиях крупного промышленного региона Сибири».

Author Information Form

Vegner Elena A., a Ph.D. student, Department of Cardiology and Cardiovascular Surgery, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kemerovo State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-1175-0785

Krivoshapova Kristina E., Ph.D., a researcher at the Laboratory for Comorbidities in Cardiovascular Diseases, Department of Clinical Cardiology, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-2384-5682

Barbarash Olga L., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, MD, PhD, Professor, Director of the Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; Chair of the Department of Cardiology and Cardiovascular Surgery, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kemerovo State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-4642-3610

Author Contribution Statement

VEA – data collection and analysis, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

KKE – data collection and analysis, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

BOL – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wan H., Goodkind D., Kowal P. International Population Reports: An Aging World: 2015. DC: U.S. Government Publishing Office; 2016: 165. DOI: 10.13140/RG.2.1. 1088.9362.

2. Federal State Statistics Service Russian Federation. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/en/main/ (accessed 07.07.2019).

3. Barnett K., Mercer S.W., Norbury M., Watt G., Wyke S., Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet*. 2012; 380 (9836): 37–43. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60240-2.
4. Гайфулин Р.А., Сумин А.Н., Иванов С.В., Барбараш Л.С. Выживаемость после хирургического лечения больных с мультифокальным атеросклерозом в различных возрастных группах. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2017; 2: 6–18. DOI: 10.17802/2306-1278-2017-2-6-18
5. Kotovskaya Yu.V., Tkachev O.N. Comorbid conditions in the elderly and senile age. Available at: <https://profmedforum.ru/oprosyi-211/modul1/> (accessed 05.07.2019).
6. Клинические рекомендации по старческой астении Российской ассоциации геронтологов и гериатров 2018 года. Режим доступа: <http://www.rgnkc.ru/spetsialistam/metodicheskie-materialy> (дата обращения: 03.06.2019).
7. Tkacheva O.N., Kotovskaya Yu.E., Ostapenko V.S., Sharashkina N.V. Senile asthenia: What you need to know about her first level physician. *Russian Medical Journal*. 2017; 25: 1820–1822.
8. Collard R.M., Boter H., Schoevers R.A., Oude Voshaar R.C. Prevalence of frailty in community dwelling older persons: a systematic review. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2012; 60 (8): 1487–1492. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2012.04054.x.
9. Kojima G. Prevalence of frailty in nursing homes: A systematic review and metaanalysis. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2016; 16: 940–945. DOI: 10.1519/JPT.0000000000000097.
10. Romero-Ortuno R., Walsh D.C., Lawlor B., Kenny R.A. A Frailty Instrument for primary care: findings from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *BMC Geriatrics*. 2010; 10: 57. DOI: 10.1186/1471-2318-10-57.
11. Klevmarcken A., Hesselius P., Swensson B. SHARE sampling procedures and calibrated scale weights. In: Börsch-Supan A., Jürges H., editors. *The Survey of Health, Ageing and Retirement Survey in Europe – Methodology*. Mannheim: Mannheim Research Institute for the Economics of Aging (MEA). 2005; 28–69. Available at: <http://www.mea.uni-mannheim.de/> (accessed 03.07.2019).
12. Santos-Eggimann B., Cuenoud P., Spagnoli J., Junod J. Prevalence of frailty in middle-aged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009; 64 (6): 675–681. DOI: 10.1093/gerona/glp012.
13. Fried L., Ferrucci L., Darer J., Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J. Gerontol. Ser. A-Biol. Sci. Med. Sci.* 2004; 59 (3): 255–263. DOI: 10.1093/gerona/59.3.m255
14. Mitnitski A.B., Mogilner A.J., Rockwood K. Accumulation of deficits as a proxy measure of aging. *Sci World J*. 2001; 1: 323–336. DOI: 10.1100/tsw.2001.58.
15. Jones D.M., Song X., Rockwood K. Operationalizing a frailty index from a standardized comprehensive geriatric. *American Geriatric Society*. 2004; 52: 1929–1933. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2004.52.521.x.
16. Ткачева О.Н., Рунихина Н.К., Остапенко В.С., Шарашкина Н.В., Мхитарян Э.А., Онучина Ю.С., Лысенков С.Н. Валидация опросника для скрининга синдрома старческой астении в амбулаторной практике. *Успехи геронтологии*. 2017; 30 (2): 236–242.
17. Clegg A., Rogers L., Young J. Diagnostic test accuracy of simple instruments for identifying frailty in community-dwelling older people: a systematic review. *Age and Ageing*. 2015; 44 (1): 148–152. DOI: 10.1093/ageing/afu157.
18. Savva G.M., Donoghue O.A., Horgan F., O'Regan C., Cronin H., Kenny R.A. Using timed up-and-go to identify frail members of the older population. *The Journals of Gerontology*. 2013; 68 (4): 441–446. DOI: 10.1093/gerona/gls190.
19. Hoogendijk E.O., van der Horst H.E., Deeg D., Frijters D., Prins B., Jansen A., Nijpels G., van Hout H. V. The identification of frail older adults in primary care: comparing the accuracy of five simple instruments. *Age and Ageing*. 2013; 42 (2): 262–265; DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afs163>.
20. Lorenzo-López L., Maseda A., De Labra C. Regueiro-Folgueira L. Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review. *BMC Geriatrics*. 2017; 17: 108. DOI: 10.1186/s12877-017-0496-2.
21. Jayanama K., Theou O., Blodgett J.M., Cahill L., Rockwood K. Frailty, nutrition-related parameters and mortality across the adult age spectrum. *BMC Medicine*. 2018; 16: 188. DOI: 10.1186/s12916-018-1176-6.
22. Kaiser M.J., Bauer J.M., Ramsch C., Uter W., Guigoz Y., Cederholm T. et al. Frequency of malnutrition in older adults: a multinational perspective using a mini nutritional assessment. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58 (9): 1734–1738. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2010.03016.x.
23. Constans T., Bacq Y., Brechot J.F., Guilmot J.L., Choutet P., Lamisse F. Protein-energy malnutrition in elderly medical patients. *J Am Geriatr Soc*. 1992; 40 (3): 263–268. DOI: 10.1111/j.1532-5415.1992.tb02080.x.
24. Bollwein J., Volkert D., Diekmann R., Kaiser M.J., Uter W., Vidal K. et al. Nutritional status according to the mini nutrition assessment (MNA®) and frailty in community dwelling older persons: a close relationship. *J Nutr Health Aging*. 2013; 17 (4): 351–356. DOI: 10.1007/s12603-013-0009-8.
25. Guigoz Y. The Mini Nutritional Assessment (MNA) review of the literature-What does it tell us? *J Nutr Health Aging*. 2006; 10: 466–485.
26. Guigoz Y., Garry J.P. Mini Nutritional Assessment: A practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts Res Gerontol*. 1994; 4 (2): 15–59. DOI: 10030728344/.
27. Oliveira M.R.M., Fogaça K.C.P. Nutritional status and functional capacity of hospitalized elderly. *Nutr. J.* 2009; 8: 54. DOI: 10.1186/1475-2891-8-54.
28. Fillenbaum G.G., Smyer M.A. The development, validity, and reliability of the OARS multidimensional functional assessment questionnaire. *Journal of Gerontol*. 1981; 36 (4): 428–434. DOI: 10.1093/geronj/36.4.428.
29. Castell M.V., Sanchez M., Keipo J., Martin S., Otero A. Prevalence of fragility and low walking speed in people aged 65 and over: implications for primary health care. *BMC Fam Pract*. 2013; 14 (86). DOI: 10.1186/1471-2296-14-86.
30. Shinkai S., Watanabe S., Kumagai S., Fujiwara Y., Amano H., Yoshida H. et al. Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. *Age and Ageing*. 2000; 29 (5): 441–446. DOI: 10.1093/ageing/29.5.441.
31. Ensrud K.E., Ewing S.C., Taylor B.C., Fink H.A., Stone K.L., Cauley J.A., Tracy J.K., Hochberg M.C., Rodondi N., Cawthon P.M. Frailty and risk of falls, fractures and mortality in older women: study of osteoporotic fractures. *J Gerontol Biol Sci Med Sci*. 2007; 62 (7): 744–751. DOI: 10.1093/gerona/62.7.744.
32. Ensrud K.E., Ewing S.K., Brent S. Taylor C. Comparison of 2 Frailty Indexes for Prediction of Falls, Disability, Fractures, and Death in Older Women. *Arch Intern Med*. 2008; 168 (4): 382–389. DOI: 10.1001/archinternmed.2007.113.
33. Khatib D., Stout K., Gosmanov R.A. Using DXA screening for the diagnosis of osteoporosis in veterans of the United States aged 70 years and older. *Journal of Experimental Medicine*. 2018; 66 (2). DOI: 10.1136/jim-2017-000557.
34. Kaplan S.J., Arbabi S., Pham N.T. Association of Radiologic Indicators of Frailty With 1-Year Mortality in Older Trauma Patients Opportunistic Screening for Sarcopenia and Osteopenia. *JAMA SURGERY*. 2017; 152 (2): 164–604. DOI: 10.1001/jamasurg.2016.4604.

35. Howlett S.E., Rockwood M., Mitnitski A., Rockwood K. Standard laboratory tests to identify older adults at increased risk of death. *BMC Medicine*. 2014; 12: 171. DOI: 10.1186/s12916-014-0171-9.

36. Landi F., Russo A., Pahor M., Capoluongo E., Liperoti R., Cesari M. et al. Serum high-density lipoprotein cholesterol levels and mortality in frail, community-living elderly. *Gerontology*. 2008; 54: 71–78. DOI: 10.1159/000111381.

37. Tajar A., Lee D.M., Pye S.R., O'Connell M.D., Ravindrarajah R., Gielen E. et al. The association of frailty with serum 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone levels

in older European men. *Age Ageing*. 2013; 42: 352–359. DOI: 10.1093/ageing/afs162.

38. Hubbard R.E., Sinead O'Mahony M., Woodhouse K.W. Erythropoietin and anemia in aging and frailty. *J Am Geriatr Soc*. 2008; 56: 2164–2165. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2008.01997.x.

39. Darvin K., Randolph A., Ovalles S., Halade D., Breeding L., Richardson A., Espinoza S.E. Plasma protein biomarkers of the geriatric syndrome of frailty. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014; 69: 182–186. DOI: 10.1093/gerona/glt183.

REFERENCES

1. Wan H., Goodkind D., Kowal P. *International Population Reports: An Aging World: 2015*. DC: U.S. Government Publishing Office; 2016: 165. DOI: 10.13140/RG.2.1.1088.9362.

2. Federal State Statistics Service Russian Federation. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/en/main/ (accessed 07.07.2019).

3. Barnett K., Mercer S.W., Norbury M., Watt G., Wyke S., Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet*. 2012; 380 (9836): 37–43. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60240-2.

4. Gaifulin R.A., Sumin A.N., Ivanov S.V., Barbarash L.S. Survival after surgical treatment of multifocal atherosclerosis in different age groups. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2017; 2: 6–18. (In Russian). DOI: 10.17802/2306-1278-2017-2-6-18.

5. Kotovskaya Yu.V., Tkachev O.N. Comorbid conditions in the elderly and senile age. Available at: <https://profmedforum.ru/oprosyi-211/modul1/> (accessed 05.07.2019).

6. Klinicheskie rekomendacii po starcheskoj astenii Rossijskoj asociacii gerontologov i geriatrov 2018 goda. Available at: <http://www.rgnkc.ru/spetsialistam/metodicheskie-materialy> (accessed 03.06.2019) (In Russian).

7. Tkacheva O.N., Kotovskaya Yu.E., Ostapenko V.S., Sharashkina N.V. Senile asthenia: What you need to know about her first level physician. *Russian Medical Journal*. 2017; 25: 1820–1822.

8. Collard R.M., Boter H., Schoevers R.A., Oude Voshaar R.C. Prevalence of frailty in community dwelling older persons: a systematic review. *J. Am. Geriatr. Soc*. 2012; 60 (8): 1487–1492. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2012.04054.x.

9. Kojima G. Prevalence of frailty in nursing homes: A systematic review and metaanalysis. *J. Am. Med. Dir. Assoc*. 2016; 16: 940–945. DOI: 10.1519/JPT.000000000000097.

10. Romero-Ortuno R., Walsh D.C., Lawlor B., Kenny R.A. A Frailty Instrument for primary care: findings from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *BMC Geriatrics*. 2010; 10: 57. DOI: 10.1186/1471-2318-10-57.

11. Klevmarken A., Hesselius P., Swensson B. SHARE sampling procedures and calibrated scale weights. In: Börsch-Supan A., Jürges H., editors. *The Survey of Health, Ageing and Retirement Survey in Europe – Methodology*. Mannheim: Mannheim Research Institute for the Economics of Aging (MEA). 2005; 28–69. Available at: <http://www.mea.uni-mannheim.de/> (accessed 03.07.2019).

12. Santos-Eggimann B., Cuenoud P., Spagnoli J., Junod J. Prevalence of frailty in middle-aged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009; 64 (6): 675–681. DOI: 10.1093/gerona/glp012.

13. Fried L., Ferrucci L., Darer J., Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J. Gerontol. Ser. A-Biol. Sci. Med. Sci*. 2004; 59 (3): 255–263. DOI: 10.1093/gerona/59.3.m255

14. Mitnitski A.B., Mogilner A.J., Rockwood K. Accumulation of deficits as a proxy measure of aging. *Sci World J*. 2001; 1: 323–336. DOI: 10.1100/tsw.2001.58.

15. Jones D.M., Song X., Rockwood K. Operationalizing a frailty index from a standardized comprehensive geriatric. *American Geriatric Society*. 2004; 52: 1929–1933. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2004.52.521.x.

16. Tkacheva O.N., Runikhina N.K., Ostapenko V.S., Sharashkina N.V., Mkhitarian E.A., Onuchina Yu., Lysenkov S.N. Validation of the questionnaire for screening senile asthenia syndrome in outpatient practice. *Advances in gerontology*. 2017; 30 (2): 236–242.

17. Clegg A., Rogers L., Young J. Diagnostic test accuracy of simple instruments for identifying frailty in community-dwelling older people: a systematic review. *Age and Ageing*. 2015; 44 (1): 148–152. DOI: 10.1093/ageing/afu157.

18. Savva G.M., Donoghue O.A., Horgan F., O'Regan C., Cronin H., Kenny R.A. Using timed up-and-go to identify frail members of the older population. *The Journals of Gerontology*. 2013; 68 (4): 441–446. DOI: 10.1093/gerona/gls190.

19. Hoogendijk E.O., van der Horst H.E., Deeg D., Frijters D., Prins B., Jansen A., Nijpels G., van Hout H. V. The identification of frail older adults in primary care: comparing the accuracy of five simple instruments. *Age and Ageing*. 2013; 42 (2): 262–265. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afs163>.

20. Lorenzo-López L., Maseda A., De Labra C. Regueiro-Folgueira L. Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review. *BMC Geriatrics*. 2017; 17: 108. DOI: 10.1186/s12877-017-0496-2.

21. Jayanama K., Theou O., Blodgett J.M., Cahill L., Rockwood K. Frailty, nutrition-related parameters and mortality across the adult age spectrum. *BMC Medicine*. 2018; 16: 188. DOI: 10.1186/s12916-018-1176-6.

22. Kaiser M.J., Bauer J.M., Ramsch C., Uter W., Guigoz Y., Cederholm T. et al. Frequency of malnutrition in older adults: a multinational perspective using a mini nutritional assessment. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58 (9): 1734–1738. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2010.03016.x.

23. Constans T., Bacq Y., Brechot J.F., Guilmot J.L., Choutet P., Lamisse F. Protein-energy malnutrition in elderly medical patients. *J Am Geriatr Soc*. 1992; 40 (3): 263–268. DOI: 10.1111/j.1532-5415.1992.tb02080.x.

24. Bollwein J., Volkert D., Diekmann R., Kaiser M.J., Uter W., Vidal K. et al. Nutritional status according to the mini nutrition assessment (MNA®) and frailty in community dwelling older persons: a close relationship. *J Nutr Health Aging*. 2013; 17 (4): 351–356. DOI: 10.1007/s12603-013-0009-8.

25. Guigoz Y. The Mini Nutritional Assessment (MNA) review of the literature-What does it tell us? *J Nutr Health Aging*. 2006; 10: 466–485.

26. Guigoz Y., Garry J.P. Mini Nutritional Assessment: A practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts Res Gerontol*. 1994; 4 (2): 15–59. DOI: 10030728344/.

27. Oliveira M.R.M., Fogaça K.C.P. Nutritional status and functional capacity of hospitalized elderly. *Nutr. J.* 2009; 8: 54. DOI: 10.1186/1475-2891-8-54.
28. Fillenbaum G.G., Smyer M.A. The development, validity, and reliability of the OARS multidimensional functional assessment questionnaire. *Journal of Gerontol.* 1981; 36 (4): 428–434. DOI: 10.1093/geronj/36.4.428.
29. Castell M.V., Sanchez M., Keipo J., Martin S., Otero A. Prevalence of fragility and low walking speed in people aged 65 and over: implications for primary health care. *BMC Fam Pract.* 2013; 14 (86). DOI: 10.1186/1471-2296-14-86.
30. Shinkai S., Watanabe S., Kumagai S., Fujiwara Y., Amano H., Yoshida H. et al. Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. *Age and Ageing.* 2000; 29 (5): 441–446. DOI: 10.1093/ageing/29.5.441.
31. Ensrud K.E., Ewing S.C., Taylor B.C., Fink H.A., Stone K.L., Cauley J.A., Tracy J.K., Hochberg M.C., Rodondi N., Cawthon P.M. Frailty and risk of falls, fractures and mortality in older women: study of osteoporotic fractures. *J Gerontol Biol Sci Med Sci.* 2007; 62 (7): 744–751. DOI: 10.1093/gerona/62.7.744.
32. Ensrud K.E., Ewing S.K., Brent S. Taylor C. Comparison of 2 Frailty Indexes for Prediction of Falls, Disability, Fractures, and Death in Older Women. *Arch Intern Med.* 2008; 168 (4): 382–389. DOI: 10.1001/archinternmed.2007.113.
33. Khatib D., Stout K., Gosmanov R.A. Using DXA screening for the diagnosis of osteoporosis in veterans of the United States aged 70 years and older. *Journal of Experimental Medicine.* 2018; 66 (2). DOI: 10.1136/jim-2017-000557.
34. Kaplan S.J., Arbabi S., Pham N.T. Association of Radiologic Indicators of Frailty With 1-Year Mortality in Older Trauma Patients Opportunistic Screening for Sarcopenia and Osteopenia. *JAMA SURGERY.* 2017; 152 (2): 164–604. DOI: 10.1001/jamasurg.2016.4604.
35. Howlett S.E., Rockwood M., Mitnitski A., Rockwood K. Standard laboratory tests to identify older adults at increased risk of death. *BMC Medicine.* 2014; 12: 171. DOI: 10.1186/s12916-014-0171-9.
36. Landi F., Russo A., Pahor M., Capoluongo E., Liperoti R., Cesari M. et al. Serum high-density lipoprotein cholesterol levels and mortality in frail, community-living elderly. *Gerontology.* 2008; 54: 71–78. DOI: 10.1159/000111381.
37. Tajar A., Lee D.M., Pye S.R., O’Connell M.D., Ravindrarajah R., Gielen E. et al. The association of frailty with serum 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone levels in older European men. *Age Ageing.* 2013; 42: 352–359. DOI: 10.1093/ageing/afs162.
38. Hubbard R.E., Sinead O’Mahony M., Woodhouse K.W. Erythropoietin and anemia in aging and frailty. *J Am Geriatr Soc.* 2008, 56: 2164–2165. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2008.01997.x.
39. Darvin K., Randolph A., Ovalles S., Halade D., Breeding L., Richardson A., Espinoza S.E. Plasma protein biomarkers of the geriatric syndrome of frailty. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014; 69: 182–186. DOI: 10.1093/gerona/plt183.

Для цитирования: Вегнер Е.А., Кривошапова К.Е., Барбараш О.Л. Сложности диагностики синдрома старческой астении среди пожилого населения различных стран. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2020;9(4): 95-104. DOI: 10.17802/2306-1278-2020-9-4-95-104

To cite: Vegner E.A., Krivoshapova K.E., Barbarash O.L. Challenges in diagnosing frailty syndrome in the elderly population of different countries. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2020;9(4): 95-104. DOI: 10.17802/2306-1278-2020-9-4-95-104