

Распространенность дефицита витамина D и его коррекция среди юных профессиональных футболистов

Э.Н.Безуглов¹, А.А.Тихонова¹, А.В.Зуева¹, Ф.В.Чубаровский², А.Д.Репетюк², В.Ю.Хайтин³, А.М.Лазарев¹

¹Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация;

²ФК «Локомотив», Москва, Российская Федерация;

³ФК «Зенит», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Цель. Изучение распространенности дефицита и недостаточности витамина D среди юных профессиональных футболистов, постоянно проживающих на территории Российской Федерации, и путей коррекции этого состояния.

Пациенты и методы. В ходе проспективного когортного исследования проанализированы результаты обследования 95 воспитанников футбольной академии «Локомотив» (Москва) мужского пола в возрасте 12–17 лет (средний возраст 14,7 ± 2,1 года), не имеющих противопоказаний к занятиям спортом. Статистический анализ проводился в программе IBM SPSS Statistics software, 23.0. Использовались методы описательной статистики, t-критерий Стьюдента для парных выборок, критерий Манна–Уитни, а также линейная регрессия.

Результаты. У 20 (21%) человек выявлен дефицит витамина 25(OH)D, у 29 (30,5%) человек – его недостаточность. Показатели холекальциферола, соответствующие признанным нормам, были выявлены у 46 (48,5%) футболистов. Спортсменам с дефицитом и недостаточностью был проведен курсовой прием витамина D3 в таблетированной форме в суточной дозе 5000 МЕ на протяжении 30 дней. В результате в обеих группах зафиксировано выраженное (на 122,7%) увеличение сывороточной концентрации витамина 25(OH)D, а явления дефицита и недостаточности были устранены в 85,7% случаев. Выявлена высокая эффективность проведенной коррекции при более низких исходных уровнях сывороточной концентрации витамина 25(OH)D.

Заключение. В результате проведенного исследования выявлено значительное распространение дефицита и недостаточности витамина 25(OH)D (51,5%) среди юных профессиональных футболистов, проживающих в Москве, и разработана безопасная и эффективная схема коррекции этих состояний.

Ключевые слова: витамин D, дефицит витамина D, коррекция дефицита витамина D, холекальциферол, юные футболисты

Для цитирования: Безуглов Э.Н., Тихонова А.А., Зуева А.В., Чубаровский Ф.В., Репетюк А.Д., Хайтин В.Ю., Лазарев А.М. Распространенность дефицита витамина D и его коррекция среди юных профессиональных футболистов. Вопросы практической педиатрии. 2019; 14(4): 30–35. DOI: 10.20953/1817-7646-2019-4-30-35

Prevalence of vitamin D deficiency and its correction in young professional football players

E.N.Bezuglov¹, A.A.Tikhonova¹, A.V.Zueva¹, F.V.Chubarovskiy², A.D.Repetyuk², V.Yu.Khaytin³, A.M.Lazarev¹

¹I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation;

²Football club «Lokomotiv», Moscow, Russian Federation;

³Football club «Zenit», Saint Petersburg, Russian Federation

Objective. To assess the prevalence of vitamin D deficiency in young professional football players residing in the Russian Federation and analyze the measures for its correction.

Patients and methods. In this prospective cohort study, we analyzed the results of examination of 95 young football players (aged 12–17 years) from the football Academy 'Lokomotiv' (Moscow) who had no contraindications to sports.

Data analysis was performed using IBM SPSS Statistics software, 23.0. We employed the methods of descriptive statistics, Student's t-test for paired samples, Mann-Whitney test, and linear regression.

Results. Twenty participants (21%) were found to have vitamin D deficiency and 29 participants (30.5%) had vitamin D insufficiency. Forty-six football players (48.5%) had normal levels of cholecalciferol. Athletes with vitamin D insufficiency and deficiency received a 30-day course of vitamin (tablets with a daily dose of 5000 IU). After the course, all participants demonstrated a significant increase (by 122.7%) in the level of serum 25(OH)D; deficiency/insufficiency was eliminated in 85.7% of cases. We observed high efficacy of correction of vitamin D deficiency in football players with lower baseline levels of serum 25(OH)D.

Для корреспонденции:

Безуглов Эдуард Николаевич, ассистент кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова (Сеченовский Университет)

Адрес: 119435, Москва, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 9

Телефон: (499) 248-5258

E-mail: e.n.bezuglov@gmail.com

Статья поступила 22.05.2019 г., принята к печати 26.09.2019 г.

For correspondence:

Eduard N. Bezuglov, MD, assistant of the department of sport medicine and medical rehabilitation, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)

Address: 2/9 Bolshaya Pirogovskaya str., Moscow, 119435, Russian Federation

Phone: (499) 248-5258

E-mail: e.n.bezuglov@gmail.com

The article was received 22.05.2019, accepted for publication 26.09.2019

Conclusion. We found high prevalence of vitamin D deficiency and insufficiency (51.5%) in young professional football players residing in Moscow and developed a safe and effective scheme to correct it.

Key words: vitamin D, vitamin D deficiency, correction of vitamin D deficiency, cholecalciferol, young football players

For citation: Bezuglov E.N., Tikhonova A.A., Zueva A.V., Chubarovskiy F.V., Repetyuk A.D., Khaytin V.Yu., Lazarev A.M. Prevalence of vitamin D deficiency and its correction in young professional football players. *Vopr. prakt. pediatri. (Clinical Practice in Pediatrics)*. 2019; 14(4): 30–35. (In Russian). DOI: 10.20953/1817-7646-2019-4-30-35

Витамин D играет важнейшую роль в регуляции фосфорно-кальциевого обмена и таким образом влияет на состояние костной ткани [1]. Активно изучаются и его внекостные эффекты, многие из которых в настоящее время доказаны. Он играет важную роль в функционировании иммунной системы, регуляции уровня глюкозы в крови, поддержании структуры соединительной ткани и коррекции мышечного тонуса [1, 2]. Универсальность действия витамина D обусловлена расположением рецепторов, чувствительных к его действию, во многих тканях организма [3].

Распространенность дефицита витамина D в настоящее время приобрела характер пандемии – в мире он обнаруживается более чем у миллиарда человек [4].

В США более 77% населения получает витамин D в недостаточном количестве [5]. Распространенность дефицита витамина D варьирует в зависимости от региона проживания и зависит от количества и длительности экспозиции ультрафиолетовых лучей [6]. Чаще всего он встречается в регионах, расположенных выше 35-й параллели северной широты (то есть на значительной части территории Российской Федерации), что связано с более острым углом падения солнечных лучей и их рассеиванием в атмосфере [7]. Длительно существующий в детском возрасте дефицит витамина D может привести к развитию остеопороза. При менее выраженной недостаточности усиливаются процессы резорбции кости и остеопороза, что приводит к увеличению частоты переломов [8].

Большинство исследований, посвященных изучению фактического статуса витамина D у разных категорий населения, выявляют прямое влияние его дефицита на силу мышц, содержание мышечной массы и мышечный травматизм [9, 10], в то время как достаточное его содержание (более 40 нг/мл) играет важную профилактическую роль при переломах костей, в том числе стрессовых [11].

Выделяют две формы витамина D: эргокальциферол (витамин D₂) и холекальциферол (витамин D₃). В клинической практике важную роль играет витамин D₃ – 25(OH)D, который чаще всего используется для коррекции и профилактики дефицитных состояний [12].

Ведущими факторами риска развития дефицита витамина D являются темный цвет кожи, недостаточная инсоляция, ожирение, синдром мальабсорбции и пожилой возраст [13–17].

Основным источником витамина D₃ являются ультрафиолетовые лучи, которые, попадая под определенным углом на открытые участки кожи, обеспечивают его синтез в организме человека. Кожные покровы могут обеспечивать организм на 80–100% от его потребностей. В то же время обеспечить достаточное потребление этого витамина за счет только

пищевых продуктов весьма затруднительно в связи с малым его содержанием в них [9].

Дефицит витамина D среди профессиональных спортсменов встречается очень часто. По данным ряда зарубежных авторов, он может достигать 60–80% и оказывает негативное влияние на их скоростно-силовые показатели и травматизм [18–20]. Имеющиеся исследования также подтверждают большую частоту встречаемости недостаточной концентрации витамина D среди зарубежных профессиональных взрослых футболистов, причем распространенность дефицита остается выраженной даже в регионах с длительной инсоляцией [21].

В настоящее время нет никаких данных о дефиците витамина D среди здоровых профессиональных юных российских футболистов, что не позволяет оценить его влияние на показатели их функционального состояния и здоровья.

В связи с этим представляется важным изучение распространенности дефицита витамина D в этой многочисленной группе населения, а также изучение возможных вариантов его коррекции за счет наиболее доступного каждому человеку перорального приема препаратов витамина D.

Необходимо помнить, что даже выраженный дефицит витамина D может не иметь патогномичных симптомов, а анализ крови для его определения достаточно дорог и проводится редко [22].

Именно поэтому своевременная коррекция, а также разработка программ безопасной профилактики его дефицита являются важнейшим фактором сохранения здоровья, особенно в группах риска, к которым, несомненно, относятся и спортсмены, потребности которых в любых витаминах и минералах повышены, а нарушения питания встречаются часто, особенно в детском и юношеском возрасте.

В связи с этим изучение распространенности дефицита витамина D и путей адекватной и хорошо переносимой коррекции представляет важную практическую задачу.

Цель исследования – изучение распространенности дефицита и недостаточности витамина D среди юных профессиональных футболистов, постоянно проживающих на территории Российской Федерации, и путей коррекции этого состояния.

Пациенты и методы

Обобщены результаты обследования воспитанников футбольной академии «Локомотив» (Москва) мужского пола в возрасте 12–17 лет (средний возраст 14,7 ± 2,1 года), не имеющих противопоказаний к занятиям спортом.

В исследование были включены юные футболисты, тренирующиеся в академии футбольного клуба «Локомотив» (Москва), постоянно проживающие в средней полосе России.

Критерии исключения из исследования:

- окончание приема биологически активных добавок, содержащих витамин D, менее чем за 30 дней до начала исследования;
- перенесенные в течение 30 дней до обследования острые респираторные вирусные инфекции и другие заболевания, повлекшие пропуск трех и более тренировочных занятий;
- нахождение за пределами г. Москвы более трех дней на протяжении последних трех месяцев.

Исследование проводилось на базе медицинского центра «Локомед» футбольного клуба «Локомотив» при участии сотрудников кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации Первого МГМУ имени И.М.Сеченова (Сеченовского университета).

Исследование проходило в период с декабря 2018 г. по январь 2019 г.

Осуществляли два забора крови: в декабре 2018 г. и в январе 2019 г. через 35 дней после начала курса коррекции дефицита и недостаточности витамина D в соответствующих группах – через 5 дней после окончания курсового приема витамина D₃.

Забор крови проводили из кубитальной вены утром строго натощак.

Анализ крови на содержание витамина D₃ (25-гидроксикальциферола, 25(OH)D) проводили дважды методом иммуноферментного анализа с помощью набора реагентов *in vitro* для определения 25(OH)D компании Euroimmun AG (Германия) на аппарате MR-96A компании Mindray (Китай).

После получения результатов анализа крови на содержание циркулирующей формы витамина D₃ 25(OH)D были выделены группы спортсменов с его дефицитом (группа 1) и с недостаточным содержанием (группа 2) и начата коррекция этих состояний.

Дефицитом витамина D, согласно современным рекомендациям, считали его концентрацию в сыворотке крови менее 21 нг/мл, недостаточностью – 21–29 нг/мл, а нормальным значением – 30–60 нг/мл.

Коррекцию дефицита и недостаточности витамина D (25(OH)D) осуществляли с помощью перорального приема таблеток витамина D₃ (холекальциферола) производства

компании SIS (Великобритания) в дозировке 5000 МЕ каждый день после завтрака в течение 30 дней.

Статистический анализ проводили в программе IBM SPSS Statistics software, 23.0. Использовали методы описательной статистики, t-критерий Стьюдента для парных выборок, критерий Манна–Уитни, а также метод линейной регрессии.

Все стадии исследования соответствуют законодательству Российской Федерации, международным этическим нормам и нормативным документам исследовательских организаций. Все пациенты, принявшие участие в исследовании, дали информированное согласие.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного анализа была выявлена значительная распространенность недостаточного содержания витамина 25(OH)D в сыворотке крови – 51,5% случаев.

В 21% случаев выявлен дефицит витамина 25(OH)D, в 30,5% – его недостаточность.

У 48,5% юных спортсменов содержание витамина соответствовало нормальным значениям. При этом у 25,3% оно было в диапазоне 30–60 нг/мл, а в 23,2% случаев в диапазоне значений 61–130 нг/мл (рис. 1).

Спортсмены с дефицитом и недостаточным содержанием витамина в сыворотке крови были разделены на две группы: с дефицитом витамина 25(OH)D (группа 1) и с недостаточностью витамина 25(OH)D (группа 2).

В группу 1 вошли 20 человек (средний возраст 14,2 ± 1,4 года) и средним уровнем витамина 25(OH)D 15,3 нг/мл.

В группу 2 вошли 29 человек (средний возраст 14,5 ± 1,4 года) со средним уровнем витамина 25(OH)D 24,1 нг/мл.

Средняя концентрация витамина в обеих группах составила 19,8 нг/мл.

В обеих группах была проведена коррекция, после которой было отмечено повышение средних концентраций витамина 25(OH)D на 122,7% – до 44,1 нг/мл.

При этом в группе 1 сывороточная концентрация витамина 25(OH)D возросла на 172,5% – до 41,7 нг/мл, а в группе 2 на 92,9% – до 46,5 нг/мл (рис. 2).

У 36 (85,7%) юных футболистов из обеих групп показатели достигли нормальных значений. У 6 (14,3%) человек сывороточная концентрация витамина осталась пониженной.

Во время коррекции ни у одного футболиста не отмечалось побочных явлений со стороны желудочно-кишечного тракта и аллергических реакций.

Статистические данные о концентрации витамина 25(OH)D во всех группах имели характеристики нормального распределения.

Прием препарата в ежедневной дозировке 5000 МЕ приводил к значимому увеличению концентрации витамина D₃ в крови как у пациентов группы 1 ($p < 0,001$), так и у пациентов группы 2 ($p < 0,001$) по t-критерию Стьюдента.

Любопытным оказалось следующее наблюдение: вне зависимости от изначальной степени недостаточности витамина D₃ прием препарата в указанной дозировке способствовал увеличению концентрации витамина D₃ в крови до сходных уровней концентраций. По критерию Манна–Уитни

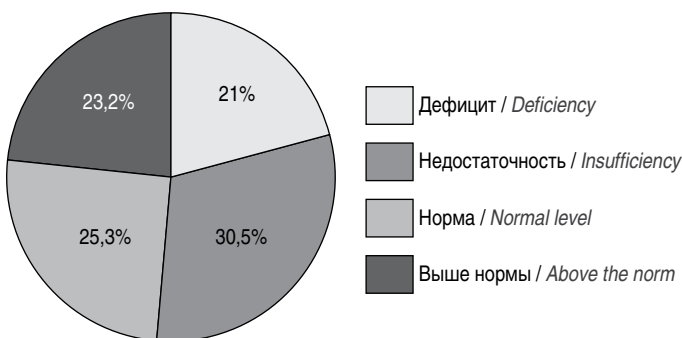


Рис. 1. Распространенность дефицита и недостаточности витамина 25(OH)D в процентном соотношении среди юных профессиональных футболистов, постоянно проживающих в городе Москве.

Fig. 1. Prevalence of vitamin D deficiency and insufficiency (%) among young professional football players residing in Moscow.

статистически значимых отличий между достигнутыми концентрациями витамина D₃ в группе 1 и группе 2 выявлено не было ($p = 0,781$). По данным линейной регрессии, исходный уровень концентрации витамина D не влиял на эффект лечение ($p = 0,271$).

В результате проведенного исследования выявлено значительное распространение дефицита и недостаточности витамина D (51,5%) среди юных профессиональных футболистов, постоянно проживающих в Москве (55,9° с. ш.). При этом дефицит витамина D выявлен в 21% случаев.

Полученные результаты согласуются с выполненными ранее исследованиями среди спортсменов других стран.

В мета-анализе, выполненном Farrokhyar et al. (2015) и включавшем в себя данные о 2313 взрослых спортсменах, недостаточность витамина D колебалась в пределах 44–67% (среднее значение 56%). Риск развития недостаточности повышался зимой и весной, а также у спортсменов, тренирующихся в помещениях и проживающих на территориях выше 40° с. ш. [6]. В то же время в других исследованиях выявлено широкое распространение недостаточности витамина D у спортсменов разных возрастов и в странах южной Европы [16, 22].

Высокий уровень распространения недостаточности витамина D у футболистов обоих полов и различных уровней классификации выявлено в целом ряде исследований [23, 24]. В исследовании Hamilton et al. (2014) среди 342 катарских профессиональных футболистов недостаточность была выявлена у 84%, а у 12% дефицит был выраженным [23].

Fitzgerald et al. (2015) обнаружили недостаточность витамина D у 37,7% молодых хоккеистов, также проживающих в северных широтах (44,9° с. ш.) [17].

Актуальность своевременного выявления дефицита витамина D связана с имеющимися данными о его негативном влиянии на работу мышц и уровень травматизма среди спортсменов [18, 25, 26].

Другой важной проблемой, связанной с недостаточностью витамина D, является быстрая и хорошо переносимая коррекция его уровня.

В исследованиях, в которых проводилась коррекция недостаточности витамина D у спортсменов, использовались пероральные формы этого витамина в различных дозировках и кратности применения.

Agergaard et al. (2015) в исследовании на здоровых людях разных возрастов, не занимающихся спортом, смогли увеличить концентрацию витамина D у молодых мужчин с 50,4 до 71,6 нмоль/л за 12 недель ежедневного приема 48 мкг витамина D и 800 мг кальция [27].

Krzywanski et al. (2016) в своем исследовании коррекцию имеющегося дефицита витамина D проводили ежедневными дозами 4000–8000 МЕ в течение 8–12 недель [28], что приводило к увеличению средней концентрации.

Teixeira et al. (2019) проводили коррекцию, используя 25000 МЕ холекальциферола каждые две недели в течение 8 недель, и смогли добиться увеличения уровня витамина D с 19,2 до 33 нг/мл [24].

В других исследованиях ежедневные дозы витамина D, используемые для коррекции его дефицита, в том числе у подростков, колебались в диапазоне 1000–10000 МЕ [29, 30].

В проведенном нами исследовании ежедневный прием холекальциферола в дозе 5000 МЕ приводил к значительному повышению концентрации и устранению дефицита и недостаточности витамина D у 85,7% футболистов.

К недостаткам исследования можно отнести измерение концентрации витамина D однократно в зимнее время года и отсутствие контроля над динамикой концентрации витамина D в группе с нормальным его содержанием на протяжении периода исследований.

Необходимо также отметить и то, что коррекция дефицита и недостаточности проводилась одинаковыми достаточно большими дозами, что может быть нерационально и экономически невыгодно с точки зрения внедрения в повседневную практику.

При этом дозировка витамина D хоть и была сопоставимой с дозами, используемыми в других исследованиях за рубежом, и не превышала дозы, рекомендуемые различными международными профессиональными сообществами, тем не менее она значительно превышала рекомендации

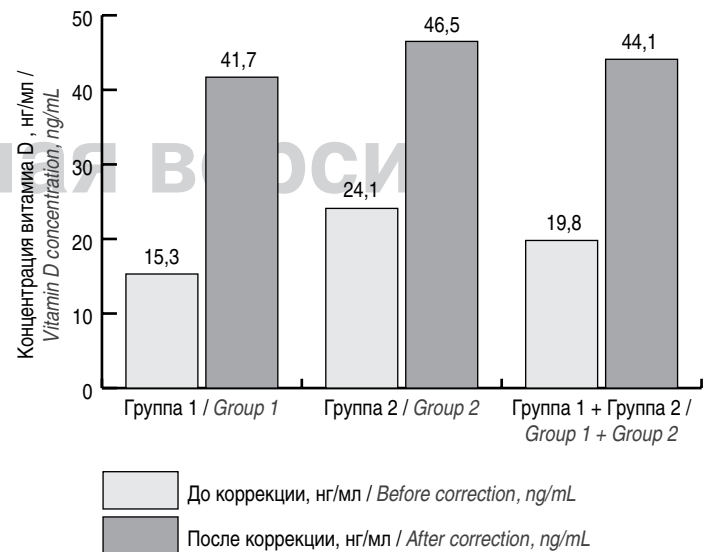


Рис. 2. Изменение концентрации витамина 25(OH)D после 30 дней приема холекальциферола в суточной дозе 5000 МЕ в группах с пониженным содержанием витамина 25(OH)D (в нг/мл). Наблюдается значимое увеличение концентрации витамина D₃ в крови как у пациентов группы 1 ($p < 0,001$), так и у пациентов группы 2 ($p < 0,001$) по t-критерию Стьюдента. Вне зависимости от исходной степени недостаточности витамина D₃ прием препарата в указанной дозировке способствовал увеличению концентрации витамина D₃ в крови до сходных уровней концентраций. По критерию Манна–Уитни статистически значимых отличий между достигнутыми концентрациями витамина D₃ в группе 1 и группе 2 выявлено не было ($p = 0,781$). По данным линейной регрессии, исходный уровень концентрации витамина D не влиял на эффект лечения ($p = 0,271$).

Fig. 2. Changes in the level of serum 25(OH)D after a 30-day course of cholecalciferol at a daily dose of 5000 IU in groups with vitamin D deficiency/insufficiency. There was a significant increase in the level of vitamin D₃ in both Group 1 ($p < 0.001$) and Group 2 ($p < 0.001$) (Student's t-test). Cholecalciferol at a daily dose of 5000 IU ensured an increase in the level of vitamin D₃ regardless of baseline deficiency/insufficiency grade. Mann-Whitney test demonstrated no significant differences in the concentrations of vitamin D₃ after a course of therapy in both groups ($p = 0.781$). According to the results of linear regression analysis, baseline vitamin D level had no effect on the treatment outcome ($p = 0.271$).

Национальной программы «Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации: современные подходы к коррекции». Это необходимо учитывать при проведении дальнейших исследований как среди спортсменов, так и представителей общей популяции.

Заключение

В ходе впервые проведенного в Российской Федерации исследования выявлена значительная распространенность дефицита и недостаточности витамина D в группе юных профессиональных футболистов, постоянно проживающих в Москве.

Разработана безопасная и эффективная схема коррекции этих состояний, позволяющая значительно увеличить сывороточную концентрацию витамина D в короткий промежуток и достичь нормальных показателей его содержания у большинства спортсменов из групп с его дефицитом и недостаточностью.

Выявлена более высокая эффективность применяемой схемы коррекции при исходных более низких уровнях сывороточной концентрации витамина D.

Информация о финансировании

Финансирование данной работы не проводилось.

Financial support

No financial support has been provided for this work.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare that there is not conflict of interests.

Литература/References

- Campbell PMF, Allain TJ. Muscle strength and vitamin D in older people. *Gerontology*. 2006;52(6):335-8.
- Christakos S, Dhawan P, Verstuyf A, Verlinden L, Carmeliet G. Vitamin D: Metabolism, Molecular Mechanism of Action, and Pleiotropic Effects. *Physiol Rev*. 2016 Jan;96(1):365-408. DOI: 10.1152/physrev.00014.2015
- Rosen CJ, Adams JS, Bikle DD, Black DM, Demay MB, Manson JE, et al. The nonskeletal effects of vitamin D: an Endocrine Society scientific statement. *Endocr Rev*. 2012 Jun;33(3):456-92. DOI: 10.1210/er.2012-1000
- Holick MF. The vitamin D deficiency pandemic: Approaches for diagnosis, treatment and prevention. *Rev Endocr Metab Disord*. 2017 Jun;18(2):153-165. DOI: 10.1007/s11154-017-9424-1
- Ginde AA, Liu MC, Camargo CA. Demographic differences and trends of vitamin D insufficiency in the U.S. population, 1988–2004. *Arch Intern Med*. 2009 Mar 23;169(6):626-32. DOI: 10.1001/archinternmed.2008.604
- Farrokhyar F, Tabasinejad R, Dao D, Peterson D, Ayeni OR, Hadioonzadeh R, et al. Prevalence of vitamin D inadequacy in athletes: a systematic-review and meta-analysis. *Sports Med*. 2015 Mar;45(3):365-78. DOI: 10.1007/s40279-014-0267-6
- Engelsen O. The relationship between ultraviolet radiation exposure and vitamin D status. *Nutrients*. 2010 May;2(5):482-95. DOI: 10.3390/nu2050482
- Lips P. Vitamin D physiology. *Prog Biophys Mol Biol*. 2006 Sep;92(1):4-8. DOI: 10.1016/j.pbiomolbio.2006.02.016
- Pfeifer M, Begerow B, Minne HW. Vitamin D and muscle function. *Osteoporos Int*. 2002 Mar;13(3):187-94.
- Rebolledo BJ, Bernard JA, Werner BC, Finlay AK, Nwachukwu BU, Dare DM, et al. The Association of Vitamin D Status in Lower Extremity Muscle Strains and Core Muscle Injuries at the National Football League Combine. *Arthroscopy*. 2018 Apr;34(4):1280-1285. DOI: 10.1016/j.arthro.2017.10.005
- Shuler FD, Wingate MK, Moore GH, Giangarra C. Sports health benefits of vitamin D. *Sports Health*. 2012 Nov;4(6):496-501. DOI: 10.1177/1941738112461621
- Bouillon R, Van Schoor NM, Gielen E, Boonen S, Mathieu C, Vanderschueren D, et al. Optimal vitamin D status: a critical analysis on the basis of evidence-based medicine. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013 Aug;98(8):E1283-304. DOI: 10.1210/jc.2013-1195
- Souberbielle JC, Massart C, Brailly-Tabard S, Cavalier E, Chanson P. Prevalence and determinants of vitamin D deficiency in healthy French adults: the VARIETE study. *Endocrine*. 2016 Aug;53(2):543-50. DOI: 10.1007/s12020-016-0960-3
- Zakharova I, Klimov L, Kuryaninova V, Nikitina I, Malyavskaya S, Dolbnya S, et al. Vitamin D Insufficiency in Overweight and Obese Children and Adolescents. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2019 Mar 1;10:103. DOI: 10.3389/fendo.2019.00103
- Ann RW, Andreas K, Richard CK, Mark DF, Jack W, Lesley ER. Colour Counts: Sunlight and Skin Type as Drivers of Vitamin D Deficiency at UK Latitudes. *Nutrients*. 2018 Apr 7;10(4). pii: E457. DOI: 10.3390/nu10040457
- Vierucci F, Del Pistoia M, Fanos M, Erba P, Saggese G. Prevalence of hypovitaminosis D and predictors of vitamin D status in Italian healthy adolescents. *Ital J Pediatr*. 2014 Jun 5;40:54. DOI: 10.1186/1824-7288-40-54
- Fitzgerald JS, Peterson BJ, Wilson PB, Rhodes GS, Ingraham SJ. Vitamin D status is associated with adiposity in male ice hockey players. *Med Sci Sports Exerc*. 2015 Mar;47(3):655-61. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000433
- Close GL, Russel J, Cogley JN, Owens DJ, Wilson G, Gregson W, et al. Assessment of vitamin D concentration in non-supplemented professional athletes and healthy adults during the winter months in the UK: Implications for skeletal muscle function. *J Sports Sci*. 2013;31(4):344-53. DOI: 10.1080/02640414.2012.733822
- Książek A, Dziubek W, Pietraszewska J, Słowińska-Lisowska. Relationship between 25(OH)D levels and athletic performance in elite Polish judoists. *Biol Sport*. 2018 Jun;35(2):191-196. DOI: 10.5114/biolSport.2018.74195
- Lombardi G, Vitale JA, Logoluso S, Logoluso G, Cocco N, Cocco G, et al. Circannual rhythm of plasmatic vitamin D levels and the association with markers of psychophysical stress in a cohort of Italian professional soccer players. *Chronobiol Int*. 2017;34(4):471-479. DOI: 10.1080/07420528.2017.1297820
- Pilz S, Zittermann A, Trummer C, Theiler-Schwetz V, Lerchbaum E, Keppel MH, et al. Vitamin D testing and treatment: a narrative review of current evidence. *Endocr Connect*. 2019 Feb 1;8(2):R27-R43. DOI: 10.1530/EC-18-0432
- Constantini NW, Arieli R, Chodick G, Dubnov-Raz G. High prevalence of vitamin D insufficiency in athletes and dancers. *Clin J Sport Med*. 2010 Sep;20(5):368-71. DOI: 10.1097/JSM.0b013e3181f207f2
- Hamilton B, Whiteley R, Farooq A, Chalabi H. Vitamin D concentration in 342 professional football players and association with lower limb isokinetic function. *J Sci Med Sport*. 2014 Jan;17(1):139-43. DOI: 10.1016/j.jsams.2013.03.006
- Teixeira P, Santos AC, Casalta-Lopes J, Almeida M, Loureiro J, Ermida V, et al. Prevalence of vitamin D deficiency amongst soccer athletes and effects of 8 weeks supplementation. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019 Apr;59(4):693-699. DOI: 10.23736/S0022-4707.18.08551-1
- Stockton KA, Mengersen K, Paratz JD, Kandiah D, Bennell KL. Effect of vitamin D supplementation on muscle strength: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2011 Mar;22(3):859-71. DOI: 10.1007/s00198-010-1407-y
- Tenforde AS, Kraus E, Fredericson M. Bone Stress Injuries in Runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2016 Feb;27(1):139-49. DOI: 10.1016/j.pmr.2015.08.008
- Agergaard J, Trostrup J, Uth J, Iversen JV, Boesen A, Andersen JL, et al. Does vitamin-D intake during resistance training improve the skeletal muscle hypertrophic and strength response in young and elderly men? - a randomized controlled trial. *Nutr Metab (Lond)*. 2015 Sep 30;12:32. DOI: 10.1186/s12986-015-0029-y

28. Krzywanski J, Mikulski T, Krzysztofak H, Mlynczak M, Gaczynska E, Ziemia A. Seasonal Vitamin D Status in Polish Elite Athletes in Relation to Sun Exposure and Oral Supplementation. PLoS One. 2016 Oct 12;11(10):e0164395. DOI: 10.1371/journal.pone.0164395
29. Biancuzzo RM, Clarke N, Reitz RE, Travison TG, Holick MF. Serum concentrations of 1,25-dihydroxyvitamin D2 and 1,25-dihydroxyvitamin D3 in response to vitamin D2 and vitamin D3 supplementation. J Clin Endocrinol Metab. 2013 Mar;98(3):973-9. DOI: 10.1210/jc.2012-2114
30. Heaney RP, Davies KM, Chen TC, Holick MF, Barger-Lux MJ. Human serum 25-hydroxycholecalciferol response to extended oral dosing with cholecalciferol. Am J Clin Nutr. 2003 Jan;77(1):204-10. DOI: 10.1093/ajcn/77.1.204

Хайтин Владимир Юрьевич, врач по спортивной медицине медицинской службы основного состава команды ФК «Зенит»
Адрес: 197341, Санкт-Петербург, ул. Добролюбова, 16а, корп. 2
E-mail: khaitinvladimir@gmail.com

Лазарев Артем Михайлович, студент 6 курса лечебного факультета Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова (Сеченовский Университет)
Адрес: 119048, Москва, ул. Трубецкая, д.8
E-mail: lazarevartemii@yandex.ru

Информация о соавторах:

Тихонова Александра Александровна, клинический ординатор кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова (Сеченовский Университет)
Адрес: 119435, Москва, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 9
Телефон: (499) 248-5258
E-mail: sandratikho@gmail.com

Зуева Анастасия Владимировна, лаборант кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова (Сеченовский Университет)
Адрес: 119435, Москва, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 9
Телефон: (499) 248-5258
E-mail: anastasiya.zueva92@gmail.com

Чубаровский Филипп Владимирович, главный врач медицинского центра «Локомед»
Адрес: 107553, Москва, ул. Большая Черкизовская, 125, стр. 4
E-mail: chubarovskii@fclm.ru

Репетюк Алексей Дмитриевич, главный врач академии ФК «Локомотив»
Адрес: 107553, Москва, ул. Большая Черкизовская, 125, стр. 4
E-mail: replex@mail.ru

Information about co-authors:

Aleksandra A. Tikhonova, MD, clinical resident of the department of sport medicine and medical rehabilitation, faculty of continuing professional education, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)
Address: 2/9 Bolshaya Pirogovskaya str., Moscow, 119435, Russian Federation
Phone: (499) 248-5258
E-mail: sandratikho@gmail.com

Anastasiya V. Zueva, MD, laboratory assistant of the department of sport medicine and medical rehabilitation, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)
Address: 2/9 Bolshaya Pirogovskaya str., Moscow, 119435, Russian Federation
Phone: (499) 248-5258
E-mail: anastasiya.zueva92@gmail.com

Philip V. Chubarovskiy, MD, chief physician of the Medical Center «Lokomed»
Address: 125/4 Bolshaya Cherkizovskaya str., Moscow, 107553, Russian Federation
E-mail: chubarovskii@fclm.ru

Aleksey D. Repetyuk, MD, chief physician of the academy FC «Lokomotiv»
Address: 125/4 Bolshaya Cherkizovskaya str., Moscow, 107553, Russian Federation
E-mail: replex@mail.ru

Vladimir Yu. Khaytin, MD, team physician FC «Zenit»
Address: 16a/2 Dobrolyubova str., Saint Petersburg, 197341, Russian Federation
E-mail: khaitinvladimir@gmail.com

Artem M. Lazarev, 6th year student of the Faculty of Medicine I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)
Address: 8 Trubetskay str., Moscow, 119048, Russian Federation
E-mail: lazarevartemii@yandex.ru

Издательство «Династия» выпускает журнал Национального общества диетологов, Общества детских гастроэнтерологов и Международной организации Consensus in Pediatrics «Вопросы детской диетологии»

Главный редактор

профессор **П.В.Шумилов**

и.о. главного врача РДКБ ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России,
заведующий кафедрой госпитальной педиатрии им. академика В.А.Таболкина
педиатрического факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова

Заместители главного редактора

профессор **А.С.Труханов**

профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова (Сеченовский Университет)

профессор **А.П.Фисенко**

директор ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский Центр Здоровья Детей» Минздрава России,
Заслуженный врач Российской Федерации

профессор **А.И.Хавкин**

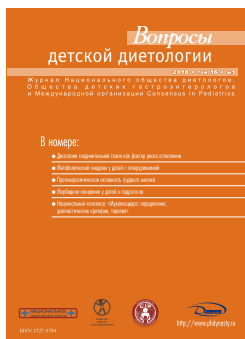
руководитель отделения гастроэнтерологии Научно-исследовательского клинического института педиатрии
Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова

Журнал ориентирован на широкую аудиторию медицинских работников, охватывающую педиатров, диетологов, гигиенистов, врачей дошкольно-школьных учреждений, организаторов детского здравоохранения.

В журнале публикуются оригинальные статьи, обзоры, лекции, посвященные различным аспектам проблемы питания здоровых и больных детей раннего, дошкольного и школьного возраста; в том числе вопросам поддержки грудного вскармливания, питания беременных и кормящих женщин, рационального вскармливания детей первого года жизни, организации питания детей в детских дошкольных и школьных учреждениях, особенностям лечебного питания при различных заболеваниях детского возраста и организации питания в детских больницах и санаториях.

Журнал индексируется в реферативной базе данных Scopus, Ulrich's Periodicals Directory и в Российском индексе научного цитирования.

Журнал включен в Перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК.



www.phdynasty.ru

Адрес: 119019, Москва, Г-19, а/я 229, Издательство «Династия». тел./факс: (495) 660-6004, e-mail: red@phdynasty.ru
По вопросам подписки обращаться: тел./факс: (495) 660-6004, e-mail: podpiska@phdynasty.ru
Отдел рекламы: тел.: (495) 517-7055, тел./факс: (495) 660-6004, e-mail: reklama@phdynasty.ru