

ДИНАМИКА ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ костной ткани у мужчин, страдающих сахарным диабетом II типа, в области опорных зубов мостовидных протезов

В.П.Чуев

• д.т.н., профессор, заведующий кафедрой медико-технических систем медицинского института, НИУ «БелГУ»; генеральный директор АО «ОЭЗ «ВЛАДМИВА»
Адрес: 308023, г. Белгород, ул. Студенческая, д. 19
Тел.: +7 (4722) 200-999
E-mail: chuev@vladmiva.ru

Р.И.Асадов

• студент 4-го курса стоматологического факультета медицинского института, «НИУ БелГУ»
Адрес: 308015, Россия, г. Белгород, ул. Победы, д. 85, корп. 17
Тел.: +7 (920) 559-25-85
E-mail: asadov.roma2017@yandex.ru

А.А.Копытов

• к.м.н., к.с.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии медицинского института, НИУ «БелГУ»
Адрес: 308015, Россия, г. Белгород, ул. Победы, д. 85, корп. 17
Тел.: +7 (980) 373-88-82
E-mail: kopitov.aleks@yandex.ru

А.В.Цимбалитов

• д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, заместитель директора по проектной и инновационной деятельности, руководитель направления «Стоматология» медицинского института, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, Белгородский государственный национальный исследовательский университет
Адрес: 308015, Россия, г. Белгород, ул. Победы, д. 85, корп. 17, кафедра детской и ортопедической стоматологии
Тел.: +7 (4722) 301-311
E-mail: tsimbalitov@bsu.edu.ru

Резюме. Высокий уровень распространенности воспалительных заболеваний пародонта у лиц, страдающих сахарным диабетом, тяжесть их течения и негативное влияние на здоровье обуславливают актуальность проблемы профилактики и организации лечебно-диагностических алгоритмов в доклинический период и на этапах развития пародонтита. Также известно, что окклюзионная нагрузка физиологического уровня при несостоятельности аппроксимальных контактов может негативно влиять на трофику тканей пародонта. Одним из подходов к выявлению доклинических проявлений пародонтита является рентгеновская денситометрия, заключающаяся в определении степени минеральной насыщенности кости. По результатам исследования проведена оценка динамики оптической плотности альвеолярной кости в области опорных зубов в ходе ортопедического лечения 66 больных с нарушением целостности зубной дуги.

Ключевые слова: денситометрия, «ВладМиВа», оптическая плотность костной ткани, окклюзионные соотношения.

Dynamics of the optical density of bone tissue in men with type II diabetes mellitus in the area of the supporting teeth of bridge prostheses (V.P.Chuev, R.I.Asadov, A.A.Kopytov, A.V.Tsimbalitov).

Summary. High level prevalence of inflammatory periodontal diseases in people with diabetes mellitus, the severity of their course and the negative influence on health, cause the topicality of the problem of prevention and organization of therapeutic and diagnostic algorithms during the preclinical period and at the stages of periodontitis development. It is also known that the occlusal loading of the physiological level with the inadequacy of approximal contacts can negatively affect the trophism of periodontal tissues. One of the approaches to detecting preclinical manifestations of periodontitis is X-ray densitometry, which consists in determining the degree of mineral bone saturation. According to the results of the study, the dynamics of the alveolar bone optical density in the area of the supporting teeth during orthopedic treatment of 66 patients with violation of the integrity of the dental arch was assessed.

Key words: densitometry, «VladMiVa», optical density of bone tissue, occlusal relation.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Сахарный диабет II типа является фактором, предрасполагающим к возникновению и развитию деструктивных заболеваний пародонта, приводящих к утрате зубодесневого соединения [6]. Согласно современной концепции, у больных, страдающих сахарным диабетом II типа, первоочередное значение в патогенезе воспалительных процессов альвеолярного отростка отводится микроангиопатиям и ацидозу, обусловленным высоким содержанием глюкозы в крови. Инсулиновая недостаточность приводит, с одной стороны, к снижению синтеза остеобластами коллагена и щелочной фосфатазы, участвующих в формировании и минерализации межклеточного матрикса, а с другой — к нарушению всасываемости кальция микроворсинками тонкого кишечника и усиленному выведению его из организма с мочой. В свою очередь, гипокальциемия стимулирует синтез паратормона, что вызывает истончение компактного слоя и резорбцию костной ткани. Недостаточность анаболического действия инсулина также способствует сокращению площадей периостальной и эндокортикальной поверхностей кортикальной пластинки, покрытой остеидом, нарушению функции и снижению количества остеобластов, вследствие повышенной скорости их апоптоза [5].

Окклюзионная нагрузка в физиологических условиях стимулирует обменные процессы в тканях пародонта. При нагружении жевательные зубы, в сегменте зубной дуги с выраженными аппроксимальными контактами, движутся поступательно, что подтверждается целостностью замыкающей кортикальной пластинки. Роль аппроксимальных контактов двояка. С одной стороны, они являются направляющими перемещения зубов, с другой — передают жевательную нагрузку на стоящие рядом зубы [2]. Нарушение целостности зубной дуги, возможное без утраты зуба, изменяет характер перемещения зубов, вызывая в стенке альвеолы напряжения «на сжатие» и «на растяжение», наибольшие в пришеечной и периапикальных об-

ластях [1]. Длительно некупируемые тангенциальные нагрузки изменяют ось установки зуба, что приводит к изменению окклюзионных соотношений. Возникает патологическая перестройка тканей, при которой пародонт не в состоянии выдержать нагрузку физиологического уровня, что в свою очередь способствует локальному снижению уровня фосфорно-кальциевого обмена и развитию атрофических процессов в альвеолярной кости. Таким образом, степень минеральной насыщенности челюстных костей напрямую зависит от величины дефекта зубного ряда и характера окклюзионного нагружения [3].

Цель исследования — оценка оптической плотности костной ткани челюстей мужчин, больных сахарным диабетом II типа, в процессе реабилитации мостовидными металлокомпозитными протезами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

К исследованию привлекли 66 мужчин с нарушением целостности зубных дуг, в возрасте от 43 до 60 лет. Для достижения поставленной цели пациенты были разделены на три группы. В первую группу вошли 26 больных (39,4%), страдающих сахарным диабетом II типа более 5 лет. Во вторую группу включили 20 больных (30,3%), отрицавших в «Анкете пациента» наличие соматической патологии, требующей приема инсулина, глюкокортикоидов, антиконвульсантов или тиреотропных препаратов. Для определения возрастной нормы показателей оптической плотности костной ткани челюстей, составили третью, контрольную группу из 20 больных (30,3%), у которых измерения проводились на рабочей стороне, где отсутствовали дефекты зубной дуги и диагностировались состоятельные аппроксимальные контакты. В качестве критериев для отбора в третью группу также приняли отсутствие патологической стираемости зубов и упоминаний в «Анкете пациента» заболеваний эндокринной системы.

На первом этапе всем больным проводилось рентгенологическое исследование на ортопантомографе ORTHOPHOS 3. Минеральную насыщенность костной ткани определяли на основании оценки полученных визуализаций путем измерения оптической плотности на микрофотометре «ДНС-2» и высчитывали по формуле:

$$ПД = \frac{(D_2 - D_1)}{D_2} \times 100,$$

где D_2 — показатель оптической плотности ткани в точке замера; D_1 — фоновый показатель оптической плотности; $ПД$ — относительный показатель в точке замера.

Для стандартизации исследования был принят следующий алгоритм: 1) определяли ось зуба; 2) отмечали точку, находящуюся на продолжении линии, соответствующей оси зуба, отступив 3,0 мм от рентгенологического апикального отверстия в костную ткань. Измерения проводили на верхней и нижней челюстях в области зубов 1.6; 1.5; 1.1; 4.1; 4.5 и 4.6.

Окклюзионные соотношения восстанавливали металлокомпозитными мостовидными протезами, с каркасом из кобальт-хромового сплава («Дентал КСК» «Рудент», Россия), облицованные упрочненным нановолокнами микрогибридным композитом «УльтраГласс» («ВладМиВа» Россия).



■ Таблица 1. Показатели оптической плотности костной ткани при первичном осмотре

Исследуемые участки Группы исследования	Верхняя челюсть			Нижняя челюсть		
	Область резцов	Область премоляров	Область моляров	Область резцов	Область премоляров	Область моляров
Первая группа	79,11±0,72	71,16±0,60	71,85±0,88	83,00±0,36	72,32±0,43	79,35±0,38
Вторая группа	83,93±0,54	75,85±0,15	75,07±0,56	84,95±0,45	82,12±0,23	81,94±0,13
Контрольная группа	93,81±0,65	92,06±0,23	90,97±0,35	95,84±0,42	92,47±0,34	91,21±0,33

Примечание: значения достоверны, $p < 0,05$

■ Таблица 2. Оптическая плотность костной ткани через 6 месяцев после наложения протезов

Исследуемые участки Группы исследования	Верхняя челюсть			Нижняя челюсть		
	Область резцов	Область премоляров	Область моляров	Область резцов	Область премоляров	Область моляров
Первая группа	85,88±0,21	81,88±0,65	82,74±0,36	87,32±0,13	81,98±0,56	86,93±0,44
Вторая группа	90,11±0,41	88,05±0,33	87,04±0,19	94,92±0,71	88,08±0,07	88,91±0,47
Контрольная группа	93,81±0,65	92,06±0,23	90,97±0,35	95,84±0,42	92,47±0,34	91,21±0,33

Примечание: значения достоверны, $p < 0,05$

■ Таблица 3. Оптическая плотность костной ткани через 18 месяцев после наложения протезов

Исследуемые участки Группы исследования	Верхняя челюсть			Нижняя челюсть		
	Область резцов	Область премоляров	Область моляров	Область резцов	Область премоляров	Область моляров
Первая группа	86,42±0,85	82,36±0,45	83,12±0,12	88,02±0,31	82,89±0,23	87,45±0,63
Вторая группа	92,52±0,45	90,96±0,35	89,14±0,21	95,01±0,26	91,09±0,15	90,44±0,24
Контрольная группа	93,81±0,65	92,06±0,23	90,97±0,35	95,84±0,42	92,47±0,34	91,21±0,33

Примечание: значения достоверны, $p < 0,05$

■ Таблица 4. Оптическая плотность костной ткани через 36 месяцев после наложения протезов

Исследуемые участки Группы исследования	Верхняя челюсть			Нижняя челюсть		
	Область резцов	Область премоляров	Область моляров	Область резцов	Область премоляров	Область моляров
Первая группа	87,46±0,15	82,84±0,69	83,47±0,58	88,92±0,23	83,79±0,27	88,53±0,30
Вторая группа	93,12±0,45	91,84±0,13	90,07±0,09	95,80±0,45	91,94±0,51	91,03±0,56
Контрольная группа	93,81±0,65	92,06±0,23	90,97±0,35	95,84±0,42	92,47±0,34	91,21±0,33

Примечание: значения достоверны, $p < 0,05$

Терапевтический эффект от восстановления окклюзионных соотношений, в виде изменения оптической плотности костной ткани, оценивали через 6, 18 и 36 месяцев после наложения мостовидных протезов. Всего было изучено 204 ортопантограмм и проведено 1224 измерений.

Полученные денситометрические данные подвергнуты математическому анализу по t-критерию Стьюдента. Оценку значимости статистических различий между исследуемыми группами при отсутствии нормального распределения проводили сравнением групп по непараметрическому критерию Краскела—Уоллиса с последующим парным тестированием групп по критерию Манна—Уитни. Критерием статистической достоверности получаемых выводов считали значения $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

На первом посещении у больных исследуемой группы значения оптической плотности челюстных костей составили: в области зуба 1.1 — 79,11±0,72 усл. единиц; зуб 4.1 — 83,00±0,36 усл. единиц; зуб 1.5 — 71,16±0,60 усл. единиц; зуб 4.5 — 72,32±0,43 усл. единиц; зуб 1.6 — 71,85±0,88 усл. единиц и в области зуба 4.6 — 79,35±0,38 усл. единиц (табл. 1). В изучаемых областях отмечалось снижение уровня оптической плотности на 10,24–11,36% по сравнению со второй группой, на 11,50–12,94% — по сравнению с показателями возрастной нормы. Наибольшая минеральная насыщенность в области резцов нижней челюсти объясняется особенностями морфометрического строения подбородочного отдела, а именно — большим количеством компактной кости, что обусловлено необходимостью противостоять окклюзионным нагрузкам в условиях наибольшего удаления от точки вращения челюсти.

Во второй группе значения составили: в области зуба 1.1 — 83,93±0,54 усл. единиц; зуб 4.1

— 84,95±0,45 усл. единиц; зуб 1.5 — 75,85±0,15 усл. единиц; зуб 4.5 — 82,12±0,23 усл. единиц; зуб 1.6 — 75,07±0,56 усл. единиц и в области зуба 4.6 — 81,94±0,13 усл. единиц (табл. 1). В этой группе наблюдалось снижение оптической плотности кости на 11,13–12,14%, по сравнению с показателями контрольной группы, что соответствует положениям теории артикуляционного равновесия. Фактором, обуславливающим устойчивость тела (зуба), является направленность результирующей воздействующих моментов сил внутри площади, на которую опирается зуб, или внутри контура, образованного линиями, соединяющими точки опоры, при проецировании тела на расчетную плоскость. Зуб максимально устойчив при совпадении направления результирующей воздействующих моментов сил и оси зуба [2].

Через 6 месяцев после окончания ортопедического лечения в первой группе определялась тенденция к нормализации оптической плотности до 85,88±0,21 и 87,32±0,13 усл. единиц — в области резцов; 81,88±0,65 и 81,98±0,56 усл. единиц — в области премоляров; 82,74±0,36 и 86,93±0,44 усл. единиц — в области моляров на верхней и нижней челюстях, соответственно. Повышение оптической плотности челюстных костей, по сравнению с первичным посещением, составило 10,49–11,28%, но не достигло уровня второй группы в пределах 2,28–8,70% (табл. 2).

Во второй группе через 6 месяцев после наложения мостовидных протезов значения оптической плотности достигли: 90,11±0,41 и 94,92±0,71 усл. единиц — в области резцов; 88,05±0,33 и 88,08±0,07 усл. единиц — в области премоляров; 87,04±0,19 и 88,91±0,47 усл. единиц — в области моляров на верхней и нижней челюстях, соответственно. При этом повышение уровня оптической плотности, по сравнению с первичным посещением, составило

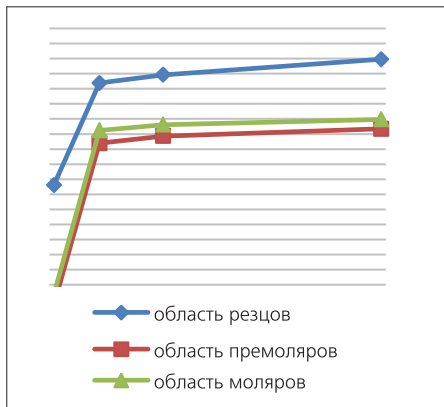
7,26–16,08%, но не достигло показателей возрастной нормы на 0,97–4,98% (табл. 2).

Анализ данных денситометрического исследования костной ткани альвеолярного отростка мужчин первой группы через 18 месяцев после ортопедического лечения выявил незначительное повышение оптической плотности во всех измеряемых точках: до 86,42±0,85 и 88,02±0,31 усл. единиц — в области резцов; 82,36±0,45 и 82,89±0,23 усл. единиц — в области премоляров; 83,12±0,12 и 87,45±0,63 усл. единиц — в области моляров на верхней и нижней челюстях, соответственно, что на 0,46–1,11% выше значений предыдущего измерения.

Во второй группе показатели оптической плотности челюстных костей после 18 месяцев пользования мостовидными протезами составили: 92,52±0,45 и 95,01±0,26 усл. единиц — в области резцов; 90,96±0,35 и 91,09±0,15 усл. единиц — в области премоляров; 89,14±0,21 и 90,44±0,24 усл. единиц — в области моляров на верхней и нижней челюстях, соответственно, что на 0,10–3,42% выше показателей, полученных через 6 месяцев после наложения протезов.

Через 3 года после восстановления целостности зубных дуг в исследуемой группе уровень оптической плотности достиг: 87,46±0,15 и 88,92±0,23 усл. единиц — в области резцов; 82,84±0,69 и 83,79±0,27 усл. единиц — в области премоляров; 83,47±0,58 и 88,53±0,30 усл. единиц — в области моляров на верхней и нижней челюстях, соответственно (табл. 4). При этом выявлено повышение оптической плотности, по сравнению с первичным посещением, в области зуба 1.1 на 10,56%; зуб 4.1 — 7,13%; зуб 1.5 — 16,41%; зуб 4.5 — 15,86%; зуб 1.6 — 16,17% и в области зуба 4.6 — 11,57% (рис. 1 и 2).

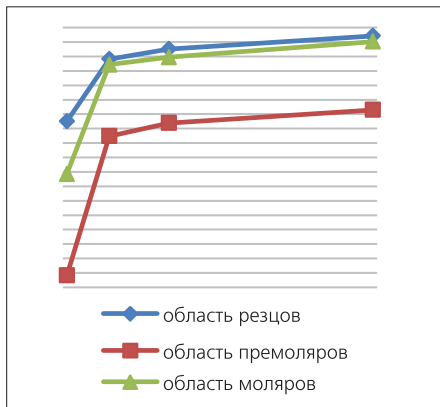
Одновременно с этим значения оптической плотности челюстных костей в исследуемой группе не достигают уровня таковых контрольной группы



■Рис. 1. Динамика оптической плотности костной ткани верхней челюсти при протезировании металлокомпозитными зубными протезами (усл. ед., $M \pm m$) у мужчин с СД II типа

на 7,26 и 7,28% — в области резцов; 11,11 и 10,36% — в области премоляров и 8,99 и 3,03% — в области моляров на верхней и нижней челюстях, соответственно.

Через 36 месяцев после фиксации мостовидных протезов у больных, объединенных во вторую группу, отмечается тенденция к повышению показателей оптической плотности до значений, характерных для возрастной нормы. При этом в области резцов значения достигли $93,12 \pm 0,45$ и $95,80 \pm 0,45$ усл. единиц; в области премоляров — $91,84 \pm 0,13$ и $91,94 \pm 0,51$ усл. единиц; в области моляров — $90,07 \pm 0,09$ и $91,03 \pm 0,56$ усл. единиц на верхней и нижней челюстях, соответственно (табл. 4).



■Рис. 2. Динамика оптической плотности костной ткани нижней челюсти при протезировании металлокомпозитными зубными протезами (усл. ед., $M \pm m$) у мужчин с СД II типа

Выводы

- Сахарный диабет II типа является фактором, обуславливающим возникновение и развитие деструктивных заболеваний пародонта, приводящих к утрате зубодесневого соединения.
- При отсутствии аппроксимальных контактов создаются условия для разрушения замыкающей кортикальной пластинки. По мере увеличения нагрузочного повреждения развиваются рентгеноморфометрически определяемые атрофические изменения альвеолярной кости.
- Результаты денситометрии отражают динамику оптической плотности костной ткани альвеолярного отростка в ходе ортопедической реабилитации металлокомпозитными мостовидными

протезами. У мужчин, страдающих сахарным диабетом II типа, через 3 года после наложения мостовидных протезов значения оптической плотности челюстных костей повысились, по сравнению с первичным посещением, на 7,13-16,41%, но остались меньше показателей возрастной нормы на 3,03-11,11%.

- Через 3 года после наложения мостовидных протезов у лиц без соматической патологии показатели оптической плотности достигли уровня контрольной группы, что подтверждают данные о благоприятном воздействии восстановления целостности зубных дуг на ткани пародонта.

ЛИТЕРАТУРА:

- Копытов А.А., Петрович Ю.А., Козлова М.В., Киченко С.М. Способ прогнозирования осложнений после протезирования зубов с вторичной адентией // Патент на изобретение RU 2423912 07.05.2009.
- Копытов А.А. Расчёт возможности реабилитации пародонта зубов, в различной степени утративших устойчивость // Пародонтология. - 2013. - Т. 18. - №1. - С. 14-18.
- Цимбалистов А.В. Генерализованный пародонтит и системный остеопороз. Клинико-рентгенологическая оценка // Институт Стоматологии. - 2007. - №3(36). - С. 98-99.
- Akshata K.R., Ranganath V., Nichani A.S. Thesis, antithesis, and synthesis in periodontal and systemic link // J. Indian Periodontol. - 2012. - №16(2). - P. 168-173.
- Histomorphometric evaluation of the recovering effect of human parathyroid hormone (1-34) on bone structure and turnover in streptozotocin-induced diabetic rats // T.Tsuchida [et al] // Calcif. Tissue Int. - 2000. - Vol. 464, № 3. - P. 229-233.
- Junior R.L., Santos C.M.M., Oliveira B.H., Fischer R.G., Santos A.P.P. Effects on HbA1c in diabetic patients of adjunctive use of systemic antibiotics in nonsurgical periodontal treatment: A systematic review Journal of Dentistry, Available online 4 August 2017.

хирургические остеопластические материалы

для заполнения костных дефектов и направленной тканевой регенерации

www.vladmiva.ru

Биопласт-Дент
Клидент
КРОШКА
БЛОКИ
БИОМЕМБРАНЫ

Альванес
ГУБКА ГЕМОСТАТИЧЕСКАЯ

ИСКУССТВО РЕГЕНЕРАЦИИ

«Торговый Дом «ВладМиВа»
308023, Россия, г. Белгород, ул. Садовая, 118
т/ф: (4722) 200-555, 31-35-02; market@vladmiva.ru

ВЛАДМИВА