

УДК 615.92:348.294(871.52)+264.72
DOI 10.24412/2312-2935-2025-1-285-294

НИЗКАЯ СИЛА ЗАХВАТА РУК У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С САРКОПЕНИЧЕСКИМ ОЖИРЕНИЕМ И ЕЁ ВЗАИМОСВЯЗЬ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ

А.Е. Копылов

*Тамбовский филиал ФГАУ «НМИЦ «Межотраслевой научно-технический комплекс
«Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова», Минздрава России, г. Тамбов*

Введение. Сила захвата рук также является полезным предиктором состояния питания и объективным компонентом синдрома слабости у пожилых людей. Несмотря на функциональную связь между сенсорной и моторной областями, мало что известно о взаимосвязи между нарушением зрения, саркопеническим ожирением и силой захвата рук, которая является важной причиной снижения физических функций.

Цель исследования – изучение взаимосвязи саркопенического ожирения, низкой силы захвата рук и нарушений зрения.

Материалы и методы. Исследуемая группа включала 3075 пациентов пожилого возраста. Сила захвата измерялась с помощью цифрового динамометра (Т.К.К 5401, Токио, Япония). Остроту зрения измеряли на расстоянии 4 м с использованием международной стандартной диаграммы зрения, основанной на таблице Сивцева. В качестве ковариат использовались социально-демографические факторы: возраст пациентов, регион проживания, курение, употребление алкоголя, состояние ожирения, уровень физической активности и наличие хронических заболеваний в анамнезе.

Результаты. У пациентов с низкой силой захвата рук самая высокая доля по остроте зрения являлась нарушенной (59,2%, n=87), за ними следовали пациенты с умеренной остротой зрения (48,8%, n=138) и пациенты с хорошей остротой зрения (29,0%, n=768). Пациенты, страдающие саркопеническим ожирением, имели низкую силу захвата рук 34,7% в сравнении с пациентами с нормальным или недостаточным весом - 28,2%. По сравнению с участниками с хорошей остротой зрения, у участников с умеренной или нарушенной остротой зрения был более высокий риск развития низкой силы захвата рук после поправки на ковариаты (OR=2,00, 95% ДИ=1,34–2,96, p<0,001].

Заключение. Пожилые пациенты со сниженной остротой зрения и саркопеническим ожирением имеют более высокий риск развития низкой силы захвата рук, чем пациенты с хорошей остротой зрения. Кроме того, сопутствующее снижение остроты зрения может быть синергетически связано с низкой силой захвата рук, который считается оценкой общей мышечной силы.

Ключевые слова: саркопения, саркопеническое ожирение, нарушение зрения, низкая сила захвата рук

LOW HAND GRIP STRENGTH IN PATIENTS WITH SARCOPENIC OBESITY AND THE RELATIONSHIP WITH VISUAL IMPAIRMENT

A.E. Kopylov

S.N. Fedorov National medical research center «MNTK Eye Microsurgery», Tambov

Introduction. Hand grip strength is also a useful predictor of nutritional status and an objective component of weakness syndrome in the elderly. Despite the functional connection between the sensory and motor areas, little is known about the relationship between visual impairment, sarcopenic obesity and hand grip strength, which is an important cause of decreased physical function.

The aim of this study is to study the relationship between sarcopenic obesity, low hand grip strength and visual impairment.

Material and methods. The study group included 3,075 elderly patients. The gripping force was measured using a digital dynamometer (T.K.K 5401, Tokyo, Japan). Visual acuity was measured at a distance of 4 m using an international standard visual diagram based on the Sivtsev table. Socio-demographic factors were used as covariates: age of patients, region of residence, smoking, alcohol consumption, obesity, physical activity level and the presence of a history of chronic diseases.

Results. In patients with low hand grip strength, the highest proportion of visual acuity was impaired (59,2%, n=87), followed by patients with moderate visual acuity (48,8%, n=138) and patients with good visual acuity (29,0%, n=768). Patients suffering from sarcopenic obesity had a low hand grip strength of 34.7% compared to patients with normal or underweight – 28,2%. Compared with participants with good visual acuity, participants with moderate or impaired visual acuity had a higher risk of developing low hand grip strength after adjusting for covariates (OR=2,00, 95% CI=1,34–2,96, p<0,001].

Conclusion. Elderly patients with reduced visual acuity and sarcopenic obesity have a higher risk of developing low hand grip strength than patients with good visual acuity. In addition, the concomitant decrease in visual acuity may be synergistically associated with low hand grip strength, which is considered an assessment of overall muscle strength.

Keywords: sarcopenia, sarcopenic obesity, visual impairment, low hand grip strength

Введение. Возрастное снижение физических функций и возрастающая функциональная нетрудоспособность связаны с неблагоприятными последствиями для здоровья пожилых людей, включая снижение качества жизни и увеличение смертности от всех причин [1]. Среди показателей физической работоспособности, таких как скорость походки, равновесие и стояния на стуле, сила захвата рук использует простые и неинвазивные показатели для оценки изометрической силы верхней конечности [2]. Сила захвата рук считается оценкой «общей силы», поскольку она связана с силой других групп мышц. Более того, сила захвата рук также является полезным предиктором состояния питания и объективным компонентом синдрома слабости у пожилых людей [3]. Низкая сила захвата рук связана со снижением качества жизни, а недавние исследования показали, что пожилые люди с низкой силой захвата рук подвергаются более высокому риску инвалидности и с большей

вероятностью будут госпитализированы [4]. Кроме того, сила захвата рук является независимым предиктором смертности от всех причин и сердечно-сосудистых заболеваний [5].

Нарушения зрения усиливаются с возрастом. Сенсорные нарушения, включая нарушения зрения, связаны с рядом проблем, которые могут возникнуть в пожилом возрасте. В первую очередь, в исследованиях сообщалось о связи между зрением и увеличением частоты падений и увеличением риска повторных падений у пожилых женщин из-за нарушения зрения [6]. Кроме того, большая хрупкость, измеряемая скоростью походки, силой захвата, максимальной скоростью выдоха и способностью вставать со стула без поддержки рук, связана с ухудшением зрительных функций [7].

Несмотря на функциональную связь между сенсорной и моторной областями, мало что известно о взаимосвязи между нарушением зрения, саркопеническим ожирением и силой захвата рук, которая является важной причиной снижения физических функций [8]. Сенсорная функция является показателем здорового физического старения. Учитывая теорию общих причин, которая предполагает, что общие эффекты старения могут одновременно способствовать развитию дисфункции органов чувств и снижению мышечной силы, предположено, что снижение остроты зрения связано с низкой силой захвата рук.

Цель исследования – изучение взаимосвязи саркопенического ожирения, низкой силы захвата рук и нарушений зрения.

Материалы и методы. Сила захвата измерялась с помощью цифрового динамометра (Т.К.К 5401, Токио, Япония) и применялся следующий метод определения: после определения доминирующей руки у каждого пациента с помощью вопросов на обеих руках проводилось измерение трижды, начиная с доминирующей руки, за которым следовал период отдыха продолжительностью 60 секунд. Была измерена максимальная сила захвата доминирующей руки.

Остроту зрения измеряли на расстоянии 4 м с использованием международной стандартной диаграммы зрения, основанной на таблице Сивцева. В случаях, когда измеренная острота зрения составляла $<0,8$ по крайней мере в одном глазу, участникам проводилась автоматическая рефракция с использованием авторефрактора / кератометра (KR8800, Токио, Япония). Острота зрения участников была определена как наилучшая скорректированная острота зрения на основе глаза с наилучшей остротой зрения. Острота зрения была разделена на три категории следующим образом: $0,8 \leq BCVA \leq 1,0$ [хорошая], $0,8 \leq BCVA \leq 0,5$ [умеренная], $BCVA < 0,5$ [нарушенная].

В нашем исследовании в качестве ковариат использовались социально-демографические факторы. Изучался возраст пациентов, регион проживания, курение, употребление алкоголя, состояние ожирения, уровень физической активности и наличие хронических заболеваний в анамнезе.

При статистической обработке данных был применен критерий χ^2 для оценки различий в частоте и доле категориальных переменных. Для изучения связи остроты зрения с низкой силой захвата рук был проведен множественный логистический регрессионный анализ с поправкой на ковариаты. Результаты представлены в виде скорректированных коэффициентов вероятности и 95% доверительных интервалов.

Результаты и обсуждение. В таблице 1 представлены общие характеристики пациентов мужского и женского пола с низкой силой захвата рук. Из 3075 пациентов 993 (32,3%) имели низкую силу захвата рук. У пациентов с низкой силой захвата рук самая высокая доля по остроте зрения являлась нарушенной (59,2%, $n=87$), за ними следовали пациенты с умеренной остротой зрения (48,8%, $n=138$) и пациенты с хорошей остротой зрения (29,0%, $n=768$).

Пациенты, страдающие саркопеническим ожирением, имели низкую силу захвата рук 34,7% в сравнении с пациентами с нормальным или недостаточным весом - 28,2%. Сердечно-сосудистые заболевания мало влияли на саркопеническое ожирение и низкую силу захвата рук (6,4%), артериальная гипертензия более чем в половине случаев оказывала влияние на данные нарушения (57,3%), в то время как сахарный диабет оказывал незначительное влияние на саркопеническое ожирение и низкую силу захвата рук (22,9%).

По сравнению с участниками с хорошей остротой зрения, у участников с умеренной или нарушенной остротой зрения был более высокий риск развития низкой силы захвата рук после поправки на ковариаты ($OR=2,00$, 95% ДИ=1,34–2,96, $p<0,001$). С увеличением возраста повышался риск низкой силы захвата рук. Низкий уровень физической активности был связан с повышенной вероятностью низкой силы захвата рук ($OR=1,34$, 95% ДИ=1,06–1,68, $p=0,014$), а перенесенный в анамнезе инсульт также был связан с низкой силой захвата рук. Однако пациенты с саркопеническим ожирением были менее склонны к низкой силы захвата рук ($OR=0,67$, 95% ДИ=0,56–0,80, $p<0,001$).

Таблица 1

Общие характеристики участников проведенного опроса

Переменные	Низкая сила захвата рук						P
	Итого		ДА		НЕТ		
	N	%	N	%	N	%	
	3075	100	993	32,3	2082	67,7	
Острота зрения							<0,001
Нарушенная	147	4,8	87	59,2	60	40,8	
Умеренная	283	9,2	138	48,8	145	51,2	
Хорошая	2,645	86,0	768	29,0	1,877	71,0	
Пол							0,722
Мужчина	1,370	44,6	447	32,6	923	67,4	
Женщина	1,705	55,4	546	32,0	1,159	68,0	
Возраст							<0,001
60~64	888	28,9	128	14,4	760	85,6	
65~69	745	24,2	161	21,6	584	78,4	
70~74	622	20,2	216	34,7	406	65,3	
75~	820	26,7	488	59,5	332	40,5	
Статус ожирения (ИМТ)							<0,001
Нормальный или недостаточный	1,152	37,5	325	28,2	827	71,8	
Страдающие саркопеническим	1,923	62,5	668	34,7	1,255	65,3	
Физическая активность							<0,001
Низкий	2,050	66,7	742	36,2	1,308	63,8	
Высокая	1,025	33,3	251	24,5	774	75,5	
Сердечно-сосудистые заболевания							0,125
ДА	196	6,4	73	37,2	123	62,8	
НЕТ	2,879	93,6	920	32,0	1,959	68,0	
Артериальная гипертензия							<0,001
ДА	1,763	57,3	635	36,0	1,128	64,0	
НЕТ	1,312	42,7	358	27,3	954	72,7	
Сахарный диабет							<0,001
ДА	703	22,9	264	37,6	439	62,4	
НЕТ	2,372	77,1	729	30,7	1,643	69,3	

Острота зрения играет ведущую роль в контроле равновесия, обеспечивая нервную систему постоянно обновляемой информацией о положении и движении сегментов тела по отношению друг к другу и окружающей среде. Следовательно, пожилые люди со сниженной остротой зрения, как правило, избегают физической активности из-за страха падения, а избегание физической активности вызывает снижение мышечной силы, оцениваемое по силе захвата рук [9]. Однако одним из наиболее убедительных механизмов является то, что снижение остроты зрения является ранним физиологическим маркером низкой силы захвата рук. Это можно объяснить, используя теорию общей причины, которая утверждает, что один или несколько факторов способствуют развитию как сенсорных нарушений, так и низкой силы захвата рук. Старение может быть одним из таких факторов [8]. Сосудистые заболевания или воспаление могут быть другим потенциальным распространенным причинным фактором [10]. Более того, сенсорная сила и мышечная сила могут быть общими причинами не только старения и сосудистого воспаления или заболевания. Наконец, сенсорные нарушения могут быть ранним признаком или суррогатным маркером развития слабости или процесса старения, который можно измерить по силе захвата рук [11].

В некоторых исследованиях при анализе подгрупп населения продемонстрированы заметные ассоциации низкой силы захвата рук с остротой зрения пациентов женского пола. Трудно объяснить эти половые ассоциации остроты зрения с низкой силой захвата рук. Были обнаружены половые различия в предикторах низкой силы захвата рук [10], и эти различия нуждаются в дальнейшем изучении, чтобы изучить потенциальные основы половых ассоциаций сенсорных нарушений с физической активностью. Между тем, участники в возрасте >70 лет сообщили о более выраженной связи между дисфункцией органов чувств и низкой силой захвата рук. Связь снижения остроты зрения и низкой силы захвата рук была выше у участников с низким уровнем физической активности. Низкий уровень физической активности является хорошо известным фактором, предсказывающим снижение общей мышечной силы [11], и этот результат показал, что снижение сенсорной функции [12-14] и низкий уровень физической активности более важны для низкой силы захвата рук, чем только низкий уровень физической активности.

Заключение. Пожилые пациенты со сниженной остротой зрения и саркопеническим ожирением имеют более высокий риск развития низкой силы захвата рук, чем пациенты с хорошей остротой зрения. Кроме того, сопутствующее снижение остроты зрения может быть

синергетически связано с низкой силой захвата рук, который считается оценкой общей мышечной силы.

Список литературы

1. Stessman J., Rottenberg Y., Fischer M., et al. Handgrip Strength in Old and Very Old Adults: Mood, Cognition, Function, and Mortality. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65(3):526–532. DOI: 10.1111/jgs.14509
2. Lee M.R., Jung S.M., Bang H., et al. The association between muscular strength and depression in Korean adults: a cross-sectional analysis of the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI) 2014. *BMC Public Health.* 2018;18(1):1123. DOI: 10.1186/s12889-018-6030-4
3. Chainani V., Shaharyar S., Dave K., et al. Objective measures of the frailty syndrome (hand grip strength and gait speed) and cardiovascular mortality: A systematic review. *Int J Cardiol.* 2016;215:487–493. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.04.068
4. Simmonds S.J., Syddall H.E., Westbury L.D., et al. Grip strength among community-dwelling older people predicts hospital admission during the following decade. *Age Ageing.* 2015;44(6):954–959. DOI: 10.1093/ageing/afv146
5. Kim G.R., Sun J., Han M., et al. Impact of handgrip strength on cardiovascular, cancer and all-cause mortality in the Korean longitudinal study of ageing. *BMJ Open.* 2019;9(5):e027019. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-027019
6. Агарков Н.М., Копылов А.Е. Постуральные нарушения у пациентов с саркопеническим ожирением и дефицитом зрительных функций. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2023;22(4);8-12. DOI: 10.36622/VSTU.2023.22.4.001
7. Агарков Н.М., Копылов А.Е., Османов Р.Э. Влияние саркопенического ожирения и возраст-ассоциированной офтальмопатологии на жизнедеятельность пациентов. Успехи геронтологии. 2023;36(6);864-868. DOI: 10.34922/AE.2023.36.6.014
8. Smith L., Allen P., Pardhan S., et al. Self-rated eyesight and handgrip strength in older adults. *Wien Klin Wochenschr.* 2020;132(5–6):132–138. DOI: 10.1007/s00508-019-01597-6
9. Tan B.K., Man R.E., Gan R.E., et al. Is Sensory Loss an Understudied Risk Factor for Frailty? A Systematic Review and Meta-analysis. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2020;75(12):2461-2470. DOI: 10.1093/gerona/glaa171

10. Kang S.H., Jung D.J., Cho K.H., et al. Association between sarcopenia and hearing thresholds in postmenopausal women. *Int J Med Sci.* 2017;14(5):470-476. DOI: 10.7150/ijms.18048

11. Мартусевич Я.А., Кобякова О.С., Люцко В.В. Ранний цифровой скрининг диабетической ретинопатии (обзор литературы). *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики.* 2023. № 4. С. 887-914.

12. Мартусевич Я.А., Кобякова О.С., Люцко В.В. Диабетическая ретинопатия и её социальная значимость (обзор литературы). *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики.* 2023. № 3. С. 877-902. Martusevich I.A., Kobyakova O.S., Lutsko V.V. Diabetic Retinopathy and Its Social Significance (Literature Review). *Sovremennye problemy zdavoohraneniya i medicinskoj statistiki.* [Modern problems of health care and medical statistics]. 2023. № 3. С. 877-902.

13. Liljas A.E., Carvalho L.A., Papachristou E., et al. Self-reported vision impairment and incident prefrailty and frailty in English community-dwelling older adults: findings from a 4-year follow-up study. *J Epidemiol Community Health.* 2017;71(11):1053–1058. DOI: 10.1136/jech-2017-209207

14. Арушанян Э.Б., Шикина И.Б. Участие зрительного анализатора в лекарственной психостимуляции. *Психофармакология и биологическая наркология.* 2002;3-4 (2):358

References

1. Stessman J., Rottenberg Y., Fischer M., et al. Handgrip Strength in Old and Very Old Adults: Mood, Cognition, Function, and Mortality. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65(3):526–532. DOI: 10.1111/jgs.14509

2. Lee M.R., Jung S.M., Bang H., et al. The association between muscular strength and depression in Korean adults: a cross-sectional analysis of the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI) 2014. *BMC Public Health.* 2018;18(1):1123. DOI: 10.1186/s12889-018-6030-4

3. Chainani V., Shaharyar S., Dave K., et al. Objective measures of the frailty syndrome (hand grip strength and gait speed) and cardiovascular mortality: A systematic review. *Int J Cardiol.* 2016;215:487–493. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.04.068

4. Simmonds S.J., Syddall H.E., Westbury L.D., et al. Grip strength among community-dwelling older people predicts hospital admission during the following decade. *Age Ageing.* 2015;44(6):954–959. DOI: 10.1093/ageing/afv146

5. Kim G.R., Sun J., Han M., et al. Impact of handgrip strength on cardiovascular, cancer and all-cause mortality in the Korean longitudinal study of ageing. *BMJ Open*. 2019;9(5):e027019. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-027019
6. Agarkov N.M., Kopylov A.E. Postural'nye narusheniya u pacientov s sarkopenicheskim ozhireniem i deficitom zritel'nyh funkcij [Postural disorders in patients with sarcopenic obesity and visual impairment]. *Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah* [System analysis and management in biomedical systems]. 2023;22(4);8-12. DOI: 10.36622/VSTU.2023.22.4.001
7. Agarkov N.M., Kopylov A.E., Osmanov R.E. Vliyanie sarkopenicheskogo ozhireniya i vozrast-associrovannoj oftal'mopatologii na zhiznedeyatel'nost' pacientov [The effect of sarcopenic obesity and age-associated ophthalmopathy on the vital activity of patients]. *Uspekhi gerontologii* [Advances in gerontology]. 2023;36(6);864-868. DOI: 10.34922/AE.2023.36.6.014
8. Smith L., Allen P., Pardhan S., et al. Self-rated eyesight and handgrip strength in older adults. *Wien Klin Wochenschr*. 2020;132(5–6):132–138. DOI: 10.1007/s00508-019-01597-6
9. Tan B.K., Man R.E., Gan R.E., et al. Is Sensory Loss an Understudied Risk Factor for Frailty? A Systematic Review and Meta-analysis. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2020;75(12):2461-2470. DOI: 10.1093/gerona/glaa171
10. Kang S.H., Jung D.J., Cho K.H., et al. Association between sarcopenia and hearing thresholds in postmenopausal women. *Int J Med Sci*. 2017;14(5):470-476. DOI: 10.7150/ijms.18048
11. Martusevich I.A., Kobyakova O.S., Lutsko V.V. Early digital screening of diabetic retinopathy (literature review). *Sovremennye problemy zdavoohraneniya i medicinskoj statistiki*. [Modern problems of health care and medical statistics]. 2023. № 4. С. 887-914.
12. Martusevich I.A., Kobyakova O.S., Lutsko V.V. Diabetic Retinopathy and Its Social Significance (Literature Review). *Sovremennye problemy zdavoohraneniya i medicinskoj statistiki*. [Modern problems of health care and medical statistics]. 2023. № 3. С. 877-902.
13. Liljas A.E., Carvalho L.A., Papachristou E., et al. Self-reported vision impairment and incident prefrailty and frailty in Englishcommunity-dwelling older adults: findings from a 4-year follow-up study. *J Epidemiol Community Health*. 2017;71(11):1053–1058. DOI: 10.1136/jech-2017-209207
14. Arushanyan E.B., Shikina I.B. Uchastie zritel'nogo analizatora v lekarstvennoj psihostimulyacii. [Participation of the visual analyzer in drug psychostimulation]. *Psihofarmakologiya i biologicheskaya narkologiya*. [Psychopharmacology and biological narcology]. 2002;3-4 (2):358 (In Russian)

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Сведение об авторе

Копылов Андрей Евгеньевич – кандидат медицинских наук, заведующий отделением лазерного центра, Тамбовский филиал ФГАУ «НМИЦ «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова», Минздрава России, 392000, г. Тамбов, Рассказовское шоссе, 1, E-mail: mntk@mntk-tambov.ru, SPIN-код: 3584-5021, ORCID: 0000-0002-3536-1645

Information about author

Andrey E. Kopylov - PhD, Head of the Laser Center Department at the S.N. Fedorov National medical research center «MNTK Eye Microsurgery», Tambov, 392000, Tambov, Rasskazovskoe highway, 1, E-mail: mntk@mntk-tambov.ru, SPIN-код: 3584-5021, ORCID: 0000-0002-3536-1645

Статья получена: 19.09.2024 г.

Принята к публикации: 25.03.2025 г.