

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С СОМАТИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Касимова Эдие Вилулевна

Ассистент кафедры Пропедевтики ортопедической стоматологии;

Ташкентский Государственный Медицинский Университет;

Ташкент, Узбекистан

[*kasimovaedie@gmail.com*](mailto:kasimovaedie@gmail.com)

Аннотация: Проблема проведения дентальной имплантации у пациентов с хроническими соматическими заболеваниями приобретает всё большую значимость в современной стоматологической практике. Увеличение продолжительности жизни населения, рост распространённости эндокринных, сердечно-сосудистых и обменных нарушений, а также возрастных изменений костной ткани обуславливают необходимость более тщательной подготовки пациентов к имплантологическому лечению. Особое внимание уделяется состоянию костного метаболизма, поскольку нарушение процессов ремоделирования кости может оказывать влияние на остеоинтеграцию имплантатов и течение послеоперационного периода. В этой связи актуальным является изучение показателей, характеризующих состояние костной ткани, а также факторов, способных повышать риск развития осложнений при проведении дентальной имплантации. Комплексная оценка структурно-функциональных особенностей костной ткани позволяет определить направления профилактики и оптимизировать тактику ведения пациентов с сопутствующей соматической патологией..

Ключевые слова: дентальный имплантат, соматическая патология, соматические заболевания, остеопения, остеопороз. маркеры остеогенеза, кальций-регулирующие гормоны, денситометрия.

Введение: В настоящее время соматические заболевания считаются относительными противопоказаниями к дентальной имплантации, однако в некоторых случаях, например, сахарный диабет в декомпенсированной стадии, хронические системные заболевания, могут значительно повышать риск осложнений имплантологического лечения [8,11,12,17]. Это можно связать с общеизвестными причинами: снижение общего и местного иммунитета, нарушение микроциркуляции, ослабленной реакцией организма на хирургическое вмешательство, а также возрастающим риском развития как местных, так и системных послеоперационных осложнений. Однако в

повседневной практике пациенты с такого рода патологиями встречаются нередко - в 7-10% случаев.

Остеопороз представляет собой заболевание, поражающее костный скелет, причиной которого могут являться множественные факторы, а частота встречаемости увеличивается с возрастом [4,5,15]. По данным Всемирной организации здравоохранения, на данный момент, по смертности среди неинфекционных заболеваний остеопороз занимает 4 место после болезней сердечно-сосудистой системы, онкологии, сахарного диабета.

На сегодняшний день проблема остеопороза и остеопении не теряет своей актуальности ввиду их распространённости среди пациентов, чаще всего обращающихся в клинику по поводу дентальной имплантации. В свою очередь данная патология может быть обусловлена изменением гормонального фона вследствие патологических и возрастных изменений в организме человека, а также наличием дегенеративно-дистрофических заболеваний среди населения (факторами тому могут служить распространённость близкородственных браков, нагрузки во время беременности или нарушения режима питания), профессиональными вредностями, отрицательным влиянием экологических факторов.

Использование новых диагностических и лечебных технологий (микрокомпьютерная томография, остеоденситометрия, биохимические маркеры костного метаболизма, новые лекарственные средства) позволяет на ранних этапах определить дегенеративные изменения скелетно-мышечной системы и своевременно дать рекомендации по проведению лечебно-профилактических мероприятий, способствующих снижению риска нарушений структурно-функциональных свойств костной ткани и развития патологических переломов, обусловленных уменьшением костной массы, нарушением архитектоники кости с последующим увеличением их хрупкости и развитием остеопороза. При изучении нарушений структурно-функциональных свойств кости к ключевым научным направлениям следует отнести ультразвуковое сканирование костной ткани, выявление вторичных причин возникновения остеопороза, связанных с нарушением уровня кальций-регулирующих гормонов, маркеров костеобразования, которые находятся в тесной связи с возрастом, сопутствующими заболеваниями и патологиями [9].

Существует определённый риск при проведении дентальной имплантации у больных с соматическими заболеваниями, который обусловлен тем, что вмешательство может стать причиной обострения этих заболеваний. Страх и боль которые может испытывать пациент, могут стать причиной развития ишемии миокарда, бронхоспазма, гипертонического криза [8,11,12], а само соматическое заболевание способно негативно влиять на скорость заживления

раны.

Также широко известно, что патогенная микрофлора скапливающаяся в пародонтальных карманах, способна секретировать эндотоксины в кровь, где те, в свой черед, при помощи медиаторов воспаления провоцируют повреждение эндотелиального слоя. В случаях гипертонической болезни, сахарного диабета, хронического обструктивного бронхолегочного заболевания, когда это повреждение уже существует, воспалительные изменения могут проявиться не только в мягких тканях пародонта, но и распространиться на системном уровне с появлением инфекционно-токсического шока или сепсиса.

Также следует отметить, что хронические обструктивные болезни легких (ХОБЛ) по распространённости, инвалидизации и смертности среди остальных заболеваний стоят на 3 месте в мире.

Ежегодно по всему миру количество пациентов с артериальной гипертензией увеличивается на несколько сотен тысяч. В связи с этой ситуацией можно сделать вывод, что ежегодно возрастает вероятность обращения к врачу имплантологу пациентов, имеющих в анамнезе гипертоническую болезнь.

Для врача-имплантолога, важным является то, что при продолжительной артериальной гипертензии и постоянном приёме гипотензивных препаратов возникает феномен «рарефикации» или «разряжения» и тем самым могут развиваться изменения микроциркуляторного русла и сосудистой стенки, способные оказывать влияние на процессы репарации тканей, что проявляется сокращением суммарной поверхности обменных сосудов [2]. Однако многоцентровые исследования, основанные на принципах доказательной медицины, показали, что определяющим фактором развития и прогрессирования таких осложнений, как ретинопатия, нефропатия и нейропатия, является не только уровень гликемии, но и длительность её воздействия на организм. [10]

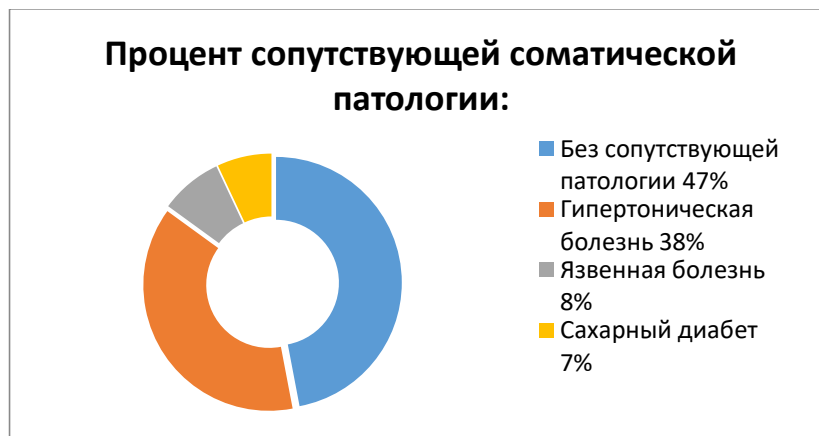
Иначе говоря, для врача-имплантолога важное значение имеет не только поставленный диагноз, но и состояние адаптационно-компенсаторных механизмов. Из чего следует, что заключение врача-имплантолога о вероятности проведения имплантации в требуемом объёме должно быть основано как на поставленном диагнозе заболевания, так и на продолжительности и эффективности проводимого корректирующего лечения.

Цель исследования: Определить начальные нарушения структурно-функциональных особенностей костной ткани при остеопении и остеопорозе у пациентов, планируемых к дентальной имплантации. А также предложить профилактические рекомендации по снижению риска развития указанных нарушений

Материалы и методы, использованные при исследовании: Нами было осуществлено сопряженное клиничко-лабораторное обследование 88 пациентов с

дефектами зубного ряда, обратившихся по поводу стоматологического лечения в амбулаторных условиях, в возрасте от 43 до 64 лет. Среди обследованных преобладали женщины - 61 (69%) человек. Количество мужчин составило 27 (31%). В структуру сопутствующей патологии входили: гипертоническая болезнь - 33 (38%), язвенная болезнь желудка - 7 (8%), сахарный диабет - 6 (7%). Контрольную группу составили 42 практически здоровых пациента обоих полов.

В исследовании были использованы следующие показатели: скорость распространения ультразвука - (СРУ, м/с), широкополосное ослабление ультразвука - (ШОУ, дБ/МГц), индекс плотности-(ИП, %).



В сыворотке крови обследованных пациентов определяли уровни кальций-регулирующих гормонов: паратиреоидного гормона (ПТГ), кальцитонина (КТн), кальцитриола (КТр). ПТГ и КТн определяли с помощью наборов реактивов "ПТГ-ИФА" (ХЕМА, Россия) и "Кальцитонин-ИФА" (ХЕМА, Россия). Количественное определение уровня КТр в сыворотке крови определяли методом ИФА с использованием набора 1,25 Vitamin D ELISA (Immundiagnostik, Германия). В качестве маркеров костеобразования в сыворотке крови нами исследовался уровень остеокальцина (ОКЦ) методом ИФА с использованием набора N-MID Osteocalcin (Nordic Bioscience Diagnostics A/S, Канада). Для оценки интенсивности костной резорбции в утренней моче натощак определяли уровень дезоксипиридинолина (ДПД) набором Metra DPD EIA kit (Quidel Corporation, США) методом ИФА в соотношении с содержанием креатинина в этой же порции мочи. Также вычисляли отношение содержания кальция к креатинину (Ca/Cr) в утренней двухчасовой порции мочи натощак.

Статистический анализ был проведён при помощи программы Statistica 6.0, для обработки полученных данных были использованы методы параметрической и непараметрической статистики.

Результаты исследования: Проведённый анализ структурно-функционального состояния костной ткани у обследованных больных выявил,

что из 88 пациентов только у 29 (33%) денситометрические параметры ПИ, КТ, СРУ, ШОУ соответствовали норме для их возрастной группы. У оставшихся 59 (67%) пациентов были выявлены нарушения структурно-функциональных свойств костной ткани: у 47 (79,7%) — остеопения различной степени выраженности, у 12 (20,3%) — остеопороз.

При анализе данных ультразвуковой денситометрии с учетом возраста выявлено, что достоверно низкими были показатели СРУ, ПИ, ШОУ во всех возрастных группах. При этом остеопения наблюдалась в возрастном периоде 43-49 лет у 8 (17,1%), в возрасте 50-59 лет — у 23 (48,9%), в возрасте 60-64 лет — у 16 (34%); остеопороз в возрасте 43-49 лет отмечен у 3 (25%), в возрасте 50-59 лет — у 7 (58,3%), в возрасте 60-64 лет — у 2 (16,7%) больных.

При анализе показателей ультразвуковой денситометрии с учётом нозологических форм и половой принадлежности выявлено, что у женщин в постменопаузальном периоде, а также у пациентов с сахарным диабетом все показатели метода были достоверно ниже ($p < 0,001$) [5,15,17].

В механизме развития структурно-функциональных нарушений костной ткани, в том числе и у пациентов, перенёсших дентальную имплантацию, большое значение отводится состоянию гормональной регуляции процесса образования и резорбции костной ткани. К числу основных кальций-регулирующих гормонов относятся кальцитонин, кальцитриол и паратиреоидный гормон, уровни которых были определены у 59 пациентов, перенёсших дентальную имплантацию.

Кальцитонин вызывает угнетение функциональной активности клеточных популяций остеокластов и остеоцитов и, следовательно, ингибирует резорбцию костной ткани. Этот компонент антигиперкальциемического действия опосредованный прямым влиянием кальцитонина на остеолитическую активность, является независимым от саморегуляторных механизмов костной ткани и функции почек, тонкого кишечника.

Определение уровня кальцитонина у обследованных больных позволило обнаружить значительное и достоверное снижение его уровня ($3,56 \pm 2,01$), по сравнению с данными контрольной группы (КГ $23,3 \pm 2,01$; $p < 0,001$), что указывало на преобладание процессов костной резорбции, связанной с активацией и преобладанием остеокластов, снижением функциональной активности остеобластов. У 12 больных с остеопорозом уровень кальцитонина был не только достоверно ниже показателя КГ - $2,17 \pm 1,04$ (КГ $23,3 \pm 2,01$; $p < 0,001$), но и ниже его уровня у 47 пациентов с остеопенией - $3,46 \pm 1,08$ (КГ $23,3 \pm 2,01$; $p < 0,001$). Степень выраженности нарушения процессов костеобразования имела также чёткую зависимость от возраста, пола и сопутствующей соматической патологии.

Кальцитриол - гормон стероидной природы, контролирующий обмен кальция. В клетках кишечника он индуцирует синтез Ca^{2+} -переносящих белков, обеспечивающих всасывание ионов кальция и фосфатов из просвета кишечника в эпителиальные клетки кишечника и далее транспорт из клеток в кровь против концентрационного градиента на мембранах кишечника. В почках кальцитриол стимулирует реабсорбцию ионов кальция и фосфатов. При низкой концентрации ионов кальция кальцитриол способствует мобилизации кальция из костной ткани.

Определение содержания кальцитриола обнаружило достоверное его снижение в общей группе пациентов - $20,38 \pm 2,75$ (КГ $60,8 \pm 3,86$; $p < 0,001$), что указывало на усиление функции остеокластов, осуществляющих резорбцию костной ткани. Уровень кальцитриола в группе пациентов с остеопорозом составил $15,23 \pm 2,11$ и был достоверно ниже показателя КГ (КГ $60,8 \pm 3,86$; $p < 0,001$) и показателя в группе пациентов с остеопенией - $21,71 \pm 2,76$; $p < 0,05$, что указывало на выраженное угнетение функции остеобластов, преобладание процессов резорбции костной ткани над процессами костеобразования.

Паратиреоидный гормон (ПТГ) контролирует содержание кальция в крови. Физиологическое действие паратгормона заключается в угнетении формирования костной ткани посредством влияния на популяцию остеобластов и остеоцитов, которые, в свою очередь, выделяют инсулиноподобный фактор роста-1 и цитокины, стимулирующие метаболизм остеокластов, которые секретируют щелочную фосфатазу и коллагеназу, что приводит к разрушению костного матрикса. Паратгормон опосредованно увеличивает канальцевую реабсорбцию катионов кальция, экскрецию фосфатов почками, а также кишечную абсорбцию кальция (путём индукции синтеза кальцитриола). Результатом действия паратгормона является повышение концентрации кальция в плазме крови и снижение содержания кальция в костях (демнерализация костного матрикса), снижение содержания фосфатов в плазме крови.

Определение содержания ПТГ в сыворотке крови обследованных пациентов обнаружило достоверно повышенное его содержание - $51,33 \pm 2,43$ (КГ $43,37 \pm 2,16$ $p < 0,01$), что указывало на активацию функции остеокластов и усиление процессов резорбции костной ткани в общей группе обследованных. В группе пациентов с остеопорозом уровень ПТГ достоверно превышал показатель группы здоровых людей - $53,46 \pm 2,17$ (КГ $43,37 \pm 2,65$; $p < 0,001$) и аналогичный показатель в группе больных с остеопенией - $42,53 \pm 3,09$; $p < 0,001$. Повышенный уровень ПТГ в сыворотке крови пациентов с выявленным остеопорозом указывал на системность вовлечения в процесс костеобразования и резорбции костной ткани гормонального зеркала и многих биохимических процессов.

Из числа биохимических констант, указывающих на процессы ремоделирования костной ткани, а также связанных с процессами остеогенеза, наиболее важными являются остеокальцин и дезоксипиридинолин.

Остеокальцин - наиболее информативный маркер формирования кости, который продуцируется остеобластами в процессе остеосинтеза и частично поступает в кровоток. Определение содержания остеокальцина в общей группе обследованных указывало на достоверное его снижение - $79,11 \pm 3,44$ (КГ $117,0 \pm 4,97$; $p < 0,001$), отражающее снижение функции остеобластов, а следовательно, и недостаточность процессов костеобразования. Этот процесс наиболее выражен в группе пациентов с остеопорозом, у которых уровень остеокальцина составлял $68,19 \pm 5,71$ и был достоверно ниже уровня КГ ($117,0 \pm 4,97$; $p < 0,001$) и показателя группы пациентов с остеопенией - $81,94 \pm 3,65$; $p < 0,001$.

Дезоксипиридинолин/креатинин - маркер резорбции кости. Попадает в кровоток из костной ткани в результате её разрушения остеокластами. Нами отмечено достоверное повышение уровня дезоксипиридинолина у обследованных пациентов - $6,28 \pm 0,21$ (КГ $4,64 \pm 0,83$; $p < 0,01$), что указывало на активацию остеокластов и преобладание процессов костной резорбции. В группе пациентов с остеопорозом содержание дезоксипиридинолина было достоверно выше показателя КГ - $6,98 \pm 0,34$ ($p < 0,001$) и достоверно выше показателя группы больных, у которых при денситометрическом исследовании определялась остеопения - $6,22 \pm 0,29$ ($p < 0,05$).

Таблица 1

Уровень кальций-регулирующих гормонов

Кальций-регулирующие гормоны	Показатели контрольной группы	Показатели группы обследуемых пациентов
Кальцитонин	$23,3 \pm 2,01$; $p < 0,001$	$3,56 \pm 2,01$
Кальцитриол	$60,8 \pm 3,86$; $p < 0,001$	$20,38 \pm 2,75$
Паратиреоидный гормон (ПТГ)	$43,37 \pm 2,16$; $p < 0,001$	$51,33 \pm 2,43$
Остеокальцин	$117,0 \pm 4,97$; $p < 0,001$	$79,11 \pm 3,44$
Дезоксипиридинолин/ креатинин	$4,64 \pm 0,83$; $p < 0,01$	$6,28 \pm 0,21$

Таблица 2

Уровень кальций-регулирующих гормонов у пациентов с нарушением структурно-функциональных свойств костной ткани

Кальций-регулирующие гормоны	Пациенты с остеопорозом	Пациенты с остеопенией
Кальцитонин	2,17±1,04;p<0,001	3,46±1,08; p < 0,001
Кальцитриол	15,23±2,11;p<0,001	21,71±2,76;p<0,05
Паратиреоидный гормон (ПТГ)	53,46±2,17; p <0,01	42,53 ± 3,09; p < 0,001
Остеокальцин	68,19±5,71;p < 0.001	81,94±3,65; p < 0,001
Дезоксипиридинолин/креатинин	6,98±0,34; p < 0,001	6,22±0,29;p<0,05

Выводы. Таким образом, результаты проведенного исследования показали наличие выраженных нарушений структурно-функциональных свойств костной ткани у пациентов, которым осуществлялась дентальная имплантация. Указанные нарушения проявляются достоверным снижением основных денситометрических параметров - СРУ, ШОУ, ИП костной ткани. Наиболее выражены они у людей в возрасте после 60 лет, у женщин в периоде постменопаузы, а также у пациентов с соматическими заболеваниями (в том числе сахарным диабетом), что сопровождается дисбалансом кальций-регулирующих гормонов (снижение уровней кальцитонина и кальцитриола, повышение паратиреоидного гормона) и изменениями маркеров костного ремоделирования (снижение остеокальцина, повышение дезоксипиридинолина).

Выявленные нарушения со стороны костной ткани у пациентов, которым проводится дентальная имплантация, указывают на необходимость подготовительных мероприятий перед проводимой операцией, направленной на коррекцию нарушений костного ремоделирования, восстановление прочностных характеристик и архитектоники костной ткани, а также длительного мониторинга структурно-функциональных и биохимических показателей костного метаболизма на всех этапах лечения.

Список использованной литературы:

1. Аничков Н.М., Кветной И.М. Метаболизм костной ткани и его клиническое значение // Клиническая медицина. — 2019. — № 97(5). — С. 12–18.
2. Грудянов А.И., Фролова О.А. Современные представления о взаимосвязи соматической патологии и заболеваний пародонта // Стоматология. — 2021. — Т. 100, № 4. — С. 15–21.

3. Ермак Е.Ю., Борисова Э.Г. Особенности остеоинтеграции дентальных имплантатов у пациентов с остеопенией // Российский стоматологический журнал. — 2020. — Т. 24, № 3. — С. 28–33.
4. Иващенко В.А., Мельниченко Г.А. Остеопороз и нарушения кальций-фосфорного обмена в клинической практике // Терапевтический архив. — 2022. — Т. 94, № 8. — С. 45–52.
5. Касимова Э.В., Салимов О.Р., Очилова М.У., Толипова М.А. Взаимосвязь между дефицитом эстрогенов и заболеваниями пародонта у женщин в периоде постменопаузы // Journal of New Century Innovations. — 2022. — Т. 18, № 3. — С. 49–71.
6. Лосев Ф.Ф., Зорян Е.В. Состояние костной ткани у пациентов с эндокринной патологией при планировании дентальной имплантации // Институт стоматологии. — 2021. — № 2(91). — С. 58–62.
7. Мазур И.П., Поворознюк В.В. Костная система и заболевания пародонта // Современная стоматология. — 2002. — № 2. — С. 27–32.
8. Миргазизов М.З., Янушевич О.О. Оценка факторов риска при проведении дентальной имплантации у пациентов с соматическими заболеваниями // Стоматология. — 2020. — Т. 99, № 6. — С. 34–39.
9. Островский А.Б., Лукиных Л.М. Биохимические маркеры костного ремоделирования и их значение в стоматологии // Пародонтология. — 2021. — Т. 26, № 1. — С. 42–48.
10. Робакидзе Н.С., Алиев Р.Д. Влияние сахарного диабета на процессы остеоинтеграции при дентальной имплантации // Современная стоматология. — 2022. — № 1. — С. 37–41.
11. Ярмухамедов Б., Амануллаев Р., Газиева Э., Рахматов А., Махмудов М. Морфологические критерии возможного риска проведения дентальной имплантации у пациентов с заболеваниями пародонта на фоне соматической патологии // Stomatologiya. — 2020. — № 2(79). — С. 48–51.
12. Ярмухамедов Б., Амануллаев Р., Газиева Э., Тургунов А., Меликузиев Т. Особенности состояния костной ткани при дентальной имплантации у пациентов с соматическими заболеваниями // Stomatologiya. — 2020. — № 3(80). — С. 29–32.
13. Hammouri M.H., Salekh K.M. Dental implants osseointegration in patients with osteoporosis // RUDN Journal of Medicine. — 2022. — Vol. 26, № 4. — P. 422–430. — DOI: 10.22363/2313-0245-2022-26-4-422-430.
14. Joob F.A., Kerekes E., Koppany F. Changes in the indications for oral surgical implants based on statistical analysis // Fogorvosi Szemle. — 2007. — Vol. 100, № 3. — P. 103–107.

15. Liapaki A., Chen Y., Hadad H., Guastaldi F.P.S., August M. Evaluation of oral implant survival rate in postmenopausal women with osteopenia/osteoporosis: a retrospective pilot study // *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. — 2022. — Vol. 123, № 6. — P. e777–e781. — DOI: 10.1016/j.jormas.2022.06.023.
16. Lv X., Zou L., Zhang X., et al. Effects of diabetes/hyperglycemia on peri-implant biomarkers and clinical and radiographic outcomes in patients with dental implant restorations: a systematic review and meta-analysis // *Clinical Oral Implants Research*. — 2022. — Vol. 33, № 12. — P. 1183–1198. — DOI: 10.1111/clr.14010.
17. Vilulevna K.E. A comprehensive approach to fixed prosthodontic treatment in postmenopausal women // *Universal Insights Conference on Science and Society*. — 2026. — Vol. 4, № 1. — P. 164–167.
18. Zhang C., Zhang T., Geng T., Wang X., Lin K., Wang P. Dental implants loaded with bioactive agents promote osseointegration in osteoporosis: a review // *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. — 2021. — Vol. 9. — Article 591796. — DOI: 10.3389/fbioe.2021.591796.