Профилактическая медицина
2024, т. 27, №12, с. 107–113
https://doi.org/10.17116/profmed202427121107

Russian Journal of Preventive Medicine
2024, vol. 27, no. 12, pp. 107–113
https://doi.org/10.17116/profmed202427121107

Связь уровня витамина D и депрессии у пожилых людей на Европейском Севере России

© Н.А. МИТЬКИН[1], А.А. МАШЬЯНОВА[2], А.А. ПЕШКОВА[1], П.А. ПОЧИНКОВА[1], Н.И. ПЕЧИНКИНА[1], О.В. КРИВОНОГОВА[1, 3], А.Д. АГАФОНОВ[4], А.В. КУДРЯВЦЕВ[1]

[1]ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, Архангельск, Россия;
[2]ГБУЗ АО «Архангельский клинический противотуберкулезный диспансер», Архангельск, Россия;
[3]ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова» Уральского отделения Российской академии наук, Архангельск, Россия;
[4]ГБУЗ АО «Плесецкая центральная районная больница» Минздрава России, р.п. Плесецк, Россия

РЕЗЮМЕ

Витамин D может играть роль в развитии депрессии. Это особенно актуально для населения северных территорий ввиду проживания в условиях ограниченного воздействия солнечного света.

Цель исследования. Оценить связь между уровнем витамина D и выраженностью депрессивных состояний у пожилых людей на Европейском Севере России.

Материалы и методы. В поперечном исследовании, проведенном в 2023 г., приняли участие 526 случайно отобранных жителей Архангельска в возрасте 60—74 лет. В зависимости от уровня витамина D (нг/мл), значения которого разделены на тертили (низкий, средний, высокий), участники распределены в соответствующие группы. Наличие признаков депрессивных расстройств определено как оценка ≥14 баллов по опроснику депрессии Бека. Для оценки связи между уровнем витамина D и депрессией проведен логистический регрессионный анализ с коррекцией на социально-экономические и поведенческие факторы.

Результаты. Медиана уровня витамина D у обследованных лиц составила 20,9 нг/мл. Частота признаков депрессии (14,2%) была выше среди участников с самым низким уровнем витамина D (2,7—17,1 нг/мл) по сравнению с участниками со средним (17,2—24,5 нг/мл) и высоким (24,6—104,7 нг/мл) уровнями (6,9% в обеих группах). С учетом коррекции на пол, возраст, семейное положение, занятость, финансовые трудности и снижение когнитивных функций шансы наличия признаков депрессии были на 53% ниже у лиц со средним (ОШ=0,47, 95% ДИ 0,22—0,99) и на 55% ниже у лиц с высоким уровнем витамина D (ОШ=0,45, 95% ДИ 0,21—0,94) по сравнению с участниками с низким уровнем витамина D.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о значимой обратной связи между уровнем витамина D и депрессивными симптомами у пожилых людей на Европейском Севере России. Обеспечение адекватного уровня витамина D посредством приема пищевых добавок может стать эффективным подходом к улучшению ментального здоровья и обеспечению здорового долголетия у пожилых жителей Севера.

Ключевые слова: *витамин D, депрессия, Европейский Север России.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Митькин Н.А. — https://orcid.org/0000-0002-0027-8155
Машьянова А.А. — https://orcid.org/0009-0003-1510-4814
Пешкова А.А. — https://orcid.org/0009-0000-4941-5192
Починкова П.А. — https://orcid.org/0000-0002-4702-403X
Печинкина Н.И. — https://orcid.org/0000-0001-9066-5687
Кривоногова О.В. — https://orcid.org/0000-0002-7267-8836
Агафонов А.Д. — e-mail: agafonov-89@yandex.ru
Кудрявцев А.В. — https://orcid.org/0000-0001-8902-8947
Автор, ответственный за переписку: Митькин Н.А. — e-mail: n.a.mitkin@gmail.com

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Митькин Н.А., Машьянова А.А., Пешкова А.А., Починкова П.А., Печинкина Н.И., Кривоногова О.В., Агафонов А.Д., Кудрявцев А.В. Связь уровня витамина D и депрессии у пожилых людей на Европейском Севере России. *Профилактическая медицина*. 2024;27(12):107–113. https://doi.org/10.17116/profmed202427121107

Association between the vitamin D level and depression in the elderly people in the European North of Russia

© N.A. MITKIN[1], A.A. MASHYANOVA[2], A.A. PESHKOVA[1], P.A. POCHINKOVA[1], N.I. PECHINKINA[1], O.V. KRIVONOGOVA[1, 3], A.D. AGAFONOV[4], A.V. KUDRYAVTSEV[1]

[1]Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia;
[2]Arkhangelsk Clinical Tuberculosis Dispensary, Arkhangelsk, Russia;
[3]N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Arkhangelsk, Russia;
[4]Plesetsk Central District Hospital, Plesetsk, Russia

ABSTRACT
Vitamin D may play a role in the development of depression. This is particularly relevant for the population of northern territories due to living in conditions of limited exposure to sunlight.
Objective. To assess the relationship between vitamin D level and the severity of depressive states in elderly people in the European North of Russia.
Materials and methods. A cross-sectional study, conducted in 2023, involved 526 randomly selected residents of Arkhangelsk aged 60—74 years. Participants were divided into tertiles by the vitamin D levels: low, medium and high. The presence of depressive disorder signs was defined as ≥14 scores on the Beck's depression inventory. A logistic regression analysis with correction for socio-economic and behavioral factors was performed to assess the relationship between the vitamin D and depression.
Results. The median vitamin D level among participants amounted to 20.9 ng/ml. The prevalence of depression signs (14.2%) was higher among participants with the lowest vitamin D level (2.7—17.1 ng/ml) compared to participants with the medium (17.2—24.5 ng/ml) and high (24.6—104.7 ng/ml) levels (6.9% in both groups). The odds of depression signs' presence were 53% lower in subjects with medium (OR=0.47, 95% CI 0.22—0.99) and 55% lower in subjects with high vitamin D level (OR=0.45, 95% CI 0.21—0.94) compared to participants with low vitamin D level considering correction for sex, age, marital status, employment, financial difficulties and cognitive impairment.
Conclusion. The obtained data show a significant inverse relationship between the vitamin D level and depressive symptoms in elderly people in the European North of Russia. Provision of adequate vitamin D level through taking dietary supplements can be an effective approach to improving mental health and ensuring healthy longevity in elderly people of the North.

Keywords: *vitamin D, depression, European North of Russia.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Mitkin N.A. — https://orcid.org/0000-0002-0027-8155
Mashyanova A.A. — https://orcid.org/0009-0003-1510-4814
Peshkova A.A. — https://orcid.org/0009-0000-4941-5192
Pochinkova P.A. — https://orcid.org/0000-0002-4702-403X
Pechinkina N.I. — https://orcid.org/0000-0001-9066-5687
Krivonogova O.V. — https://orcid.org/0000-0002-7267-8836
Agafonov A.D. — e-mail: agafonov-89@yandex.ru
Kudryavtsev A.V. — https://orcid.org/0000-0001-8902-8947
Corresponding author: Mitkin N.A. — e-mail: n.a.mitkin@gmail.com

TO CITE THIS ARTICLE:
Mitkin NA, Mashyanova AA, Peshkova AA, Pochinkova PA, Pechinkina NI, Krivonogova OV, Agafonov AD, Kudryavtsev AV. Association between the vitamin D level and depression in the elderly people in the European North of Russia. *Russian Journal of Preventive Medicine.* 2024;27(12):107–113. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/profmed202427121107

Введение

Депрессия — глобальная проблема общественного здравоохранения, затрагивающая более 270 млн людей в мире [1]. Это психическое расстройство проявляется стойкой эмоциональной подавленностью и утратой способности получать удовольствие, значительно снижая качество жизни [2].

Исследования подчеркивают многофакторную природу депрессии, включающую генетические, экологические, социальные и физиологические факторы [3, 4]. Среди них все большее внимание привлекает витамин D за счет снижения нейровоспаления [5] и стимуляции синтеза серотонина, что играет ключевую роль в регуляции настроения [6—8].

В регионах высоких широт географические и климатические условия ограничивают синтез витамина D из-за недостатка солнечного света [7, 9]. Жители северных территорий также подвергаются воздействию экстремальных климатических факторов, потенциально увеличивающих риск психических нарушений [10, 11].

Проблема особенно актуальна для России, где у 5,5% населения наблюдается депрессия [12]. По данным Росстата, в 2023 г. умеренная тревога или депрессия отмечена у 30% россиян, достигая 57% у лиц старше 80 лет [13]. Пожилые люди чаще сталкиваются с заболеваниями, социальной изоляцией, когнитивными нарушениями, астенией и гиподинамией, что способствует развитию депрессии [14—16]. Лечение депрессии у пожилых людей является особенно трудным [17]. Поэтому поиск путей обеспечения здорового долголетия, в том числе с позиции ментального здоровья, приобретает центральное значение в свете глобального и национального старения населения [18].

Цель исследования — оценить связь между уровнем витамина D и выраженностью депрессивных состояний у пожилых людей на Европейском Севере России.

Материалы и методы

Исследуемая выборка и сбор данных. В 2023 г. в рамках поперечного исследования «Биомаркеры индивидуальной жизнеспособности у жителей Европейского Севера России» собраны и проанализированы данные 526 мужчин и женщин в возрасте 60—74 лет. Набор участников проводился посредством телефонных и почтовых контактов с жителями города Архангельска, в 2015—2017 гг. входившими в состав случайной популяционной выборки исследования «Узнай свое сердце» [19]. Согласившиеся проходили обследование в поликлинике ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск) Минздрава России. Отклик составил 62%. Сбор данных включал анкетирование, медицинское обследование и психологическое тестирование. В анкету входили вопросы о социально-демографических, экономических, поведенческих и иных связанных со здоровьем характеристиках. Медицинское обследование включало измерение антропофункциональных характеристик и забор крови натощак. Психологическое тестирование включало оценку выраженности

Таблица 1. **Уровень витамина D в зависимости от социально-демографической и поведенческой характеристики, наличия когнитивных нарушений**

Table 1. **Vitamin D level according to socio-demographic and behavioral characteristics, presence of cognitive impairments**

Характеристика	Участники исследования, *n* (%)	Витамин D (нг/мл)			*p*
		Me	Q_1	Q_3	
Всего	526 (100,0)	20,93	15,26	27,20	
Пол[a]					0,720
женский	338 (64,3)	20,86	15,08	27,13	—
мужской	188 (35,7)	21,09	15,74	27,23	—
Возраст, годы[b]					0,592
60—64	187 (35,6)	21,24	15,61	28,16	—
60—69	165 (31,4)	19,54	13,84	27,16	—
70—74	174 (33,1)	21,14	16,19	26,29	—
Коренной житель Архангельской области[a]					0,181
нет	361 (68,8)	20,33	14,94	26,74	—
да	164 (31,2)	21,27	15,93	27,67	—
В браке[a]					0,557
нет	233 (44,3)	20,78	14,82	27,20	—
да	293 (55,7)	20,97	15,68	27,16	—
Высшее образование[a]					0,247
нет	363 (69,0)	20,35	14,98	27,02	—
да	163 (31,0)	21,92	15,80	27,89	—
Наличие работы[a]					0,114
нет	370 (70,3)	21,16	15,80	27,41	—
да	156 (29,7)	19,75	14,86	25,64	—
Финансовые трудности[a]					0,199
нет	473 (90,1)	20,97	15,62	27,21	—
да	52 (9,9)	18,76	13,66	26,85	—
Курение[a]					0,083
нет	458 (87,1)	21,12	15,62	27,27	—
да	68 (12,9)	19,34	14,50	24,25	—
Потребление алкоголя[a]					0,466
<1 раза в месяц	398 (75,7)	20,93	14,98	27,02	—
⩾2—4 раза в месяц	128 (24,3)	20,87	16,21	28,34	—
Оценка по шкале MoCA <26 баллов					
нет	440 (84,1)	21,06	15,63	26,96	0,332
да	83 (15,9)	19,73	14,36	28,52	—

Примечание. [a] — значение *p* согласно тесту Манна—Уитни; [b] — значение *p* для тренда согласно тесту Джонкхира—Терпстры.
Note. [a] — *p* value according to the Mann—Whitney *U* test; [b] — *p* value for trend according to the Jonckheere—Terpstra test.

депрессивных состояний с помощью шкалы депрессии Бека (The Beck Depression Inventory) [20] и оценку когнитивных способностей с использованием Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (The Montreal Cognitive Assessment — MoCa test) [21]. В анализ не включены 79 (13%) участников, которые не прошли психологическое тестирование. Концентрацию витамина D определяли по уровню 25-OH витамина D в сыворотке крови с использованием набора 25-OH Vitamin D Total ELISA («DRG Instruments GmbH», Германия) методом иммуноферментного анализа на автоматическом анализаторе Gemini («STRATEC SE», Германия) [22].

Статистический анализ. Наличие депрессии исследовали как количественную и как бинарную (⩾14 баллов) переменную [23]. Воздействие оценивали как уровень витамина D (нг/мл), значения которого разделены на тертили (низкий, средний, высокий) с распределением участников на соответствующие группы. В качестве потенциально вмешивающихся факторов учитывали пол, возраст, принадлежность к коренным жителям Архангельска (не менее трех поколений), семейное положение, высшее образование, наличие постоянного трудоустройства, финансовые трудности, такие как недостаток денег на покупку продуктов или одежды за последний год, курение в настоящее время, употребление алкоголя, снижение когнитивных способностей (тест MoCa <26 баллов).

Категориальные данные представлены в виде абсолютных значений (*n*) и процентных долей (%), количественных данных — как среднее (*M*) и стандартное отклонение (*SD*) или как медиана (Me) и первый и третий квартили (Q_1—Q_3) в зависимости от типа распределения. Сравнение процентных долей в группах осуществлялось с помощью критерия χ^2 Пирсона и теста Кохрана—Армитажа для тренда. Сравнение групп по уровню медиан витамина D проведено с помощью теста Манна—Уитни и теста тенденции Джонкхиера—Терпстры. Для оценки связи уровня витамина D и количества баллов по шкале депрессии Бека применяли тест ранговой корреляции Спирмена. Для оценки свя-

Таблица 2. **Связь признаков депрессии с социально-демографическими и поведенческими параметрами**
Table 2. **Relationship of depression signs with socio-demographic and behavioral parameters**

Параметр	*n*	Признаки депрессии, *n* (%)*		*p***
		нет	есть	
Участники исследования, *n* (%)	526	477 (90,7)	49 (9,3)	
Пол				
женский	338	300 (88,8)	38 (11,2)	0,041
мужской	188	177 (94,2)	11 (5,9)	—
Возраст, годы				
60—64	187	177 (94,7)	10 (5,3)	0,003
60—69	165	151 (91,5)	14 (8,5)	
70—74	174	149 (85,6)	25 (14,4)	
Коренной житель Архангельской области				
нет	361	322 (89,2)	39 (10,8)	0,086
да	164	154 (93,9)	10 (6,1)	
В браке				
нет	233	204 (87,6)	29 (12,4)	0,028
да	293	273 (93,2)	20 (6,8)	
Высшее образование				
нет	363	324 (89,3)	39 (10,7)	0,093
да	163	153 (93,9)	10 (6,1)	
Наличие работы				
нет	370	328 (88,6)	42 (11,4)	0,013
да	156	149 (95,5)	7 (4,5)	
Финансовые трудности				
нет	473	434 (91,8)	39 (8,2)	0,010
да	52	42 (80,8)	10 (19,2)	
Курение				
нет	458	415 (90,6)	43 (9,4)	0,881
да	68	62 (91,2)	6 (8,8)	
Потребление алкоголя				
<1 раза в месяц	398	359 (90,2)	39 (9,8)	0,501
⩾2—4 раза в месяц	128	118 (92,2)	10 (7,8)	
Оценка по шкале МоСА <26 баллов				
нет	440	408 (92,7)	32 (7,3)	0,001
да	83	67 (80,7)	16 (19,3)	

Примечание. * — наличие признаков депрессии определено как оценка ⩾14 баллов по опроснику депрессии Бека; ** — значение *p* получено с помощью теста χ^2 Пирсона для бинарных переменных, с помощью теста тренда Кохрана—Армитажа для порядковых переменных.
Note. * — presence of depression signs was defined as ⩾14 scores on the Beck's depression inventory; ** — *p* value was obtained by using the Pearson's chi-square test for binary variables, and using the Cochran—Armytage trend test for ordinal variables.

зи между разделенными на тертили уровнями витамина D и наличием признаков депрессии проведен многомерный логистический регрессионный анализ с поправкой на характеристики, которые продемонстрировали значимые связи с уровнем депрессии (p<0,05) на предшествующих этапах анализа. Для обработки и анализа данных применялось программное обеспечение STATA 18.0 («StataCorp», США).

Результаты

Уровень витамина D. Медиана уровня витамина D составила 20,9 нг/мл **(табл. 1)**. Уровни витамина D не имели различий по полу, возрастной группе, коренной принадлежности, семейному положению, образованию, занятости, финансовому положению, а также по поведенческим факторам риска, таким как курение и употребление алкоголя.

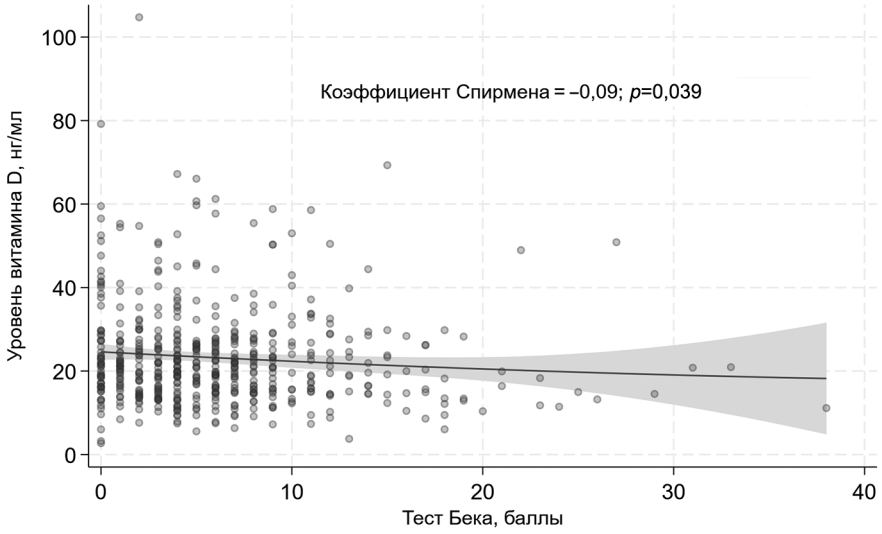
Признаки депрессии. Признаки депрессии (⩾14 баллов по шкале Бека) определены у 9,3% участников **(табл. 2)**. Доля лиц, имеющих признаки депрессии, была выше у женщин по сравнению с мужчинами (11,2 и 5,9% соответственно), а также увеличивалась с возрастом ($p_{тренд}$=0,003). Признаки депрессии чаще наблюдались у лиц, не состоящих в браке, неработающих, испытывающих финансовые трудности, имеющих сниженные когнитивные функции. Принадлежность к коренным жителям Архангельской области, курение и частота потребления алкоголя не имели статистически значимых связей с наличием признаков депрессивных расстройств.

Связь содержания витамина D с признаками депрессии. Медиана уровня витамина D (нг/мл) была значительно ниже у участников с признаками депрессии — 21,1 нг/мл (15,7—27,2). При этом содержание витамина D и результаты теста Бека имели слабую, но статистически значимую отрицательную корреляцию (ρ= –0,09, p=0,039) **(см. рисунок)**. Участники с нижним тертилем уровня витамина D имели наиболее высокую частоту признаков депрессии (14,2%) по сравнению с участниками со средним и верхним

Таблица 3. **Связь витамина D с наличием признаков депрессии по результатам логистического регрессионного анализа**
Table 3. **Relationship of vitamin D with the presence of depression signs according to logistic regression analysis**

Уровень содержания витамина D	Признаки депрессии, % (95% ДИ)	Одномерный анализ		Многомерный анализ*	
		ОШ (95% ДИ)	*p*	$ОШ_{ск}$ (95% ДИ)	*p*
Низкий (2,7—17,1 нг/мл)	14,2 (9,8; 20,2)	1,0	—	1,0	—
Средний (17,2—24,5 нг/мл)	6,9 (3,9; 11,7)	0,44 (0,22; 0,92)	0,028	0,47 (0,22; 0,99)	0,047
Высокий (24,6—104,7 нг/мл)	6,9 (3,9; 11,7)	0,44 (0,22; 0,92)	0,028	0,45 (0,21; 0,94)	0,033

Примечание. * — коррекция на пол, возраст, семейное положение, наличие работы, финансовые трудности за предшествующие 12 мес, наличие снижения когнитивных функций.
Note. * — correction for sex, age, marital status, employment, financial difficulties over the previous 12 months, presence of cognitive decline.



Корреляция между уровнем витамина D и оценкой по опроснику депрессии Бека в баллах.
Correlation between the vitamin D level and the Beck's depression inventory score.

тертилями (6,9% в каждой группе) **(табл. 3)**. У лиц группы с нижним тертилем витамина D шансы наличия депрессивных признаков были на 56% ниже (ОШ=0,44, 95% ДИ 0,22—0,92), чем у лиц групп со средним и верхним тертилями. После коррекции на пол, возраст, семейное положение, наличие работы, финансовые трудности за последний год и снижение когнитивных функций сохранялись статистически значимо более низкие шансы наличия признаков депрессии в группах со средним (ОШ=0,47) и верхним тертилями (ОШ=0,45) витамина D.

Обсуждение

Исследование показало обратную связь между уровнем витамина D и наличием признаков депрессии у пожилых жителей Европейского Севера России. У людей с самым низким уровнем витамина D, по данным опросника Бека, были значительно выше шансы проявления депрессии. Эта связь сохранялась при коррекции на связанные с депрессией социально-экономические факторы, указывая на независимую роль дефицита витамина D как фактора риска депрессии у лиц старшей возрастной группы.

Результаты согласуются с данными литературы, подчеркивающими связь между низким уровнем витамина D и повышенным риском развития депрессии [24]. К примеру, C. Wilkins и соавт. наблюдали ухудшение настроения и когнитивных способностей, связанные с дефицитом витамина D [25]. В Нидерландах обнаружена обратная корреляция между тяжестью депрессии и уровнем витамина D, что сопровождалось повышением уровня паратиреоидного гормона у пожилых людей [26]. А результаты лонгитюдного исследования старения в Великобритании демонстрируют половые различия: при одинаковом уровне витамина D у женщин отмечены более выраженные симптомы депрессии [27]. Систематический обзор и метаанализ также иллюстрируют обратную связь между содержанием витамина D и депрессией [7]. В отечественных исследованиях аналогичную связь нашли Т.Л. Каронова и соавт. [28]. В трех исследованиях установлено, что низкий уровень витамина D сильнее связан с депрессивными симптомами у женщин [29—31]. В Ирландии такая связь выявлена у пожилых мужчин [32]. Аналогичная связь наблюдалась у канадских эскимосов младше 50 лет [29]. В исследовании, проведенном в Тромсё (Норвегия), где пробы взяты с октября по февраль, уровень витамина D не являлся значимым предиктором депрессии [31]. Наше исследование проведено в мае-октябре, и это, как и различия в культурных и социально-экономических условиях проживания в России и Норвегии, может объяснять расхождения в результатах.

Витамин D может влиять на развитие депрессивных расстройств с помощью нескольких механизмов. Он регулирует иммуновоспалительные пути, активируя реакцию на стресс, подавляет пролиферацию Т-клеток и моноцитов, снижая уровни провоспалительных цитокинов [33]. Противовоспалительные свойства витамина D уменьшают выраженность хронического нейровоспаления, которое может повреждать ткани мозга и нарушать работу нейротрансмиттерных систем [7]. Витамин D контролирует нейровоспаление путем смягчения активации микроглии и модулирует серотонинергическую систему, влияя на выработку серотонина и индоламин-2,3-диоксигеназу [6]. Он улучшает нейропластичность [5], снижает окислительный стресс [34] и поддерживает здоровье клеток мозга, предотвращая расстройства настроения [5, 8].

Учет этих механизмов может быть полезен при разработке программ профилактики и терапии. Рутинный скрининг на дефицит витамина D у пожилых людей можно включить в регулярные медицинские осмотры. Добавки витамина D могут стать экономически эффективным неинвазивным вмешательством для снижения риска депрессии, а оценка и коррекция уровня витамина D — вспомогательной стратегией лечения депрессии, особенно у пациентов, устойчивых к традиционным методам лечения.

Сильными сторонами нашего исследования являются использование репрезентативной случайной выборки из популяции высоких широт, применение валидированного инструмента оценки депрессии и связанных с депрессией социально-экономических факторов. К недостаткам исследования относится поперечный дизайн, не позволяющий делать однозначные выводы о причинно-следственной связи. Не исключается возможность обратной связи — снижение уровня витамина D на фоне депрессивных состояний. Использование категоризации по тертилям для уровней витамина D отличается от общепринятых в клинической практике порогов, что затрудняет сравнения. При оценке признаков депрессии мы опирались только на ответы участников при выполнении теста Бека, не используя других метрик. Наконец, мы оценивали эффекты влияния ограниченного количества вмешивающихся факторов. В дальнейших исследованиях рекомендуем дополнительно учитывать уровень физической активности, питание и иные характеристики, которые могут влиять как на уровень витамина D, так и на развитие и выраженность депрессии.

Заключение

Исследование продемонстрировало наличие обратной связи между уровнем витамина D и признаками депрессии у пожилых жителей Европейского Севера России. Низкий уровень витамина D был независимо связан с более высокими шансами проявления признаков депрессии, даже после корректировки на связанные с депрессией социально-экономические факторы. Учитывая ограниченную инсоляцию в высоких широтах, обеспечение адекватного уровня витамина D посредством саплементации может стать эффективной стратегией поддержания психического здоровья и содействия здоровому долголетию пожилых людей на Севере. Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение причинно-следственных связей и биологических механизмов, что позволит полнее раскрыть нейропротективный потенциал витамина D и его роль в течении депрессивных расстройств.

Вклад авторов: концепция и дизайн исследования — Кудрявцев А.В.; сбор и обработка материала — Печинкина Н.И., Кривоногова О.В.; статистическая обработка данных — Митькин Н.А., Кудрявцев А.В.; написание текста — Машьянова А.А., Пешкова А.А., Починкова П.А., Агафонов А.Д., Печинкина Н.И.; научное редактирование — Митькин Н.А., Кривоногова О.В., Кудрявцев А.В.

Финансирование: *исследование выполнено в рамках проекта «Биомаркеры индивидуальной жизнеспособности у жителей Европейского Севера России» за счет гранта Российского научного фонда №23-15-20017 (https://rscf.ru/project/23-15-20017/).*

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. GBD 2019 Mental Disorders Collaborators. Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Psychiatry*. 2022;9(2):137-150. https://doi.org/10.1016/S2215-0366(21)00395-3
2. Dean J, Keshavan M. The neurobiology of depression: An integrated view. *Asian Journal of Psychiatry*. 2017;27:101-111. https://doi.org/10.1016/j.ajp.2017.01.025
3. Filatova EV, Shadrina MI, Slominsky PA. Major Depression: One Brain, One Disease, One Set of Intertwined Processes. *Cells*. 2021;10(6):1283. https://doi.org/10.3390/cells10061283
4. Gold PW, Machado-Vieira R, Pavlatou MG. Clinical and biochemical manifestations of depression: relation to the neurobiology of stress. *Neural Plasticity*. 2015;2015:581976. https://doi.org/10.1155/2015/581976
5. Kouba BR, Camargo A, Gil-Mohapel J, et al. Molecular Basis Underlying the Therapeutic Potential of Vitamin D for the Treatment of Depression and Anxiety. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022;23(13):7077. https://doi.org/10.3390/ijms23137077
6. Aghajafari F, Letourneau N, Mahinpey N, et al. Vitamin D Deficiency and Antenatal and Postpartum Depression: A Systematic Review. *Nutrients*. 2018;10(4):478. https://doi.org/10.3390/nu10040478
7. Anglin RE, Samaan Z, Walter SD, et al. Vitamin D deficiency and depression in adults: systematic review and meta-analysis. *The British Journal of Psychiatry: the Journal of Mental Science*. 2013;202:100-107. https://doi.org/10.1192/bjp.bp.111.106666
8. Casseb GAS, Kaster MP, Rodrigues ALS. Potential Role of Vitamin D for the Management of Depression and Anxiety. *CNS Drugs*. 2019;33(7):619-637. https://doi.org/10.1007/s40263-019-00640-4
9. Malyavskaya S, Kostrova G, Kudryavtsev AV, et al. Low vitamin D levels among children and adolescents in an Arctic population. *Scandinavian Journal of Public Health*. 2023;51(7):1003-1008. https://doi.org/10.1177/14034948221092287
10. Гудков А.Б., Попова О.Н., Лукманова Н.Б. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Севера. Обзор литературы. *Экология человека*. 2012;1:12-17.

Gudkov AB, Popova ON, Lukmanova NB. Ecological-physiological characteristic of northern climatic factors literature review. *Jekologija cheloveka*. 2012;1:12-17. (In Russ.).

11. McGrath-Hanna NK, Greene DM, Tavernier RJ, et al. Diet and mental health in the Arctic: is diet an important risk factor for mental health in circumpolar peoples?--a review. *International Journal of Circumpolar Health*. 2003;62(3):228-241. https://doi.org/10.3402/ijch.v62i3.17560
12. Cassette C. *Depression Rate by Country 2024.* Accessed July 2, 2024. https://countrycassette.com/depression-rate-by-country/
13. *Выборочное наблюдение состояния здоровья населения*. Ссылка активна на 02.07.24. *Vyborochnoe nablyudenie sostoyaniya zdorov'ya naseleniya*. (In Russ.). Accessed July 2, 2024. https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/zdor23/PublishSite_2023/index.html
14. Kumar A, Raj D, Gupta A, et al. Screening of Depression in Elderly Population Using a Geriatric Depression Scale in the Field Practice Area of Urban Health Training Centre Attached to SMS Medical College, Jaipur. *Cureus*. 2021;13(6):15859. https://doi.org/10.7759/cureus.15859
15. Giri M, Chen T, Yu W, et al. Prevalence and correlates of cognitive impairment and depression among elderly people in the world's fastest growing city, Chongqing, People's Republic of China. *Clinical Interventions in Aging*. 2016;11:1091-1098. https://doi.org/10.2147/CIA.S113668
16. Wild B, Herzog W, Schellberg D, et al. Association between the prevalence of depression and age in a large representative German sample of people aged 53 to 80 years. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2012;27(4):375-381. https://doi.org/10.1002/gps.2728
17. Reynolds CF 3rd, Cuijpers P, Patel V, et al. Early intervention to reduce the global health and economic burden of major depression in older adults. *Annual review of public health*. 2012;33:123-135. https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031811-124544
18. GBD 2019 Dementia Forecasting Collaborators. Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet. Public Health*. 2022;7(2):105-125. https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00249-8
19. Cook S, Malyutina S, Kudryavtsev AV, et al. Know Your Heart: Rationale, design and conduct of a cross-sectional study of cardiovascular structure, function and risk factors in 4500 men and women aged 35-69 years from two Russian cities, 2015-18. *Wellcome Open Research*. 2018;3:67. https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.14619.3
20. Beck AT, Beamesderfer A. Assessment of depression: the depression inventory. *Modern Problems of Pharmacopsychiatry*. 1974;7(0):151-169. https://doi.org/10.1159/000395074
21. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bedirian V, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005;53(4):695-699. https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x
22. Holick MF. Vitamin D: a D-Lightful health perspective. *Nutrition Reviews*. 2008;66(10 Suppl 2):182-194. https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2008.00104.x
23. Yang X, Stewart SM. The Beck Depression Inventory-II as a screening tool of depression in the Chinese adolescent population in Hong Kong: A validation study using the Composite International Diagnostic Interview as the gold standard. *Asian Journal of Psychiatry*. 2020;52:102-125. https://doi.org/10.1016/j.ajp.2020.102125
24. Saji Parel N, Krishna PV, Gupta A, et al. Depression and Vitamin D: A Peculiar Relationship. *Cureus*. 2022;14(4):e24363. https://doi.org/10.7759/cureus.24363
25. Wilkins CH, Birge SJ, Sheline YI, et al. Vitamin D deficiency is associated with worse cognitive performance and lower bone density in older African Americans. *Journal of the National Medical Association*. 2009;101(4):349-354. https://doi.org/10.1016/s0027-9684(15)30883-x
26. Hoogendijk WJ, Lips P, Dik MG, et al. Depression is associated with decreased 25-hydroxyvitamin D and increased parathyroid hormone levels in older adults. *Archives of General Psychiatry*. 2008;65(5):508-512. https://doi.org/10.1001/archpsyc.65.5.508
27. de Oliveira C, Hirani V, Biddulph JP. Associations Between Vitamin D Levels and Depressive Symptoms in Later Life: Evidence From the English Longitudinal Study of Ageing (ELSA). *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*. 2018;73(10):1377-1382. https://doi.org/10.1093/gerona/glx130
28. Каронова Т.Л., Андреева А.Т., Беляева О.Д. и др. Тревожно-депрессивные расстройства у лиц с разным уровнем обеспеченности витамином D. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски*. 2015;115(10-2):55-58. Karonova TL, Andreeva AT, Beliaeva OD, et al. Anxiety/depressive disorders and vitamin D status. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry.* 2015;115(10-2):55-58. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/jnevro201511510255-58
29. Skogli HR, Geoffroy D, Weiler HA, et al. Associations between omega-3 fatty acids and 25(OH)D and psychological distress among Inuit in Canada. *International Journal of Circumpolar Health*. 2017;76(1):1302684. https://doi.org/10.1080/22423982.2017.1302684
30. Jorde R, Waterloo K, Saleh F, et al. Neuropsychological function in relation to serum parathyroid hormone and serum 25-hydroxyvitamin D levels. The Tromso study. *Journal of Neurology*. 2006;53(4):464-470. https://doi.org/10.1007/s00415-005-0027-5
31. Kjaergaard M, Joakimsen R, Jorde R. Low serum 25-hydroxyvitamin D levels are associated with depression in an adult Norwegian population. *Psychiatry Research*. 2011;190(2-3):221-225. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2011.06.024
32. Imai CM, Halldorsson TI, Eiriksdottir G, et al. Depression and serum 25-hydroxyvitamin D in older adults living at northern latitudes — AGES-Reykjavik Study. *Journal of Nutritional Science*. 2015;4:37. https://doi.org/10.1017/jns.2015.27
33. Mousa A, Misso M, Teede H, et al. Effect of vitamin D supplementation on inflammation: protocol for a systematic review. *BMJ Open*. 2016;6(4):e010804. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010804
34. Renke G, Starling-Soares B, Baesso T, et al. Effects of Vitamin D on Cardiovascular Risk and Oxidative Stress. *Nutrients*. 2023;15(3):769. https://doi.org/10.3390/nu15030769

Поступила 06.09.2024
Received 06.09.2024
Принята к печати 19.09.2024
Accepted 19.09.2024