

## РОЛЬ ВИТАМИНА D В ФОРМИРОВАНИИ ВЗРЫВНОЙ СИЛЫ У ВОЛЕЙБОЛИСТОВ

Rzhanov A.A.

### THE ROLE OF VITAMIN D IN THE DEVELOPMENT OF EXPLOSIVE STRENGTH IN VOLLEYBALL PLAYERS

**Аннотация.** В статье анализируется влияние витамина D на развитие скоростно-силовых качеств у волейболистов. Рассматривается его роль в мышечной функции, восстановительных процессах и профилактике функциональных нарушений. Обзор исследований 2008–2024 гг. выявляет противоречивые данные и обосновывает необходимость мониторинга и коррекции уровня 25(OH)D у спортсменов, тренирующихся в закрытых помещениях.

**Ключевые слова:** витамин D, волейбол, взрывная сила, прыжок, спортивная подготовка, мышечные волокна типа II.

**Abstract.** The article analyzes the influence of vitamin D on the development of speed–strength qualities in volleyball players. Its role in muscle function, recovery processes, and prevention of functional disorders is considered. A review of studies from 2008-2024 reveals contradictory findings and substantiates the need for monitoring and correction of 25(OH)D levels in indoor athletes.

**Keywords:** vitamin D, volleyball, explosive strength, jump, sports training, type II muscle fibers.

Современная спортивная физиология рассматривает витамин D как многофункциональное соединение, влияющее не только на костную систему, но и на мышечную, иммунную и сердечно-сосудистую системы [2]. Для волейболистов, в деятельности которых доминируют прыжковые и скоростно-силовые действия, особый интерес представляет его влияние на развитие взрывной силы.

Предполагается, что витамин D через активацию рецепторов VDR в мышечных клетках способствует синтезу белка и развитию быстрых мышечных волокон типа II [1; 5]. Однако результаты исследований по влиянию на показатели прыжка остаются противоречивыми [4; 6].

Витамин D участвует в регуляции кальциево-фосфорного обмена, снижает риск стрессовых повреждений костной ткани и способствует ускорению восстановительных процессов за счёт уменьшения воспалительных реакций [3; 5].

Ряд исследований показывает, что дефицит витамина D ассоциируется со снижением силы нижних конечностей и ухудшением результатов вертикального прыжка у спортсменов [4]. При этом мета-анализы выявляют положительное влияние на силу, но не всегда подтверждают значимые изменения прыжковых показателей [4; 6].

У спортсменов, тренирующихся в закрытых помещениях, отмечаются более низкие уровни 25(OH)D и выявляются связи между его концентрацией и показателями физической работоспособности [7]. Противоречия данных могут

быть обусловлены сезонными колебаниями, исходным уровнем витамина D и спецификой мышечной активности.

Исследование проводилось в 2024–2025 гг. на базе МБУ СШОР «Ангара» и ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет».

В исследовании приняли участие 37 волейболистов 15–16 лет:

- контрольная группа ( $n = 22$ );
- экспериментальная группа ( $n = 15$ ).

Контрольная группа занималась по стандартной программе, экспериментальная дополнительно получала коррекцию витамина D и выполняла упражнения, направленные на развитие взрывной силы.

Оценивались:

- высота вертикального прыжка;
- челночный бег 6×5 м;
- уровень 25(OH)D.

Продолжительность эксперимента составила 12 месяцев.

Полученные результаты свидетельствуют о более выраженном развитии скоростно-силовых качеств у спортсменов экспериментальной группы.

Таблица 1

Показатели физической подготовленности волейболистов (15–16 лет)

| Группа          | Прыжок вверх, см ( $M \pm SD$ ) | Челночный бег 6×5 м, с ( $M \pm SD$ ) |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| КГ ( $n = 22$ ) | $78,5 \pm 5,0$                  | $10,2 \pm 0,3$                        |
| ЭГ ( $n = 15$ ) | $85,0 \pm 4,5$                  | $9,8 \pm 0,2$                         |

Результаты, представленные в таблице 1, показывают, что спортсмены экспериментальной группы (ЭГ) демонстрируют более высокий уровень взрывной силы и скоростных способностей по сравнению с контрольной группой (КГ).

Средняя высота вертикального прыжка в ЭГ составила  $85,0 \pm 4,5$  см, что на 6,5 см (8,3%) превышает показатель КГ ( $78,5 \pm 5,0$  см). Различия между группами достигают величины, имеющей не только статистическую, но и практическую значимость: в соревновательной деятельности волейболистов увеличение прыжка на 6–8 см напрямую связано с эффективностью нападающего удара, блокирования и игры на сетке.

Показатель челночного бега 6×5 м в ЭГ ( $9,8 \pm 0,2$  с) также оказался лучше, чем в КГ ( $10,2 \pm 0,3$  с). Разница в 0,4 секунды при кратковременной скоростной работе свидетельствует о более высокой способности к многократным ускорениям и сменам направления движения – качеств, критически важных в защитных действиях и переходных фазах игры.

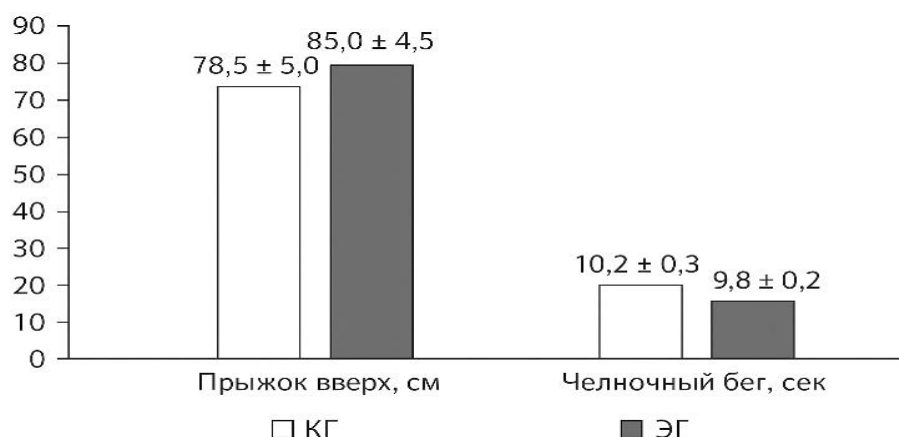


Рисунок 1 – Сравнение показателей прыжка вверх и челночного бега у волейболистов 15–16 лет

- Ось X: показатели – «прыжок вверх, см» и «челночный бег, сек».
- Ось Y: значения показателей.
- Столбцы: две группы – КГ и ЭГ, различие обозначено разной заливкой (например, КГ – светлая, ЭГ – тёмная полоска).
- Подписи значений на вершине столбцов (среднее ± SD).

Полученные данные подтверждают, что коррекция уровня витамина D в сочетании со специализированной тренировкой способствует повышению эффективности развития скоростно-силовых качеств.

При этом витамин D следует рассматривать не как самостоятельный эргогенный фактор, а как условие оптимизации мышечной функции и восстановления.

Регулярный мониторинг уровня 25(OH)D позволяет своевременно выявлять дефицит и корректировать тренировочный процесс с учётом индивидуальных особенностей спортсменов.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Витамин D оказывает значимое влияние на развитие скоростно-силовых качеств у волейболистов 15–16 лет, что проявляется в более выраженном приросте высоты вертикального прыжка и улучшении показателей челночного бега в экспериментальной группе по сравнению с контрольной. Данный эффект связан с ролью витамина D в регуляции кальциевого гомеостаза, синтезе мышечного белка и поддержании функциональной активности быстрых мышечных волокон типа II.

2. Коррекция уровня 25(OH)D в сочетании со специализированной тренировкой способствует достоверному улучшению показателей взрывной силы (прыжок вверх: +6,5 см в среднем по ЭГ) и скоростных способностей (челночный бег: -0,4 с). При этом наибольший эффект наблюдается у спортсменов с исходным дефицитом или недостаточностью витамина D, что подтверждает необходимость адресной коррекции, а не универсального назначения добавок.

3. Витамин D не следует рассматривать как самостоятельный эргогенный фактор или «допинг», поскольку его действие опосредовано созданием физио-

логического фона для адаптации к нагрузкам. В отсутствие дефицита дополнительный прием витамина D не приводит к дополнительному приросту взрывной силы, что согласуется с данными мета-анализов [1]. Таким образом, коррекция уровня витамина D является условием оптимизации мышечной функции, восстановления и профилактики функциональных нарушений, а не прямым стимулятором работоспособности.

4. Регулярный мониторинг уровня 25(OH)D (не реже 2 раз в год – в конце осени и в конце весны) позволяет своевременно выявлять дефицитные и недостаточные состояния, которые характерны для спортсменов, тренирующихся в закрытых помещениях (в том числе волейболистов). Это дает возможность индивидуально корректировать тренировочный процесс, пищевой рацион и профилактические дозы витамина D без риска гипervитаминоза.

5. Полученные данные подтверждают целесообразность включения оценки статуса витамина D в программу углубленного медицинского контроля спортсменов на этапах спортивной подготовки. Показатель 25(OH)D может рассматриваться как дополнительный предиктор готовности к нагрузкам взрывного характера и риска затяжного восстановления после интенсивных тренировочных микроциклов.

6. Практическая значимость работы заключается в возможности использования результатов при планировании тренировочного процесса (периодизация нагрузок с учетом «витаминного профиля» спортсмена) и разработке профилактических мероприятий для предотвращения дефицитных состояний в зимне-весенний период. Рекомендуемая целевая концентрация 25(OH)D для волейболистов 15-16 лет составляет 75-120 нмоль/л (30-48 нг/мл), что соответствует современным спортивно-медицинским рекомендациям [2].

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Ceglia, L.** Vitamin D and skeletal muscle tissue and function // *Molecular Aspects of Medicine*. – 2008. – Vol. 29, № 6. – P. 407-414.
2. **Owens, D.J., Allison, R., Close, G. L.** Vitamin D and the athlete // *Sports Medicine*. – 2018. – Vol. 48. – P. 3-16.
3. **Farrokhyar, F.** Prevalence of vitamin D inadequacy in athletes // *Sports Medicine*. – 2015. – Vol. 45. – P. 365-378.
4. **Chiang, C.M. et al.** Effects of vitamin D supplementation on muscle strength // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2017. – Vol. 31. – P. 566-574.
5. **Dahlquist, D.T.** Ergogenic effects of vitamin D // *JISSN*. – 2021. – Vol. 18. – P. 49.
6. **Wiciński, M.** Vitamin D and physical performance // *Nutrients*. – 2024. – Vol. 16. – Article 58.
7. **Galan, P.** Vitamin D and athletes // *Nutrients*. – 2022. — Vol. 14. – Article 2007.