

СТАТУС ВИТАМИНА D ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ОСТЕОДЕФИЦИТА У ПОЖАРНЫХ МЧС РОССИИ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины
им. А.М. Никитова МЧС России, Санкт-Петербург

Проведена оценка статуса витамина D у пожарных Государственной противопожарной службы МЧС России. Показано, что среди мужчин молодого возраста – пожарных дефицит витамина D встречается довольно часто, так в летние месяцы снижение запасов витамина D ниже 50 нмоль/л было выявлено в 35 % случаев. Полученные данные подтверждают ассоциативную связь низкого уровня витамина D с развитием остеопороза и патологии твердых тканей зубов, а также показывают необходимость контроля и коррекции статуса витамина D.

Ключевые слова: витамин D, остеопороз, патология твердых тканей зубов, пожарные, Государственная противопожарная служба МЧС России.

Введение

Остеопороз (ОП) – остеопения, остеопороз (ОП) считается одной из проблем настоящего времени [1]. Основным диагностическим признаком ОП служит снижение минеральной плотности костной ткани (МПКТ). Согласно современным представлениям, наблюдается половой диморфизм течения ОП. Частота снижения МПКТ у мужчин встречается в 5 раз реже, чем у женщин [6]. Вместе с тем, ОП нельзя рассматривать как типичную возрастную патологию у женщин [10]. Мужчины также страдают от дефицита костной массы, и последствия течения ОП для них становятся более тяжелыми [5].

Системным проявлением ОП служит патология твердых тканей зубов [3]. Имеются единичные работы, показывающие взаимосвязь снижения МПКТ с изменением качества альвеолярной кости [2]. Одной из причин, приводящих к формированию ОП, служит недостаток витамина D. Гиповитаминоз D широко распространен среди населения индустриально-развитых стран. Причины этого явления до конца не ясны, но в основном их связывают с загрязнением воздуха, недостатком солнечного света и гиподинамией, свойственной современному урбанизированному обществу [8, 9, 11]. Влияние витамина D на формирование ОП можно объяснить его непосредственным участием в регуляции кальциево-фосфорного обмена. В основном проблема снижения витамина D изучена у женщин при остеопорозе (ОП). В научной литературе не рассматриваются вопросы дефицита витамина D у мужчин, особенно в контексте формирования стоматологической патологии. Учитывая широкую распространенность гиповитаминоза D и его связь с потерей минеральной плотности костной ткани, проведено исследование уровня витамина D у мужчин – сотрудников Государственной противопожарной службы

(ГПС) МЧС России и прослежена взаимосвязь с формированием стоматологической патологии твердых тканей зубов.

Материалы и методы

Обследованы 132 сотрудника ГПС МЧС России на базе клиники № 1 Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никитова (ВЦЭРМ) МЧС России. Исследуемую группу составляли мужчины в возрасте от 21 до 52 лет (средний возраст – 30 [25; 39] лет), имеющие напряженный характер труда, связанный с работой в экстремальных условиях, без жалоб на состояние здоровья.

Исследование МПКТ поясничного отдела позвоночника (в прямой проекции), проксимального отдела бедренной кости (шейка, область Верда, большой вертел) и лучевой кости проводили методом рентгеновской абсорбциометрии DEXA на денситометре «Lunar DPX-L» (США) в отделе лучевой диагностики (зав. отделом – И.Д. Никитова). МПКТ выражали в стандартных отклонениях (SD) от нормативных возрастных показателей костной массы (Z-критерий). ОП расценивали как остеопению при Z-критерии от –1 до –2,5 SD, как ОП – при SD менее –2,5.

Всем пациентам в обязательном порядке проводили стоматологический осмотр и выполнили ортопантомографию. Для количественной оценки степени резорбции межальвеолярных перегородок и величины убыли костной ткани альвеолярной части нижней челюсти и альвеолярного отростка верхней челюсти оценивали индексы деструкции альвеолярной кости: индекс Фукса и рентгенологический индекс.

Для оценки состояния минерального обмена проводили биохимическое определение общего кальция и магния в сыворотке крови («Synchron CX9 PRO», фирмы «Beckman Coulter»,

США), ионизированного кальция капиллярной крови («ABL800 FLEX», Дания), паратгормона (ПТГ) хемилюминесцентным методом («Access 2», фирмы «Beckman Coulter», США).

Методом иммуноферментного анализа измеряли уровень 25-ОН витамина D – кальцидиола с помощью набора реагентов «25-Hydroxy Vitamin D EIA» (IDS, Германия). Запасы витамина D в организме определяются путем измерения концентрации кальцидиола. Считается, что минимально допустимый уровень неактивного производного витамина D – 25-ОН витамина D – должен составлять от 50 до 75 нмоль/л (20–30 нг/мл), что, согласно выводам различных исследователей, достаточно для нормального функционирования организма [7]. У лиц с дефицитом 25-ОН витамина D имеются более высокие риски развития различных хронических заболеваний [4]. Определение уровня кальцидиола у сотрудников ГПС МЧС России проводили в зимний (ноябрь–март) и летний (апрель–июль) периоды.

Результаты исследования обрабатывали с использованием пакета статистических программ Statistica 6.0. Использовали критерий Шапиро–Уилка–Вилкоксона, метод описательной статистики с определением медианы (Me) и интерквартильного размаха – верхнего и нижнего квартиля [q_{25} ; q_{75}], непараметрический U-критерий Манна–Уитни, проводили дисперсионный анализ Краскелла–Уоллиса и медианный тест. Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы (об отсутствии значимых различий или факторных влияний) был принят равным 0,05.

Результаты и их анализ

В летнее время средний уровень 25-ОН витамина D у сотрудников ГПС МЧС России составил ($53,4 \pm 7,1$) нмоль/л. При анализе распределения пациентов по уровню концентрации

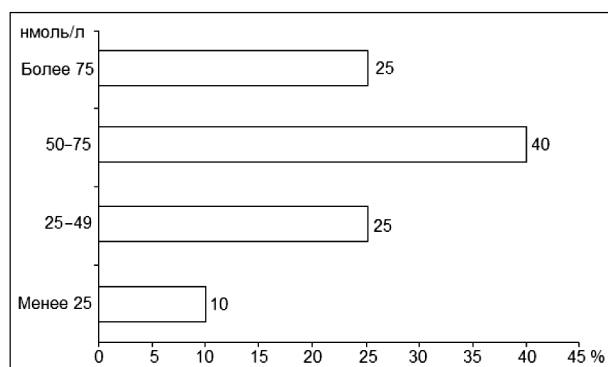


Рис. 1. Распределение пожарных по уровню 25-ОН витамина D в летний период.

25-ОН витамина D в сыворотке крови в летний период у 40 % отмечался оптимальный – в пределах от 50 до 75 нмоль/л – уровень концентрации данного соединения. Однако даже летом у пожарных выявлено снижение запасов витамина D ниже 50 нмоль/л – 35 % (рис. 1).

В зимний период средний уровень 25-ОН витамина D у пожарных составил ($30,5 \pm 8,7$) нмоль/л. Допустимый уровень 25-ОН витамина D в сыворотке крови выше 50 нмоль/л отмечался только у 24 % обследованных (рис. 2).

Корреляционный анализ выявил достоверную зависимость с сезонными изменениями уровня витамина D ($r = 0,18$; $p < 0,05$) – зимой уровень кальцидиола в сыворотке крови у пожарных был ниже, чем летом, что подтверждает значимость инсоляции для его синтеза.

Диаграмма распределения концентрации 25-ОН витамина D среди обследованных пожарных представлена на рис. 3. Обращает на себя внимание тот факт, что диаграмма распределения уровня витамина D в организме была смещена в стороны низких значений, хотя большая часть пожарных имела запасы витамина D в организме в диапазоне 40–80 нмоль/л.

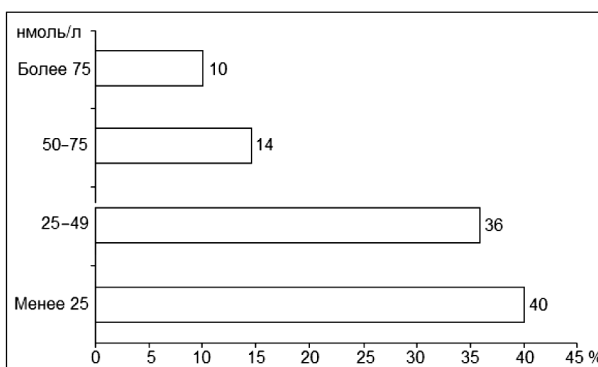


Рис. 2. Распределение пожарных по уровню 25-ОН витамина D в зимний период.

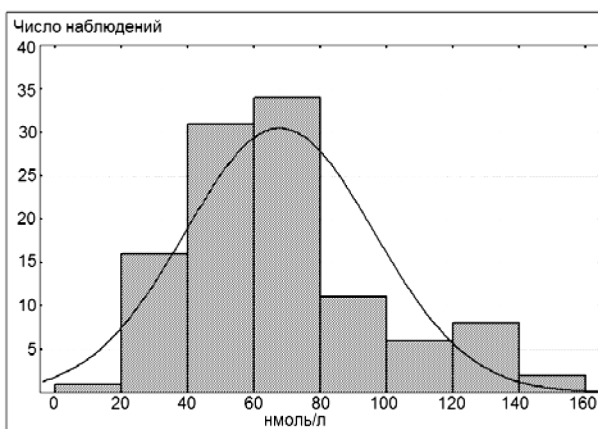


Рис. 3. Распределение 25-ОН витамина D в сыворотке крови у пожарных.

Анализ изменения МПКТ в различных отделах скелета у пожарных МЧС России показал, что среди мужчин молодого возраста неизменная плотность костной ткани была у 64,4 % обследованных; в 33,9 % случаев (43 человека) диагностировалось ее снижение до остеопении по Z-оценке и в 5,1 % (4 пациента) – до остеопороза, локализованного в регионе поясничного отдела позвоночника ($L_{II}-L_{IV}$).

Методом анкетирования выявлены факторы риска развития ОД: 40 % – нарушение питания, которое проявлялось в злоупотреблении кофе (более 2 чашек в день) и недостаточном потреблении молочных продуктов; 65 % – курение; 25 % – отсутствие солнечной инсоляции. В то же время для обследованных лиц не была характерна гиподинамия, они не принимали лекарственных препаратов (антидепрессантов, глюкокортикоидов), которые могли бы оказывать влияние на процессы обмена в костной ткани.

Снижение МПКТ у мужчин в различных отделах скелета было неравномерно. В преобладающем большинстве случаев страдали поясничный отдел позвоночника ($L_{II}-L_{IV}$) и проксимальный отдел бедра. В меньшей степени снижение МПКТ наблюдали в регионе предплечья (табл. 1).

Среди пациентов с ОД ($n = 43$) снижение МПКТ, обусловленное действием факторов риска развития ОП (Z-оценка), чаще наблюдалось в нескольких областях скелета, преимущественно в 2 областях – поясничном отделе ($L_{II}-L_{IV}$) и проксимальном отделе бедра – в 79,1 %. У 1 пожарного снижение МПКТ определялось в 3 областях – поясничном отделе ($L_{II}-L_{IV}$), проксимальном отделе бедра и предплечье (2,3 %). Снижение МПКТ в одной области – поясничный отдел ($L_{II}-L_{IV}$) было в 31,5 % случаев.

На следующем этапе работы был проведен анализ состояния альвеолярной кости у пациентов с ОД и в норме. Анализируя данные ортопантомографии, отмечено, что у большей части специалистов ГПС независимо от возраста выявлялась убыль костной ткани межальвеолярных перегородок, определяемая индексом Фукса в пределах $1/3-1/2$ длины корня, что соответствует легкой и средней степени заболевания пародонта.

Корреляционный анализ позволил установить достоверную ($p < 0,05$) прямую корреляционную связь между убылью альвеолярной кости и наличием у обследованных лиц некариозных поражений зубов ($r = 0,22$). Количество некариозных поражений зубов колебалось от 1 до 2 ед.

Необходимо также отметить, что характер убыли костной ткани несколько отличался в зависимости от возраста пациентов. Так, у 31,7 % пациентов (24 человека) старше 35 лет этот процесс носил генерализованный характер, равномерный в области всех зубов. Снижение высоты межальвеолярных перегородок (индекс Фукса) составило в среднем по группе 0,71 [0,70; 0,72] ед., что соответствует $1/3$ длины корня. При этом форма межальвеолярных перегородок была сохранена, и кортикальная пластинка прослеживалась на большем протяжении, что более характерно для процесса атрофии альвеолярной кости, сопровождающей дистрофические изменения в пародонте, и соответствует клиническому диагнозу – пародонтоз. У остальной группы пациентов регистрировалась неравномерная убыль костной ткани на $1/3-1/2$ длины корня, что является признаком пародонтоза.

Были выявлены высокий уровень зависимости количества удаленных зубов от МПКТ поясничного отдела позвоночника ($r = -0,46$; $p = 0,03$) и корреляция показателей кальциевого гомеостаза с количеством кариозных и запломбированных зубов ($r = -0,58$; $p = 0,003$ и $r = -0,44$; $p = 0,03$). Отмечена высокая степень корреляции подвижности зубов со сниженной МПКТ ($r = -0,48$; $p = 0,02$). Снижение МПКТ скелета влияет на состояние твердых тканей зубов, что проявилось общей тенденцией во внутригрупповой корреляции среди обследованных лиц. Однако большое количество удаленных зубов, отмечаемое в особенностях стоматологического статуса у пациентов с низкой МПКТ, с очень высокой достоверностью может объясняться разрушением твердых тканей зубов. При этом необходимо учитывать влияние, которое оказывает снижение МПКТ на степень подвижности зубов, в результате чего также происходит их потеря.

Выявлены достоверные корреляционные зависимости между количеством удаленных зубов ($r = 0,13$; $p < 0,05$) и количеством общего и ионизирующего кальция в плазме крови ($r = 0,12$; $p < 0,05$). На основании полученных материалов, можно констатировать высокую распространенность патологии твердых тканей зубов у выбранной профессиональной группы пожарных

Таблица 1
Распространенность ОД в различных отделах осевого и периферического скелета у пожарных по Z-оценке, число (%)

ОД	Область скелета человека		
	поясничный отдел ($L_{II}-L_{IV}$)	проксимальный отдел бедра	предплечье
Остеопения	17 (12,8)	17 (12,8)	9 (6,8)
Остеопороз	4 (3,0)	–	–

Таблица 2
Показатели минерального гомеостаза при нормальной МПКТ и ОД у пожарных, Me [q_{25} ; q_{75}]

Показатель	Референсный интервал	МПКТ норма	ОД	p
Са ионизированный, ммоль/л	1,15–1,29	1,22 [1,20; 1,24]	1,22 [1,21; 1,24]	0,568
Са общий, ммоль/л	2,1–2,7	2,40 [2,33; 2,53]	2,44 [2,37; 2,53]	0,802
Mg общий, ммоль/л	0,7–1,1	0,85 [0,80; 0,89]	0,85 [0,81; 0,92]	0,241
ПТГ, пмоль/л	1,3–9,3	3,7 [2,9; 5,6]	4,0 [2,9; 5,3]	0,979
Кальцидиол, нмоль/л	47,7–144,0	54,1 [44,6; 79,0]	62,9 [46,1; 70,2]	0,978

на фоне снижения минеральной плотности костной ткани.

Известно, что дефицит витамина D или отсутствие активации его рецепторов могут способствовать развитию остеопороза, влияя на клеточный рост и дифференциацию клеток костной ткани. Анализ полученных данных показал, что при изменении МПКТ уровень кальцидиола в организме пожарных практически не меняется (табл. 2).

Так, у пожарных с нормальной МПКТ концентрация 25-ОН витамина D в сыворотке крови составляла 54,1 [44,6; 79,0] нмоль/л, а у лиц с ОД – 62,9 [46,1; 70,2] нмоль/л ($p > 0,05$). Вероятно, зависимость между запасами витамина D (уровень кальцидиола) и его функциональной активностью (уровень кальцитриола) весьма слабая. Была выявлена тенденция к компенсаторному повышению запасов витамина D в организме при снижении МПКТ, обусловленной локальной регуляцией синтеза ПТГ.

Среди стоматологической патологии при уровне витамина D менее 50 нмоль/л было показано достоверное увеличение кровоточивости десен у 50 % обследованных пожарных против 28 % при достаточном уровне витамина D ($p < 0,05$). Низкий уровень витамина D достоверно коррелировал с количеством удаленных зубов и несъемными ортопедическими конструкциями (при нормальных запасах витамина D данная патология отсутствовала, а при низком уровне витамина D – составляла 16 %).

Кроме того, поступление витамина D в организм и состояние костной ткани зависит не только от уровня его активного метаболита, но и от эффективности абсорбции кальция в кишечнике. Была получена значимая прямая корреляционная зависимость уровня витамина D от содержания общего кальция в крови ($r = 0,23$; $p < 0,05$) у специалистов ГПС МЧС России. Как следует из представленных в таблице данных, концент-

рация магния в крови смещена к нижней границе референсного интервала. Этим можно объяснить тот факт, что снижение кальцидиола у части обследованных не приводит к повышению уровня ПТГ, и развитие вторичного гиперпаратиреоза не наблюдается.

Рецепторы к витамину D, имеющиеся в большинстве тканей и клеток организма, в том числе костях, обнаружены в миоцитах скелетных мышц. В ряде исследований показана связь между уровнем кальцидиола в крови, с одной стороны, и мышечной массой и мышечной силой – с другой [8, 9].

Уровень 25-ОН витамина D, необходимый для обеспечения оптимального состояния скелетных мышц, должен быть выше 75 нмоль/л. Как показали проведенные нами исследования, у части пожарных этот уровень значительно ниже. Таким образом, при низкой мышечной массе, обусловленной дефицитом витамина D, высока вероятность падения и, следовательно, высок риск переломов.

Уровень витамина D зависит от пищевых источников, а также от процессов его биосинтеза в коже под влиянием ультрафиолета солнечных лучей. В современных условиях поступление витамина D из пищевых источников считается незначительным. Слишком мало и количество солнечных дней в Северо-Западном регионе России. Кроме того, постоянное ношение спецодежды, закрывающей большие участки кожного покрова специалистов ГПС МЧС России, также не способствует нормальному биосинтезу витамина D.

Заключение

Учитывая значимость витамина D при формировании патологии костной ткани, необходимо обратить внимание на гиповитаминоз D: в зимний период уровень 25-ОН витамина D в сыворотке крови ниже 50 нмоль/л отмечался у 76 % сотрудников ГПС МЧС России. У 36 % пожарных с ОП в зимний период выявлен критический (менее 25 нмоль/л) уровень витамина D.

Полученные данные подтверждают ассоциативную связь низкого уровня витамина D с развитием ОД среди мужчин молодого возраста, а также показывают необходимость контроля и коррекции статуса витамина D у сотрудников ГПС МЧС России, особенно в зимний период, и могут быть использованы для прогнозирования развития патологии костной ткани, включая патологию твердых тканей зубов, и подбора комплекса лечебно-профилактических мероприятий для каждого пациента.

Литература

1. Беневоленская Л.И., Лесняк О.М. Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение. – М. : ГЭОТАР, 2005. – 171 с.
2. Гистоморфометрическая оценка качества альвеолярной кости челюстей у пациентов с остеопеническим синдромом / М.В. Козлова [и др.] // Стоматология. – 2007. – Т. 8 – С. 573–578.
3. Соловьева-Савоярова Г.Е., Дрожжина В.А. Эстрогены и некариозные поражения зубов. Новый взгляд на патогенез заболевания, методы обследования и лечения. – СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2012. – 140 с.
4. Статус витамина D у пациентов с дилатационной кардиомиопатией / Е.Н. Жуйко [и др.] // Справ. зав. КДЛ. – 2012. – № 6. – С. 29–33.
5. Age-specific incidence of radiographic vertebral, hip and distal forearm fractures / L.A. Sambrook [et al.] // Lancet. – 2006. – Vol. 367 – P. 2010–2018.
6. Austrian osteoporosis report: epidemiology, lifestyle factors, public health strategies / T. Dorner [et al.] // Wien. Med. Wochensh. – 2009. – Vol. 159, N 9/10. – P. 221–229.
7. Estimates of optimal vitamin D status / B. Dawson-Hughes [et al.] // Osteoporos Int. – 2005. – Vol. 16, N 7. – P. 713–716.
8. Holick M.F. The vitamin D epidemic and its health consequences // J. Nutr. – 2005. – Vol. 135. – P. 2739–2748.
9. Holick M.F. Vitamin D deficiency // N. Engl. J. Med. – 2007. – Vol. 357. – P. 266–281.
10. Osteoporosis / J.M. Lane [et al.] // Clin. Prthop. Relat. Res. – 2000. – Vol. 372. – P. 139–150.
11. Vitamin D / A.S. Dusso [et al.] // Am. J. Physiol. Renal. Physiol. – 2005. – Vol. 289. – P. 8–28.

УДК [614.8 : 613.67] : 618.175

**И.В. Балабан, Е.Д. Пятибрат,
С.Г. Цикунов, С.С. Бацков**

ОСОБЕННОСТИ ГОМЕОСТАЗА У ЖЕНЩИН, СТРАДАЮЩИХ ПЕРВИЧНОЙ ДИСМЕНОРЕЕЙ, НА ФОНЕ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЛОКАЛЬНЫХ КОНФЛИКТОВ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никитина МЧС России;
Научно-исследовательский институт экспериментальной медицины РАМН;
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Проведен анализ показателей гомеостаза у женщин с первичной дисменореей, проходивших военную службу в экстремальных условиях Приднестровья. Выявлены разнонаправленные изменения форменных элементов периферической крови, биохимических показателей и показателей содержания гормонов в сыворотке крови у женщин данного контингента. У женщин-военнослужащих нарушение менструального цикла по типу дисменореи связано с повышением концентрации кортизола и тенденцией к повышению пролактина, в то время как у женщин гражданского населения – с повышением фолликулостимулирующего гормона. Военнослужащие-женщины – участники боевых действий, страдающие дисменореей, характеризуются метаболическими нарушениями с превалированием катаболических реакций и изменением спектра липидов плазмы крови, о чем свидетельствуют достоверно более низкие показатели холестерина липопротеидов высокой плотности и более высокие – триглицеридов относительно группы контроля.

Ключевые слова: боевой стресс, витальная угроза, экстремальные факторы, чрезвычайные ситуации, психогенно обусловленные расстройства, первичная дисменорея, посттравматическое стрессовое расстройство.

Введение

В настоящее время в Вооруженных силах Российской Федерации и других силовых структурах на различных должностях проходят службу около 250 тыс. военнослужащих-женщин репродуктивного возраста.

Социальная значимость здоровья женщин фертильного возраста обусловлена тем, что

данный контингент населения представляет собой ближайший экономический, социальный и репродуктивный резерв [5].

Многочисленные публикации свидетельствуют о стрессе как причине заболеваний сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, репродуктивной системы и т. д., вследствие его воздействия на все звенья патогене-