

С.А. Шнайдер, А.А. Асмолова

Институт стоматологии  
НАМН Украины  
Одесский национальный  
медицинский университет

## Показатели минерального обмена и плотности альвеолярного отростка верхней челюсти у больных с частичной вторичной адентией и у больных после дентальной имплантации

Альвеолярная отросток – самая молодая кость в организме человека, активно реагирующая на негативные воздействия различных факторов, выполняет опорную функцию тканей пародонта и одновременно, как составная часть костной системы организма, является резервным депо минералов. Частичная вторичная адентия той или иной продолжительности, внутрикостная дентальная имплантация (ДИ), ДИ с благополучным отдалённым нормальным течением, ДИ с поздними отдалёнными осложнениями, безусловно, оказывают влияние на метаболизм костной ткани альвеолярного отростка. Малоизученным вариантом позднего отдалённого осложнения после ДИ является верхнечелюстной постимплантационный синдром (ВПС) [15].

**Цель исследования** – изучить плотность альвеолярной кости верхней челюсти и показатели минерального обмена у больных с частичной вторичной адентией и у больных с ВПС.

### Материал и методы исследования

Исследование базируется на результатах комплексного клиничко-лабораторного и радиологического обследования 43 добровольцев без соматической, оториноларингологической и стоматологической патологии, давших согласие на радиологические обследования и забор биологического материала, сопоставимых с больными по гендерным и возрастным признакам (**1 контрольная группа**), 67 пациентов с благополучным состоянием в течение не менее 2 лет после ДИ (**2 контрольная**

**группа**), 58 больных с частичной вторичной адентией верхней челюсти (**3 контрольная группа**), 74 больных с ВПС, идентифицированным в течение 12-18 месяцев после ДИ (**основная группа**).

Эхоостеометрию (метод количественной оценки состояния плотности костной ткани путём измерения времени прохождения УЗ-колебаний через исследуемый участок) проводили с помощью аппарата “Эхоостеометр-01-Ц” (РФ ТУ 4-ЭД1.ГВ2.893.103ТУ-88), который обеспечивал измерение временных интервалов в диапазоне 1-300 мкс на частоте  $0,12 \pm 0,036$  МГц.

При проведении исследования использованы излучатель и приемник УЗ-волн диаметрами 1,0 см и 0,3 см соответственно. Перед проведением исследования области расположения датчиков на коже смазывали гелем, а датчики располагали параллельно в боковом и фронтальных отделах верхней челюсти, причём датчики были закреплены на жесткой или гибкой миллиметровой линейке. Скорость распространения ультразвука в участке кости между датчиками рассчитывали по формуле:  $V = L/t$ , где L — длина исследуемого отдела кости (м); t — время прохождения УЗ-сигнала от излучателя к приемнику (сек).

Точность результатов эхоостеометрии зависит от толщины мягких тканей, и, следовательно, от силы прижатия к коже в области верхней челюсти ультразвуковых диагностических головок. Поэтому исследования проводились одним и тем же оператором, имеющим соответствующие мануальные навыки, так как при длительном мониторинге обязательным условием является правильная фиксация головок и одинаковая сила прижатия их к

коже в области верхней челюсти. Многократность исследования одного и того же участка кости (не менее 3 раз) также способствовала повышению точности измерений и снижению методических ошибок [17].

За сутки до взятия крови исключались физические нагрузки и прием алкоголя. Забор биожидкостей для определения маркеров производился утром в интервале времени 8.30-9.30 натощак. Между последним приемом пищи и взятием крови соблюдался интервал не менее 12 часов. Некоторые продукты (молоко, морская капуста, кофе, бобы, орехи, БАДы), вызывающие увеличение концентрации кальция и фосфора крови, больные исключали из рациона за 2-3 дня до исследования. Пациент находился в полном покое в течение 30 минут перед взятием крови.

**Общий кальций** сыворотки состоит из трех фракций – свободного ионизированного кальция ( $\approx 50\%$ ); кальция, связанного с белками (альбумином и глобулинами,  $\approx 45\%$ ); кальция, входящего в состав комплексов (фосфатных, цитратных и бикарбонатных,  $\approx 5\%$ ). Использовался клинический анализатор [i-STAT 1 Analyzer] и Philips Medical Systems модуль анализа крови [Philips Medical Systems Blood Analysis Module] для совместного количественного определения компонентов и параметров системы свертывания в цельной крови. **Метод определения:** колориметрия с О-крезолфталеином. Референтные значения (здесь и далее: информация фирмы – производителя аппаратуры) для взрослых: 2,15- 2,55 ммоль/л. Физиологически наиболее значимой фракцией является **ионизированный кальций**. **Метод определения:** измерение ионселективными электродами. Референтные значения для взрослых: 1,13-1,32 ммоль/л.

**Фосфор.** В плазме и сыворотке большинство фосфатов существует в неорганической форме, приблизительно 15% его связано с белком, а остальная часть существует в виде комплексов и в свободной форме. Около 85% внеклеточного фосфата существует в виде неорганического фосфора, как гидроксиапатит, играя важную роль в формировании костей. **Метод определения:** колориметрический. Нормальная концентрация фосфора в крови здорового человека составляет 0,81-1,45 ммоль/л.

Информативным маркером костного формирования, чувствительным к скорости

«костного оборота», является **остеокальцин** (полипептид, гормон гипокальциемического действия, вырабатываемый парафолликулярными светлыми клетками щитовидной железы и аналогичными клетками вилочковой и паращитовидных желез) – основной неколлагеновый белок костного матрикса, участвующий в связывании кальция и гидроксиапатитов. Остеокальцин крови – результат синтеза *de novo*, а не освобожденный при резорбции костной ткани, по его уровню можно судить о метаболической активности остеобластов. Синтезируется остеобластами и одонтобластиками, состоит из 49 аминокислот. Молекулярный вес приблизительно 5 800 D. Предполагается участие остеокальцина в регуляции процесса резорбции. **Метод определения.** Использовался электрохемилюминисцентный иммуноферментный анализ (ЭХЛА) на автоматическом анализаторе Cobas e 601 фирмы Хоффманн-Ла Рош (диагностический набор N-Mid osteocalcin кат № 12149133 122). Референтные границы для базального уровня: женщины от 18 лет и старше до менопаузы: 6,5-42,3 нг/мл; после менопаузы: 5,4-59,1 нг/мл. Мужчины от 18 лет и старше: 4,6-65,4 нг/мл.

**Кальцитонин** – пептидный гормон, состоящий из 32 аминокислот и продуцируемый клетками парафолликулярного эпителия (С-клетками) щитовидной железы. В норме кальцитонин участвует в регуляции фосфорно-кальциевого обмена, являясь физиологическим антагонистом ПТГ. В остеоцитах он ингибирует ферменты, разрушающие костную ткань, в клетках почечных канальцев кальцитонин вызывает повышенный клиренс и выделение  $Ca^{2+}$ , фосфатов,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$  и, тем самым, способствует снижению концентрации  $Ca^{2+}$  в крови. Синтез и высвобождение кальцитонина регулирует концентрация  $Ca^{2+}$  в крови: её повышение стимулирует синтез и секрецию гормона, а снижение ингибирует эти процессы.

**Метод определения.** Измерение проводилось на автоматическом анализаторе «Иммулайт 2000» (фирма DPC, США). Референтные величины концентрации кальцитонина в сыворотке крови - менее 150 пг/мл (нг/л).

Нижней границы нормы у этого гормона не существует. Если его уровень в крови находится на нуле – это тоже норма. Важно, чтобы он не повышался выше тех пределов,

которые обозначены в качестве верхней границы нормы для данного конкретного анализатора и данного конкретного набора реагентов.

**Тартрат-резистентная щелочная фосфатаза (TRAP)** экспрессируется остеокластами и активированными макрофагами. В кровотоке у человека циркулируют 2 формы TRAP: TRAP5a и TRAP5b. Белок TRAP5b секретируется остеокластами в процессе резорбции кости, а TRAP5a имеет макрофагальное происхождение. Остеокласты секретируют TRAP5b в виде активного фермента, который инактивируется и разрушается на фрагменты в кровотоке. Суточные колебания активности сывороточной TRAP5b низкие, на ее уровень не влияет питание, что позволяет выполнять сбор образцов в любое время суток. **Способ определения.** Для количественного определения активной изоформы 5b тартрат-резистентной кислотной фосфатазы (ТРКФ5b) в образцах плазмы или сыворотки методом иммуноферментного анализа использовался набор BoneTRAP® Assay. Длина волны измерения – 405 нм. Диапазон измерения – 0,5-10 Е/л. Чувствительность: 0,5 Е/л. Специфичность: набор BoneTRAP® Assay специфически определяет изоформу TRAP5b, секретируемую остеокластами; отсутствует интерференция с TRAP 5a или другими фосфатазами.

Условно можно разделить показатели на маркеры синтеза и резорбции кости, когда при патологических условиях процессы перестройки костной ткани сопряжены и изменены в одном направлении и любой маркер будет отражать суммарную скорость метаболизма кости. Разделение показателей на маркеры образования и резорбции кости является условным. Совместно они отражают итоговые изменения резорбции и костеобразования.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием статистического пакета “Microsoft® Excel 2016”. Проводили расчет значений среднего арифметического (M), среднеквадратической (стандартной) ошибки среднего арифметического (m), коэффициента парной корреляции. Достоверность различий между полученными показателями оценивали с помощью t-критерия Стьюдента ( $p \leq 0,05$ ) [7].

Исследования выполнялись в рамках правил и принципов биоэтики. Больные были предварительно ознакомлены с сутью и поль-

зой диагностических процедур и подписали форму «Информированного согласия».

## Результаты и их обсуждение

В нашем исследовании использовали определение общего кальция крови, ионизированного кальция, фосфора крови, кальцитонина, ТРКФ в сыворотке крови и остеокальцина в ротовой жидкости.

Состояние минерального обмена изучено в контрольной группе практически здоровых добровольцев, в группе больных с частичной вторичной адентией (отсутствие 6-10 зубов верхней челюсти), группе пациентов спустя 14-18 месяцев после имплантации 5-9 имплантов на верхней челюсти, группе больных спустя 13-19 месяцев после имплантации 5-8 имплантов на верхней челюсти с клинической симптоматикой ВПС (табл. 1).

**Общий кальций.** У больных с частичной вторичной адентией отмечено понижение на 3,5 %, у пациентов с благополучным течением ДИ – повышение на 0,8 %, у больных с ВПС – понижение на 2,6 %. Изменения в сравнении с показателями контрольной группы недостоверны. Явно неудачные исходы имплантации (периимплантиты у больных наших групп не наблюдались) обычно тесно сопряжены с нарушениями кальциевого обмена и наблюдаются у лиц с уровнем суммарного кальция в сыворотке крови 2,0 ммоль/л и ниже [1].

**Кальций ионизированный.** У больных с частичной вторичной адентией обнаружено понижение маркера на 16,5 %, у пациентов с благополучным течением ДИ – понижение на 2,6 %, у больных с ВПС – понижение на 12,2 %. Изменения у больных в сравнении с показателями контрольной группы достоверны ( $p \leq 0,05$ ).

**Фосфор.** У больных с частичной вторичной адентией зарегистрировано повышение на 3,5 %, у пациентов с благополучным течением ДИ – понижение на 0,8 %, у больных с ВПС – повышение на 9,3 %. Изменения у больных в сравнении с показателями контрольной группы достоверны.

**Кальцитонин.** У больных с частичной вторичной адентией отмечено понижение маркера на 78,2 %, у пациентов с благополучным течением ДИ – понижение на 23,5 %, у больных с ВПС – понижение на 45,4 %. Измене-

Таблица 1.

Показатели минерального обмена у больных с частичной первичной адентией и у больных после денальной имплантации.

Показатель	Группы			
	контроль (n= 9)	больные		
		адентия (n= 11)	ДИ (n= 10)	ДИ+ВПС (n= 12)
Сыворотка крови				
Ca <sub>крови</sub> , ммоль/л	2,29±0,03 2,21–2,41	2,21±0,03 2,18–2,36	2,31±0,03 2,23–2,42	2,23±0,03 2,15–2,40
Р <sub>крови</sub> , ммоль/л	1,29±0,01 1,21–1,44	1,38±0,01* 1,37–1,49	1,28±0,01 1,19–1,35	1,41±0,02* 1,33–1,44
Ca <sup>2+</sup> , ммоль/л	1,15±0,02 1,17–1,23	0,96±0,02* 0,89–0,99	1,12±0,02 1,08–1,19	1,01±0,02* 0,93–1,13
Кальцитонин, нг/л	24,7±0,9 21,6–27,2	5,4±1,7* 2,3–8,5	18,9±0,9* 15,8–21,2	13,5±0,9* 10,9–15,4
ТРКФ5b, Ед/л	3,95±0,26 3,43–4,52	9,57±0,31* 8,76–9,91	4,83±0,24 4,59–5,87	6,58±0,28* 6,02–7,81
Ротовая жидкость				
Остеокальцин, нг/л	29,1±0,5 27,8–29,7	23,9±0,6* 21,2–24,3	30,4±0,4 28,3–31,9	25,8±0,6* 23,7–27,3

Примечание: \*p < 0,01 – достоверность изменений в сравнении с показателями контрольной группы; < – достоверность изменений в сравнении с показателями группы ДИ

ния в сравнении с показателями контрольной группы достоверны (p ≤ 0,05).

**Остеокальцин.** У больных с частичной вторичной адентией установлено понижение на 17,9 %, у пациентов с благополучным течением ДИ – повышение на 4,5 %, у больных с ВПС – понижение на 11,4 %. Изменения у больных с частичной вторичной адентией и у

больных с ВПС в сравнении с показателями контрольной группы достоверны.

**ТРКФ5b.** У больных с частичной вторичной адентией определено повышение маркера на 142,7 %, у пациентов с благополучным течением ДИ – повышение на 22,3 %, у больных с ВПС – повышение на 66,6 %. Изменения в сравнении с показателями контрольной группы достоверны (p ≤ 0,05).

Основными методами неинвазивной диагностики патологии скелета являются рентгеновская и эхоosteометрия, биохимический методы измерения маркеров костного метаболизма [4, 5, 8-10, 16]. Все эти методы неинвазивны, имеют свои достоинства, но значительно различаются по точности и воспроизводимости измерений, по информативности в клиническом и научном аспектах, по доступности и экономичности [8-14].

Использованная нами эхоosteометрия показала, что скорость распространения УЗ-волны в альвеолярном отростке верхней челюсти уменьшается в ряду *практически здоровые добровольцы* → *пациенты с благополучным состоянием после ДИ* → *больные с ДИ+ВПС* → *больные с адентией* (табл. 2).

Различия по скорости распространения УЗ-волны между добровольцами контрольной

Таблица 2.

Скорость распространения УЗ-волны (м/с) в костной ткани альвеолярного отростка верхней челюсти.

Группы	n	M±m	M±m
		сторона	
		ДИ	контрлатеральная
Контрольная	43	3248±41	3221±38
Адентия	58	2985±55*	2955±51*
ДИ	67	3196±62	3203±57
ДИ+ВПС	74	3047±51* <	3019±53* <

Примечание. \*p < 0,01 – достоверность изменений в сравнении с показателями контрольной группы; < – достоверность изменений в сравнении с показателями группы ДИ

**Таблица 3.**  
**Корреляционная матрица маркеров костного метаболизма.**

№ п/п	Показатели	№ п/п						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Са <sub>крови</sub>	х	0,951	-0,929	0,862	-0,892	<b>0,996</b>	0,940
2	Са <sup>+2</sup>	0,951	х	-0,893	0,968	-0,959	0,950	<b>0,999</b>
3	Ркрови	-0,929	-0,893	х	-0,760	0,739	0,892	-0,895
4	Кальцитонин	0,862	0,968	-0,760	х	<b>-0,990</b>	0,878	0,969
5	ТРКФ5b	-0,892	-0,959	0,739	<b>-0,990</b>	х	-0,917	-0,953
6	Остео-кальцин	<b>0,996</b>	0,950	0,892	0,878	-0,917	х	0,937
7	Скорость УЗ	0,940	<b>0,999</b>	-0,895	0,969	-0,953	0,937	х

группы и больными с частичной вторичной адентией верхней челюсти, больными с ВПС достоверны ( $P < 0,01$ ).

Скорости распространения УЗ-волны в альвеолярном отростке (2955–3248 м/с) у обследованных всех контрольных и основных групп по порядку совпадают с соответствующим показателем для костных тканей [2]. Измерение этого показателя при эхоостеометрии позволяет оценить нарушение равновесия процессов резорбции и остеогенеза в костной ткани альвеолярного отростка. Известно [11], что чем больше объемная доля костных трабекул и полноценнее структура кости (выше модуль упругости Юнга, рентгеновская плотность), тем больше скорость распространения в ней УЗ колебаний.

На основе количественных данных (табл. 1, 2) проведён расчёт коэффициентов парной корреляции маркеров костного метаболизма (табл. 3).

Подобный методологический подход использован в исследовании [3].

Известно [6], что значения коэффициента парной корреляции более 0,99 свидетельствует о существовании функциональной связи между случайными величинами, но не указывает на природу связи. Именно такие связи определяются в диадах **кальцитонин – ТРКФ5b, скорость УЗ – Са<sup>+2</sup>, остеокальцин – Са<sub>крови</sub>** ( $P < 0,01$ ). Корреляция – это практически «синхронное поведение» или «взаимозависимость» двух или нескольких параметров в анализируемой системе: изменение одного из них приводит к предсказуемому из-

менению остальных. Отметим, что наличие функциональной связи установлено для усреднённых маркеров костного метаболизма в рамках 4 групп обследуемых.

Биохимические маркёры костной резорбции, показатели минеральной насыщенности крови, уровень остеотропных гормонов, а также данные денситометрии у одного больного не всегда однонаправлены и не во всех наблюдениях соединяются в гомогенную клиническую картину. Этот лишь свидетельствует о дискретности этого патологического процесса и расхождении во времени биохимических и морфологических проявлений одного и того же заболевания, что несколько не умаляет значимости этих маркеров, но только указывает на необходимость комплексного обследования и системных выводов.

## Выводы

Маркеры костной резорбции (кальций ионизированный, фосфор, ТРКФ5b) и остеосинтеза (кальцитонин, остеокальцин) у больных ВПС достоверно отличаются от показателей контрольной группы.

По сравнению с пациентами с ДИ благополучного течения у больных с ВПС наблюдается достоверно пониженное содержание кальцитонина, остеокальцина и повышенное содержание фосфора.

В диадах **кальцитонин – ТРКФ5b, скорость УЗ – Са<sup>+2</sup>, остеокальцин – Са<sub>крови</sub>** обнаружены функциональные связи.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов при работе над статьей.

## Литература

1. Белиевская Р. Р. Эффективность профилактического использования остеогенона в дентальной имплантации : автореферат дис. на стиск. уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.01.14 / Белиевская Р. Р.; [Ур. гос. мед. акад.]. – Екатеринбург, 2010. – 25 с.
2. Березовский В. А. Биофизические характеристики тканей человека / В. А. Березовский, Н. Н. Колотилов. – К.: Наукова думка, 1990. – 224 с.
3. Деньга О. В. Структурно-функциональное состояние костной ткани у детей с зубочелюстными аномалиями и сопутствующим диффузным нетоксическим зобом / О. В. Деньга, К. А. Колесник // Современная стоматология. – 2014. – № 1. – С. 74-78.
4. Доменюк Д. А. Применение амплитудно-визуальных и ультразвуковых исследований в совершенствовании диагностики аномалий зубочелюстной системы (часть 1) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов // Институт стоматологии. – 2015. – № 2. – С. 58-60.
5. Ермольев С. Н. Ультразвуковые методы денситометрии в оценке функционального состояния костной ткани нижней челюсти / С. Н. Ермольев, М. С. Седова // Стоматолог-практик. – 2011. – № 2. – С. 52-55.
6. Колотилов Н. Н. Функциональная корреляция Кювье: корреляционная диагностика / Н. Н. Колотилов // Лучевая диагностика, лучевая терапия. – 2014. – № 3-4. – С. 78-83.
7. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. Экспериментальные исследования. Клинические испытания. Анализ фармацевтического рынка / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – К.: МОРИОН, 2000. – 319 с.
8. Мазур І. П. Клініко-патогенетичні особливості перебігу захворювань пародонта при порушенні системного кісткового метаболізму та їх корекція : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра мед. наук : спец. 14.01.22 / Мазур Ірина Петрівна. – К., 2006. – 330 с.
9. Новицький В. Б. Обґрунтування вибору комплексу гігієнічних та остеотропних засобів при внутрішньо кістковій дентальній імплантації: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.01.22 «Стоматологія» / В. Б. Новицький. – К., 2007. – 20 с.
10. Пасечник О. В. Обґрунтування сполученого застосування озонотерапії і мукозального гелю для лікування і профілактики ускладнень дентальної імплантації: (клін.-експерим. дослідж.): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.01.22 / О. В. Пасечник; Ін-т стоматології НАМН України, Одес. нац. мед. ун-т. - О.: [б. и.], 2016. – 20 с.
11. Скиба А. В. Биофизические изменения в тканях полости рта у больных страдающих сахарным диабетом при применения геля «Софлипин» / А. В. Скиба, Э. М. Деньга, В. Я. Скиба // Інновації в стоматології. – 2013. – № 2. – С. 9-14.
12. Ташян А. Э. Динамика изменения показателей денситометрии и спектроколориметрии костной ткани челюсти, зубов и тканей пародонта при комплексном лечении переломов нижней челюсти / А. Э. Ташян, А. Г. Гулюк, А. Э. Деньга, Э. М. Деньга // Вісн. стоматології. – 2009. – № 4. – С. 76-81.
13. Шамрай А. Н. Динамика показателей эхоостеометрии у больных с осложненным и неосложненным течением посттравматического периода открытых переломов нижней челюсти / А. Н. Шамрай, А. Г. Гулюк, О. В. Деньга // Вісн. стоматології. – 2006. – № 3. – С. 50-55.
14. Якимець М. М. Прогнозування ступеня ураження кісткової тканини на основі аналізу даних ортопантомографії та ехоостеометрії щелеп у пацієнтів, хворих на цукровий діабет II типу / М. М. Якимець // Здобутки клінічної і експериментальної медицини. – 2015. – № 1. – С. 135-138.
15. Asmolova A. A. Dental implants can generate maxillary postimplantation syndrome Sindromul post-implantar maxilar: consecință a implantației dentare / A. A. Asmolova / Arta Medica. – 2015. – №1(54). – P. 28-30.
16. Bankman N. Handbook of Medical Imaging: Processing and Analysis / N. Bankman. – London: Academy Press, 2000. – 920 p.
17. Bedzinski R. Biomechanika inzynierska: Zagadnienia wybrane. Oficyna Wydawnictwo Politechniki Wroclawskiej / R. Bedzinski. – Wroclaw, 1997. – 330 p.

**ПОКАЗАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНОГО  
ОБМЕНА И ПЛОТНОСТИ  
АЛЬВЕОЛЯРНОГО ОТРОСТКА  
ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ У БОЛЬНЫХ  
С ЧАСТИЧНОЙ ВТОРИЧНОЙ  
АДЕНТИЕЙ И У БОЛЬНЫХ  
ПОСЛЕ ДЕНТАЛЬНОЙ  
ИМПЛАНТАЦИИ**

*С.А. Шнайдер, А.А. Асмолова*

Изучены показатели минерального обмена и плотности альвеолярного отростка верхней челюсти у 43 добровольцев без соматической, оториноларингологической и стоматологической патологии, 58 больных с частичной вторичной адентией верхней челюсти, 67 пациентов с благополучным состоянием после дентальной имплантации (ДИ), 74 больных с верхнечелюстным постимплантационным синдромом (ВПС).

Маркеры костной резорбции (кальций ионизированный, фосфор, тартрат-резистентная щелочная фосфатаза – ТРКФ5b) и остеосинтеза (кальцитонин, остеокальцин) у больных ВПС достоверно отличаются от показателей контрольной группы. По сравнению с пациентами с ДИ благополучного течения у больных с ВПС наблюдается достоверно пониженное содержание кальцитонина, остеокальцина и повышенное содержание фосфора. В диадах кальцитонин – ТРКФ5b, скорость УЗ –  $Ca^{+2}$ , остеокальцин –  $Ca_{\text{крови}}$  обнаружены функциональные связи.

**ПОКАЗНИКИ МІНЕРАЛЬНОГО  
ОБМІНУ І ЩІЛЬНОСТІ  
АЛЬВЕОЛЯРНОГО ВІДРОСТКА  
ВЕРХНЬОЇ ЩЕЛЕПИ У ХВОРИХ  
З ЧАСТКОВОЮ ВТОРИННОЮ  
АДЕНТІЄЮ І У ХВОРИХ ПІСЛЯ  
ДЕНТАЛЬНОЇ ІМПЛАНТАЦІЇ**

*С.А. Шнайдер, А.А. Асмолова*

Вивчено показники мінерального обміну і щільності альвеолярного відростка верхньої щелепи у 43 добровольців без соматичної,

оториноларингологічної і стоматологічної патології, 58 хворих з частковою вторинною адентією верхньої щелепи, 67 пацієнтів з благополучним станом після дентальної імплантації (ДІ), 74 хворих з верхньощелепним постімплантаційним синдромом (ВПС).

Маркери кісткової резорбції (кальцій іонізований, фосфор, тартрат-резистентна лужна фосфатаза – ТРКФ5b) і остеосинтезу (кальцитонін, остеокальцин) у хворих ВПС достовірно відрізняються від показників контрольної групи. У порівнянні з пацієнтами з ДІ благополучного перебігу у хворих з ВПС спостерігається достовірно знижений вміст кальцитоніну, остеокальцину і підвищений вміст фосфору. У діадах кальцитонін – ТРКФ5b, швидкість УЗ –  $Ca^{+2}$ , остеокальцин –  $Ca_{\text{крові}}$  виявлені функціональні зв'язки.

**INDICATORS OF MINERAL  
METABOLISM AND DENSITY  
OF THE ALVEOLAR PROCESS  
OF THE MAXILLA IN PATIENTS WITH  
PARTIAL ADENTIA AND IN PATIENTS  
AFTER DENTAL IMPLANTATION**

*S.A. Shnaider, A.A. Asmolov*

The parameters of mineral metabolism and density of the alveolar process of the maxilla in 43 volunteers without somatic, otorhinolaryngological and dental pathology, 58 patients with partial secondary maxilla adentia, 67 patients with favorable condition after dental implantation (DI), 74 patients with maxillary postimplantation syndrome (MPS) were studied.

Markers of bone resorption (ionized calcium, phosphate, tartrate-resistant alkaline phosphatase – TRAP5b) and of osteosynthesis (calcitonin, osteocalcin) in patients with MPS are significantly different from those in the control group. Compared with patients with DI of prosperous course, patients with MPS demonstrate significantly reduced levels of calcitonin, osteocalcin, and elevated levels of phosphorus. In the dyad calcitonin – ТРКФ5b, speed US –  $Ca^{+2}$ , osteocalcin –  $Ca_{\text{blood}}$  functional relationships are found.