



Мирзоев Г.М. ✉, Кулиева Л.Х., Бабаев Д.А.

Азербайджанский государственный институт усовершенствования врачей имени А. Алиева, Баку, Азербайджан

Особенности изменений кальциево-фосфорного обмена ротовой жидкости у пациентов с недостаточностью и дефицитом витамина D при дентальной имплантации

Конфликт интересов: не заявлен.

Подана: 22.02.2022

Принята: 16.05.2022

Контакты: gmirzoyev@hotmail.com

Резюме

Цель исследования. Оценка кальциево-фосфорного обмена у пациентов с недостаточностью и дефицитом витамина D до и после дентальной имплантации.

Материалы и методы. Обследовано 15 пациентов в динамике лечения: до имплантации и через 1 месяц после дентальной имплантации. Вживление дентальных имплантатов проводилось у 6 мужчин и 9 женщин с отсутствием жевательных зубов, было установлено 26 имплантатов. Проводилась оценка прироста размера прикрепленной десны. В крови определяли уровень сывороточного витамина D. В зависимости от уровня витамина D пациенты были разделены на 2 группы: 1-я группа (n=8) – пациенты с недостаточностью витамина D (уровень в сыворотке крови 20–30 нг/мл), 2-я группа (n=7) – дефицит витамина D (<20 нг/мл). В ротовой жидкости исследовали активность щелочной фосфатазы (ЩФ) и уровень Са и Р.

Результаты. В динамике лечения выявлено увеличение зоны прикрепленной десны в двух группах пациентов, но во 2-й группе (с дефицитом витамина D <20 нг/мл) размер прикрепленной десны через 1 месяц после дентальной имплантации был меньше на 8,5% (p<0,05). После дентальной имплантации у пациентов 2-й группы содержание Са в ротовой жидкости было на 9,6% меньше, Р – на 6,5% меньше, а щелочная фосфатаза (ЩФ) выше на 4%, чем в 1-й группе.

Заключение. У пациентов перед установкой дентальных имплантатов выявлены недостаточность и дефицит витамина D. Нарушенный кальций-фосфорный обмен более выражен в группе пациентов с дефицитом (<20 нг/мл) витамина D.

Ключевые слова: дентальная имплантация, дефицит витамина D, кальций-фосфорный обмен



Mirzoyev Q. ✉, Quliyeva L., Babayev J.

Azerbaijan State Advanced Training Institute for Doctors' named after A. Aliyev, Baku, Azerbaijan

Features of Oral Fluid Calcium-Phosphorus Metabolism Changes Among the Patients with Insufficiency and Deficiency Vitamin D During Dental Implantation

Conflict of interest: nothing to declare.

Submitted: 22.02.2022

Accepted: 16.05.2022

Contacts: gmirzoyev@hotmail.com

Abstract

Objective. To evaluate calcium-phosphorus metabolism among the patients with necessity and deficiency of D vitamin before and after dental implantation.

Materials and methods. At the dynamic of treatment were checked-up 15 patients: before implantation and 1 month later after dental implantation. Dental implantation was leading in 6 men and 9 women with absence chewing teeth and 26 implants was fixing. It was assessing an increase in the size of the attached gums. In the blood, the level of serum vitamin D was determined. Depending on the level of vitamin D, patients were divided into 2 groups: 1st group (n=8) – patients with vitamin D definition (serum level between 20–30 ng/ml), 2nd group (n=7) – vitamin D deficiency (<20 ng/ml). In the oral fluid researched the activity of alkaline phosphatase (SFC), Calcium and Phosphorus.

Results. In the dynamics of treatment, an increase in the zone of attached gums in 2 groups of patients was revealed, but in the 2nd group (with a Vitamin D deficiency <20 ng/ml) the size of the desalted gum after 1 month after dental implantation was less than 8.5% ($p<0.05$). After dental implantation in patients in the 2nd group, the Calcium content in the oral fluid was 9.6%, Phosphorous is 6.5% less, and alkaline phosphatase (SFC) is 4% higher than in the 1st group.

Conclusion. In patients before installing dental implants, was revealed insufficiency and deficiency of vitamin D. Calcium-phosphorous exchange is more pronounced in a group of patients with a vitamin D deficit (<20 ng/ml).

Keywords: dental implantation, deficiency of D vitamin, calcium-phosphorous swap

■ ВВЕДЕНИЕ

За последнее время дентальная имплантация стала стандартом стоматологической реабилитации при устранении полных или частичных дефектов зубных рядов, что объясняется высокой эффективностью протезирования с опорой на импланты [1, 2].

Дефицит витамина D широко распространен во всем мире, вне зависимости от уровня жизни людей. Витамин D играет важную роль в регуляции обмена фосфора и кальция, а также велика его роль в метаболических процессах. В случае неудовлетворительной остеоинтеграции принято причины неудачи искать в планировании

операции (положение импланта, быстрое введение в нагрузку при недостаточной стабильности) либо в ошибках проведения операции на ее этапах (перегрев костной ткани фрезами во время формирования ложа для импланта). Вместе с тем, если все было спланировано правильно и установка дентального импланта прошла точно по протоколу, дефицит витамина D может вызвать неудовлетворительную остеоинтеграцию дентальных имплантов и восстановление костной ткани. Риск возникновения поражения в области интерфейса кость – имплантат может быть напрямую ассоциирован с низкими показателями витамина D, хотя прямых доказательств этому еще не получено [3].

В литературе описано влияние на остеоинтеграцию различных факторов: кровоснабжение, иннервация, присутствие сопутствующей патологии, нарушение минерального обмена. Регенерация кости – сложный процесс, зависящий как от местных, так и общих факторов. На остеогенез влияет множество обменных процессов, включая изменения на молекулярном уровне [4].

Большое значение при дентальной имплантации имеют особенности фосфорно-кальциевого обмена и уровень витамина D [2, 3].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка кальциево-фосфорного обмена у пациентов с недостаточностью и дефицитом витамина D до и после дентальной имплантации.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проведено обследование и лечение 15 пациентов с дентальными имплантами. Исследования проводились до имплантации и через 1 месяц после дентальной имплантации. Вживление дентальных имплантов проводилось у 6 мужчин и 9 женщин с отсутствием жевательных зубов. У двух пациентов был концевой дефект (при отсутствии 2 и более зубов), а у 4 пациентов отсутствовал один жевательный зуб. Рентгенологическое исследование проводили при помощи Heliodent plus Sirona. Число имплантов зависело от количества зубов, подлежащих замещению, а также от качества костной ткани в области имплантации. Выбор длины имплантов осуществляли в зависимости от высоты альвеолярной кости. Всего было установлено 26 имплантов. Все пациенты первоначально проходили традиционное обследование: сбор анамнеза, лабораторные исследования, анализ моделей челюстей и определение окклюзионных взаимоотношений, изучались прицельные ротовые снимки, ортопантограммы. Ортопантомографию выполняли на рентген-визиографе фирмы Heliodent Sirona при напряжении на рентгеновской трубке в диапазоне 60–70 кВт, сила тока $7\pm 1,4$ МА, длительность экспозиции 0,01–3,2 секунды. Снимки, выполненные методом ортопантомографии, позволяли оценить состояние зубов, костной ткани челюстей, нижнечелюстного канала и верхнечелюстного синуса, степень резорбции костной ткани, наличие остеопороза в периимплантной области.

Для изучения клинической картины в послеоперационном периоде проводилась оценка прироста размера прикрепленной десны. Прирост размера прикрепленной десны измерялся в мм. Определялась ширина прикрепленной десны в исходной ситуации с вестибулярной и язычной стороны относительно вертикальной оси устанавливаемого в будущем импланта. Данные показатели сравнивались с результатом, достигнутым после установки импланта.



Параллельно проводились забор крови и сбор ротовой жидкости для оценки маркеров метаболизма костной ткани и определение уровня сывороточного витамина D. Забор ротовой жидкости проводили до начала лечения (натощак или через 3 часа после приема пищи) и через 1 месяц после дентальной имплантации. В пробах ротовой жидкости исследовали активность щелочной фосфатазы (ЩФ) и уровень Са и Р. Исследования данных показателей проводили на биохимическом анализаторе Bio-Screen – MS-2000 с помощью наборов фирмы Human. Содержание 25-гидроксивитамина D определяли методом иммуноферментного анализа с использованием реагентов фирмы Abbott.

Сывороточный уровень 25(OH) D является лучшим индикатором поступления витамина D в организм человека. Исследования 25(OH) D предназначены для количественного *in vitro* определения маркера витамина D.

После определения показаний к проведению хирургического вмешательства, а также после исследования содержания сывороточного уровня витамина D пациенты были разделены на две группы. В 1-ю группу (n=8) вошли пациенты с недостаточностью витамина D (уровень в сыворотке крови 20–30 нг/мл), во 2-ю группу (n=7) – с дефицитом витамина D (уровень в сыворотке крови ниже 20 нг/мл).

В исследование не были включены пациенты с пародонтитом, с сахарным диабетом, беременные, пациенты с заболеваниями крови, туберкулезом, с заболеваниями слизистой оболочки полости рта.

Подготовка пациентов к операции проводилась по общепринятой методике и включала профессиональную гигиену и санацию полости рта. Контроль результатов хирургического лечения проводили на основании клинических исследований и лабораторных показателей.

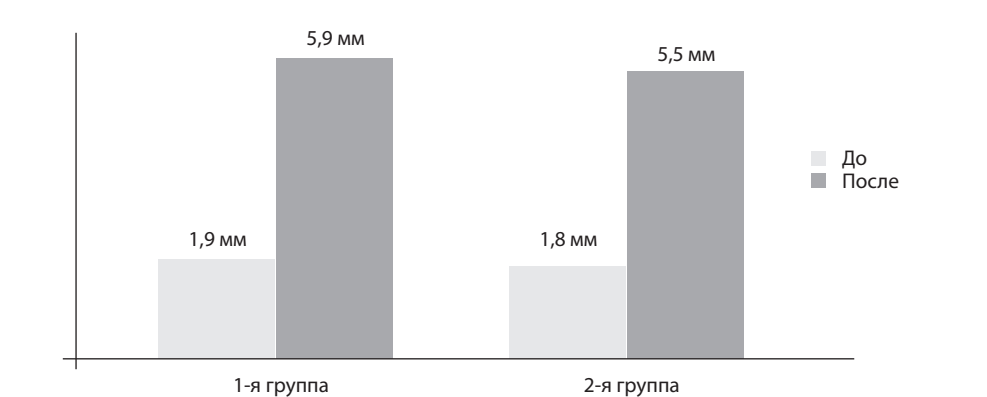
Статистический анализ полученных результатов проводили с использованием пакета программ Excel 2017. Были использованы структурные характеристики (средняя – M, ошибка средней – m), а для оценки различий количественных данных между выборами применяли непараметрический критерий Вилкоксона – Манна – Уитни. Статистически значимыми считали различия при значениях $p < 0,05$.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

До операции размер прикрепленной десны в 1-й группе в среднем составил $1,9 \pm 0,1$ мм (см. рисунок).

Через 1 месяц после операции (с временным абатментом для формирования десны) измеренный с помощью градуированного пародонтологического зонда размер прикрепленной десны в среднем составил $5,9 \pm 0,1$ мм. Во 2-й группе перед операцией размер прикрепленной десны в среднем составил $1,8 \pm 0,1$ мм, а через 1 месяц после функционирования системы имплант/абатмент размер прикрепленной десны составил $5,5 \pm 0,06$ мм. При исследовании в динамике нами выявлено увеличение зоны прикрепленной десны в двух группах пациентов, но во 2-й группе размер прикрепленной десны был меньше на 8,5% ($p \leq 0,05$).

Для изучения статуса витамина D у 15 пациентов перед дентальной имплантацией проводили иммуноферментные исследования крови на содержание сывороточного 25(OH) D – маркера витамина D. У 8 (53,3%) пациентов выявлен низкий уровень 25(OH) D, характеризующий содержание витамина D как недостаточное (в интервале 20–30 нг/мл). У 7 (46,7%) пациентов выявлен дефицит витамина D



Размер прикрепленной десны
Size of attached gingiva

(≤ 20 нг/мл). Результаты исследований параметров кальциево-фосфорного обмена в ротовой жидкости у пациентов с недостаточностью и дефицитом витамина D представлены в таблице.

Исходное содержание Са в ротовой жидкости у пациентов 1-й группы составило $1,85 \pm 0,05$ ммоль/л. После проведения дентальной имплантации концентрация Са достоверно снижалась ($p < 0,05$) до $1,66 \pm 0,08$ ммоль/л. Во 2-й группе концентрация данного микроэлемента до лечения составила $1,68 \pm 0,14$ ммоль/л, а после дентальной имплантации снижалась ($p < 0,05$) до $1,5 \pm 0,08$ ммоль/л. После дентальной имплантации содержание Са в ротовой жидкости у пациентов 2-й группы было на 9,6% меньше, чем в 1-й группе.

У пациентов в двух группах также определяется снижение Р в ротовой жидкости в динамике обследования, а также отмечается прямая корреляция снижения Са с уровнем Р ($r = 0,37$). Ионы Са и Р участвуют в минерализации твердых тканей зубов, а их уменьшение трактуется как фактор риска патологии этих тканей. Выявленные снижения содержания Са и Р в ротовой жидкости пациентов спустя 1 месяц после начала нагрузок на импланты возможно трактовать с этих позиций. Вместе с тем снижение Са и Р косвенно связано с их потреблением в процессах остеоинтеграции после дентальной имплантации.

Изменения биохимических показателей у пациентов с дентальной имплантацией с различным статусом витамина D ($M \pm m$)
Changes in biochemical parameters in dental implant patients with different vitamin D status ($M \pm m$)

Параметры	Норма	Недостаточность 25(ОН) D (20–30 нг/мл) (n=8)		Дефицит 25(ОН) D (≤ 20 нг/мл) (n=7)	
		До имплантации	Через 1 месяц	До имплантации	Через 1 месяц
Са, ммоль/л	$2,4 \pm 0,1$	$1,85 \pm 0,05^{\wedge}$	$1,66 \pm 0,08^{*\wedge}$	$1,68 \pm 0,14^{\wedge}$	$1,5 \pm 0,08^{\wedge}$
Р, ммоль/л	$3,4 \pm 0,1$	$3,2 \pm 0,06$	$3,1 \pm 0,08^{\wedge}$	$3,1 \pm 0,09^{\wedge}$	$2,9 \pm 0,08^{\wedge}$
ЩФ, U/l	$38,5 \pm 1,1$	$42,3 \pm 0,7^{\wedge}$	$40,1 \pm 1,1^{\wedge}$	$43,6 \pm 0,5^{\wedge}$	$41,6 \pm 0,7^{\wedge}$

Примечания:

$\wedge$ статистическая достоверность различий относительно данных нормы;

$*$ статистическая достоверность различий до и после дентальной имплантации.



В ряде научных работ отмечается, что щелочная фосфатаза (ЩФ) демонстрирует воспалительные и деструктивные процессы в костной ткани при дентальной имплантации [2, 5]. При повышении активности этого фермента можно судить о наличии деструктивных и воспалительных процессов, локализующихся в области установленных имплантов. Остеобласты содержат много щелочной фосфатазы, однако этот фермент обнаружен также в печени, тонком кишечнике. Поэтому активность фермента, определяемая в крови, является суммой изоферментов из указанных источников.

Ввиду этого заслуживает внимания определение активности щелочной фосфатазы в ротовой жидкости (РЖ) как отражение процессов остеоинтеграции костей челюстно-лицевой области, что особенно актуально при дентальной имплантации (ДИ).

В ротовой жидкости у пациентов 1-й и 2-й групп до операции отмечено повышение содержания щелочной фосфатазы ($42,3 \pm 0,7$ UI и $43,6 \pm 0,5$ UI соответственно). Через 1 месяц после дентальной имплантации значение в 1-й группе составило $40,1 \pm 1,1$, а во 2-й группе – $41,6 \pm 0,7$.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что у пациентов перед установкой дентальных имплантов (ДИ) выявляется различный уровень витамина D и изменяется кальциево-фосфорный обмен. При этом нарушения кальциево-фосфорного обмена более выражены в группе пациентов с дефицитом (<20 нг/мл) витамина D.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Shajmardanov T. *Optimization of osseointegration during dental implantation in patients with chronic generalized periodontitis* (PhD Thesis), Ufa, 2018; 22 p. (in Russian)
2. Tlustenko V. Influence of dental prosthetics technology on the dynamics of early predictors of inflammatory-destructive process in the peri-implant zone. *Bulletin of the State Medical University*. 2019;2. (in Russian)
3. Fretwurst T., Grunert S., Wodber J.P. Vitamin D deficiency in early implant failure: two case reports. *Int. J. Implant Dent*. 2016;2:24.
4. Belyaevskaya R. Effect of ossein-hydroxyapatite compound on bone metabolism in dental implantation. *Stomatology Problem*. 2012;6:38–40. (in Russian)
5. Ivashchenko A., Yablokov A., Markov I. Peculiarities of bone tissue trophics after dental implants. *Bulletin of the Medical Institute "Reaviz"*. 2021;3:79–83. (in Russian)
6. Anand A., Singh S., Sonkar A.A. Expression of vitamin D receptor and vitamin D status in patients with oral neoplasms and effect of vitamin D supplementation on quality of life in advanced cancer treatment. *Współczesna Onkol*. 2017;2:145–151. doi: <https://doi.org/10.5114/wo.2017.68623>
7. Javed F., Malmstrom H., Kellesarian S.V. Efficacy of Vitamin D3 Supplementation on Osseointegration of Implants. *Implant Dent*. 2016;25(2):281–287. doi: <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000390>
8. Öztekin A., Öztekin C. Vitamin D levels in patients with recurrent aphthous stomatitis. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):1–5. doi: <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0653-9>
9. Khammissa R.A.G., Fourie J., Motswaledi M.H., Ballyram R., Lemmer J., Feller L. The Biological Activities of Vitamin D and Its Receptor in Relation to Calcium and Bone Homeostasis, Cancer, Immune and Cardiovascular Systems, Skin Biology, and Oral Health. *Biomed Res Int*. 2018;2018:1–9. doi: <https://doi.org/10.1155/2018/9276380>
10. Schulze-Späte U., Dietrich T., Wu C., Wang K., Hasturk H., Dibart S. Systemic vitamin D supplementation and local bone formation after maxillary sinus augmentation – a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical investigation. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(6):701–706. doi: <https://doi.org/10.1111/clr.12641>
11. Norman A.W., Bouillon R. Vitamin D nutritional policy needs a vision for the future. *Experimental Biology and Medicine*. 2010;235(9):1034–1045. doi: <https://doi.org/10.1258/ebm.2010.01001>
12. Bryce G., MacBeth N. Vitamin D deficiency as a suspected causative factor in the failure of an immediately placed dental implant: a case report. *J R Nav Med Serv*. 2014;100(3):328–32.