

## ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ У ЛИЦ С ОЖИРЕНИЕМ ПРИ НАЛИЧИИ И ОТСУТСТВИИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА

Лепилин А.В.<sup>1</sup>, Карабушин В.А.<sup>1</sup>, Мухина Н.М.<sup>1</sup>, Жилкина О.В.<sup>1</sup>, Жилкин В.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Министерства здравоохранения Российской Федерации», Саратов, e-mail: Chapvictor@gmail.com

Оценивалось влияние тяжести метаболического синдрома (МС) на динамику репаративных процессов костной ткани после дентальной имплантации. Для решения поставленной задачи под наблюдением находилось 400 пациентов с экзогенно-конституциональным ожирением (ИМТ > 30 кг/кв.м) и различной выраженностью метаболического синдрома, у которых была выполнена дентальная имплантация. Оценка стоматологического статуса осуществлялась в соответствии с рекомендациями В.С. Иванова (2001). Рентгенологическое обследование зубочелюстной системы включало внутривидеовидеометрические снимки отдельных групп зубов и ортопантомографию. Для более детального изучения состояния костной ткани и определения ее плотности по шкале Хаунсфилда (1976) проводится рентгеновская компьютерная томография на спиральном компьютерном томографе. Исследования показали, что наличие метаболического синдрома отрицательно влияет на процесс остеоинтеграции после дентальной имплантации. Наличие легкой степени метаболического синдрома у лиц с ожирением замедляет восстановление костной плотности к стандартным срокам по имплантологическому протоколу в среднем у 9,0-16,0% обследованных, средней тяжести МС в 11,0-20,0% случаев и тяжелой формы МС у 18,0-30,0% больных.

Ключевые слова: дентальная имплантация, ожирение, остеоинтеграция.

## FEATURES OF DYNAMIC OF OSSEOINTEGRATION IN PATIENTS WITH OBESITY WITH AND WITHOUT METABOLIC SYNDROME

Lepilin A.V.<sup>1</sup>, Karabushin V.A.<sup>1</sup>, Mukhina N.M.<sup>1</sup>, Zhilkina O.V.<sup>1</sup>, Zhilkin V.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FGBOU IN "Saratov State Medical University n.a V.I. Razumovsky Russian Health Minesry", Saratov, e-mail: Chapvictor@gmail.com

It is assessing the impact of the severity of the metabolic syndrome (MS) on the dynamics of the reparative process of bone tissue after dental implantation. To solve the problem under observation were 400 patients with exogenous-constitutional obesity (BMI > 30 kg / m<sup>2</sup>) and various expressions of the metabolic syndrome, in which the dental implantation was performed. Evaluation of dental status carried out in accordance with the recommendations of the V.S. Ivanov (2001). X-ray examination of dental system include contact intraoral images of certain groups of teeth and orthopantomography. For a more detailed study of the state of the bone tissue and to determine its density on a scale of Hounsfield (1976) carried out X-ray computer tomography spiral computed tomography. Studies have shown that the presence of the metabolic syndrome negatively affects the process of osseointegration after dental implantation. The presence of mild metabolic syndrome in obese slows the recovery of bone density to the standard terms on the implant protocol on average in 9,0-16,0% of the surveyed MS of moderate severity in 11,0-20,0% of cases and severe forms of MS in 18,0-30,0% of patients.

Keywords: dental implants, obesity, osseointegration.

Одним из наиболее важных критериев успешного и долговременного функционирования дентальных имплантатов является достижение их стабильности как в процессе остеоинтеграции послеоперационного периода, так и на последующих этапах. Актуальность изучения динамики остеоинтеграции дентального костного имплантата обусловлена необходимостью определения оптимальных сроков начала ортопедического лечения с использованием различных ортопедических конструкций с опорой на дентальных имплантатах [1-3].

В клинической практике известно несколько методов косвенной оценки степени остеоинтеграции: клиническая оценка, торк-тест, частотный магнитно-резонансный анализ, а

также денситометрия при помощи компьютерной томограммы (КТ). Последний метод позволяет с высокой точностью определить метрические значения и характеристики исследуемой области, что имеет большое значение при планировании оперативного вмешательства. Однако использование данного метода в ходе оценки остеоинтеграции сопряжено с дополнительной лучевой нагрузкой и финансовыми затратами [4-6].

Магнитно-резонансная томография для исследования данных показателей имеет ряд недостатков и ограничений, таких как работа с металлами и недостаточная оценка показателей твердых тканей, а также слабо проработанная программная составляющая для исследования челюстно-лицевой области. В связи с высокой стоимостью КТ и МРТ в ходе денситометрического наблюдения за процессом остеоинтеграции дентального внутрикостного имплантата перспективным представляется прогнозирование скорости остеоинтеграции, что позволяет сократить количество произведенных КТ и МРТ исследований [7-9].

Цель: оценить влияние тяжести метаболического синдрома на динамику репаративных процессов костной ткани после дентальной имплантации.

### **Материалы и методы**

Для решения поставленной задачи под наблюдением находилось 400 пациентов с экзогенно-конституциональным ожирением ( $ИМТ > 30$  кг/кв.м) и различной выраженностью метаболического синдрома, у которых была выполнена дентальная имплантация.

Оценка стоматологического статуса осуществлялась в соответствии с рекомендациями В.С. Иванова (2001). Рентгенологическое обследование зубочелюстной системы включало внутривисочные контактные снимки отдельных групп зубов и ортопантомографию. Для более детального изучения состояния костной ткани и определения ее плотности по шкале Хаунсфилда (1976) проводится рентгеновская компьютерная томография на цифровом спиральном компьютерном томографе Point 3d Combi 500, Pointnix.. Статистическая обработка полученных материалов и их графическое представление были произведены на персональном компьютере IBM с использованием программ STATISTICA 6.0, PowerPoint 2010. Данные проведенных исследований обрабатывались с применением методов вариационной статистики: средний уровень изучаемых признаков характеризовали с помощью среднеарифметической и моды; репрезентативность изучаемых признаков оценивали по величине ошибки показателей и ошибки средней арифметической; при сравнении средних и относительных величин оценивали достоверность различия по критерию t (Стьюдента) [10; 11].

### **Результаты и обсуждение**

Для первичной оценки плотности костной ткани перед операцией, прежде всего, нужно понимать различия строения костей верхней и нижней челюстей. Первый и второй

тип костной ткани по классификации Lekholm и Zarb (1985) чаще встречается на нижней челюсти и представлен в большей степени кортикальной костной тканью. В то время как верхняя челюсть чаще представлена губчатой костью и относится к 3 и 4 типу. В соответствии с этим необходимо дифференцированно оценивать плотность костной ткани верхней и нижней челюстей. Результаты анализа плотности костной ткани до оперативного вмешательства представлены в таблице 1.

Таблица 1

Соотношение результатов денситометрического исследования пациентов до операционного вмешательства

Группа обследованных	Результаты проведенной денситометрии Nu (абс)	
	Среднее значение показателя костной плотности на верхней челюсти	Среднее значение показателя костной плотности на нижней челюсти
Отсутствие ожирения и метаболического синдрома	1654±239	1737±281
Легкая степень тяжести метаболического синдрома	1611±241	1701±258
Средняя степень тяжести метаболического синдрома	1532±269	1671±232
Тяжелая степень тяжести метаболического синдрома	1421±254	1497±245

Из представленной таблицы следует, что у пациентов при отсутствии ожирения и метаболического синдрома средний показатель костной плотности для верхней челюсти составлял 1654±239 Nu (HounsfieldUnits). Однако при развитии метаболического синдрома уже при легкой степени тяжести можно наблюдать уменьшение плотности костной ткани на верхней челюсти до значений 1611±241 Nu. При нарастании тяжести метаболического синдрома до средней степени показатель плотности на верхней челюсти снижается до 1532±269 Nu от первоначального значения в 1654±239 Nu. При развитии тяжелой степени МС на верхней челюсти показатель средней плотности костной ткани снижается до минимального значения в 1421±254 Nu.

Однако не только верхняя челюсть подвергается структурным изменениям при развитии метаболического синдрома. Так, среднее значение показателя костной плотности на нижней челюсти при отсутствии ожирения и метаболического синдрома составило 1737±281 Nu, что несколько больше, чем значение при равных значениях тяжести МС на верхней челюсти 1654±239. Плотность костной ткани на нижней челюсти, так же как и на верхней, уменьшается при легкой степени тяжести и составляет 1701±258 Nu против 1737±281 Nu при отсутствии МС и ожирения. В свою очередь, при средней степени тяжести

МС показатель на нижней челюсти составляет  $1671 \pm 232$  Ну единицы. Наиболее тяжелые изменения плотности костной ткани, как на нижней, так и на верхней челюсти, наблюдаются при тяжелой степени тяжести МС. В данном случае мы наблюдаем резкое снижение плотности на нижней челюсти до  $1497 \pm 245$  Ну единиц против  $1737 \pm 281$  Ну условных единиц у пациентов с отсутствием МС и ожирения. Таким образом, несмотря на различия в строении костной ткани верхней и нижней челюстей, можно отметить, что увеличение степени тяжести метаболического синдрома прямо влияет на снижение плотности костной ткани на обеих челюстях.

Для оценки возможности проведения ортопедического лечения на дентальных имплантатах с опорой на внутрикостные имплантаты необходимо оценить не только изменение плотности костной ткани при наличии МС до операции, но также изучить скорость восстановления плотности костной ткани до исходного значения после проведенного имплантационного лечения.

В таблице 2 представлена частота и сроки восстановления плотности костной ткани до 70-80% исходного уровня, установленного перед проведением имплантологического лечения. Исходя из стандартного имплантологического протокола 2-й этап хирургического лечения, на нижней челюсти, установка формирователей десны, производится через 3 месяца. Таким образом, контрольные точки оценки плотности костной ткани были выбраны через 1, 2, 3 и 12 месяца после 1-го хирургического этапа. Для верхней челюсти контрольные точки соответствует 1, 3, 6 и 12 месяцу в связи с тем, что 2-й хирургический этап по стандартному протоколу наступает через 6 месяцев после проведенного 1-го имплантационного лечения [7].

Как следует из таблицы, при отсутствии метаболического синдрома в течение первого месяца после имплантации костная плотность восстановилась частично у 18% обследованных и составила  $1591 \pm 197$  единиц. Полная ремодуляция костной плотности в указанные сроки наступила в 82% случаев и составила  $1617 \pm 37$  единиц. Однако при наличии легкой степени тяжести метаболического синдрома регенерация костной ткани значительно замедляется. Близкая к полному ремодуляция в указанные сроки наблюдалась у 79% пациентов, а частичная - у 21% обследуемых.

При средней степени тяжести метаболического синдрома мы наблюдаем еще более выраженное снижение скорости ремодуляции костной ткани. Так, в течение первого месяца количество пациентов с ремодуляцией костной ткани, близкой к исходному уровню, отмечалось лишь у 72% обследуемых пациентов. В то время как частичная репарация костной ткани зарегистрирована у 28%.

Таблица 2

Частота восстановления плотности костной ткани в % к исходному уровню, регистрируемому до имплантологического лечения на верхней челюсти

Тяжесть метаболическо- го синдрома	Степень восстановления костной плотности в % к исходному уровню перед оперативным вмешательством и абсолютное значение костной ткани								
	Исходный показатель костной плотности	через 1 месяц % пациентов/ Ни		через 3 месяца % пациентов/ Ни		через 6 месяцев % пациентов/ Ни		через 12 месяцев % пациентов/ Ни	
		80%±5%	менее 75%	80%±5%	менее 75%	80%±5%	менее 75%	80%±5%	менее 75%
МС отсутствует	1654±239	82/ 1617±37	18/ 1591±157	89/ 1622±21	11/ 1598±149	96/ 1641±11	4/ 1614±137	99/ 1665±21	1/ 1651±38
Легкая степень тяжести МС	1611±241	79/ 1593±35	21/ 1571±142	85/ 1601±21	15/ 1586±151	91/ 1605±15	9/ 1596±165	99/ 1615±15	1/ 1600±131
Средняя степень тяжести МС	1532±269	72/ 1467±42	28/ 1441±111	81/ 1492±21	19/ 1478±135	89/ 1511±24	11/ 1499±136	98/1525± 18	2/ 1511±141
Тяжелая степень тяжести МС	1421±254	61/ 1357±26	39/ 1311±187	71/ 136±31	29/ 1341±157	82/ 1391±21	18/ 1374±145	97/ 1400±18	3/ 1391±88

\* - полным восстановлением плотности костной ткани считалось достижение 80±5% исходных значений, частичная - менее 75%.

Наиболее медленное восстановление плотности костной ткани наблюдается у пациентов с тяжелой формой МС. Через 1 месяц после лечения в данной группе частичная репарация выявлена у пациентов в 61% случаев, а частично-полная репарация встречалась всего лишь у 39% больных. Плотность костной ткани восстановилась до  $1357 \pm 26$  единиц при частично-полной регенерации и  $1311 \pm 187$  единиц костной плотности при полной, что значительно ниже исходного значения ( $p < 0,05$ ).

Если рассмотреть дальнейшее восстановление костной ткани, то через 3 месяца после проведенного имплантологического лечения при отсутствии метаболического синдрома мы наблюдаем репарацию костной ткани до  $80 \pm 5\%$  у 89% пациентов, а у 11% наблюдали репарацию в пределах  $75 \pm 5\%$  исходной костной плотности. При наличии метаболического синдрома легкой степени тяжести через 3 месяца после проведенного лечения на верхней челюсти мы можем наблюдать восстановление костной плотности до  $80 \pm 5\%$  к исходному уровню у 85% обследованных при средней костной плотности  $1601 \pm 21$  Нц, а частичное восстановление до  $75\% \pm 5$  наблюдалось у 15% пациентов при достигнутой средней плотности костной ткани  $1586 \pm 151$  Нц. Наиболее плохая регенерации костной ткани через 3 месяца наблюдается у пациентов с тяжелой степенью метаболического синдрома. В данном случае лишь у 71% обследованных отмечено восстановление костной ткани до  $80 \pm 5\%$ , что при значениях плотности костной ткани в  $1362 \pm 31$  Нц.

Если рассмотреть плотность костной ткани через 12 месяцев после имплантологического лечения, то у пациентов без метаболического синдрома она составила  $1665 \pm 21$  Нц против  $1654 \pm 239$  Нц исходных значений. Такую же картину наблюдаем и при легкой степени метаболического синдрома. Восстановление у 99% обследованных пациентов наблюдалось до  $1615 \pm 15$  единиц плотности от  $1611 \pm 241$  единиц исходного значения ( $p < 0,05$ ). Важно отметить, что наиболее близкое восстановление к исходному значению костной плотности при средней и тяжелой степени метаболического синдрома наблюдается лишь через 12 месяцев после проведенного имплантационного лечения.

С учетом полученных данных можно констатировать, что полное восстановление плотности костной ткани у пациентов без метаболического синдрома и с легкой степенью его тяжести до исходного уровня происходит по стандартному имплантологическому протоколу к 6 месяцам на верхней челюсти у 91-96% пациентов, в то время как при тяжелом МС - у 82,4% обследованных. Лишь при достижении 12 месяцев плотность костной ткани на фоне тяжелых форм МС достигает значения, приближенного к исходному уровню, в 98-99% случаев, что может указывать на снижение трофики и обменных процессов в переимплантной костной ткани у лиц с ожирением при наличии метаболического синдрома.

Аналогичное замедление репаративных процессов после проведенной дентальной

имплантации у лиц с ожирением и наличием МС обнаруживается на нижней челюсти. Так, при отсутствии метаболического синдрома в 1 месяц после проведенной дентальной имплантации костная плотность на нижней челюсти восстановилась частично у 18% обследованных пациентов и составила  $1591 \pm 197$  Нн. В то же время полная ремодуляция костной плотности наступила в 82% случаев и соответствовала среднему значению плотности  $1617 \pm 37$  Нн. При наличии легкой степени тяжести метаболического синдрома регенерация костной ткани значительно снижается. Близкая к полной костной ремодуляция наблюдалась у 79% пациентов, а частичная у 21% обследуемых, а костная плотность в указанные сроки составила  $1593 \pm 35$  и  $1571 \pm 142$  Нн соответственно. При развитии средней степени тяжести метаболического синдрома мы наблюдаем резкое снижение скорости ремодуляции костной ткани на нижней челюсти. Так, первый месяц можно отметить, что количество пациентов с частично-полной ремодуляцией костной ткани отмечалось лишь у 72% обследуемых пациентов, в то время как частичная репарация костной ткани наблюдалась у 28% больных. Плотность костной ткани в указанные сроки соответствовала  $1467 \pm 42$  и  $1441 \pm 111$  Нн у пациентов с полной и частичной регенерацией костной ткани соответственно. Наиболее тяжелая картина при сравнении с легкой степенью тяжести МС наблюдается у пациентов с тяжелой формой МС. Так, через 1 месяц после проведенного лечения частичная репарация на нижней челюсти встречалась у пациентов в 39% случаев, а частично-полная репарация встречалась всего лишь в 61% случаев.

Суммируя полученные данные, можно констатировать, что полное восстановление плотности костной ткани на верхней челюсти у пациентов без метаболического синдрома и с легкой степенью тяжести МС, близкое к исходному значению, происходит по стандартному имплантологическому протоколу через 6 месяцев в 98-99% случаев. У пациентов со средней и тяжелой формой метаболического синдрома только лишь при достижении 12 месяцев плотность костной ткани достигает значений, приближенных к исходному уровню, в 98-99% случаев, в то время как через 6 месяцев этот показатель не превышает 80-88%.

### **Выводы**

1. При наличии тяжелых форм МС у лиц с ожирением требуется коррекция стандартных подходов к имплантологическому протоколу, в связи с чем у данной категории пациентов замедляется репарация костной ткани.

2. Наличие легкой степени метаболического синдрома у лиц с ожирением замедляет восстановление костной плотности к стандартным срокам по имплантологическому протоколу в среднем у 9,0-16,0% обследованных, средней тяжести МС в 11,0-20,0% случаев и тяжелой формы МС у 18,0-30,0% больных.

## Список литературы

1. Сохранение объема альвеолярного гребня: анализ результатов по данным конусно-лучевой компьютерной томографии / М.И. Кобозев, М.А. Баландина, А.А. Мураев и др. // Здоровье и образование XXI века. - 2016. - Т. 18. - № 1. - С. 84-91.
2. Метод непосредственной дентальной имплантации / С.Ю. Иванов, А.А. Мураев, Е.А. Рукина, А.А. Бунёв // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. - URL: <http://www.science-education.ru/128-2310> (дата обращения: 15.05.2018).
3. Применение дентальных имплантатов в комплексном лечении пациентов с мезиальной окклюзией, осложненной вторичной адентией / С.Ю. Иванов, А.А. Мураев, М.Ю. Фомин, А.Б. Дымников // Стоматология. – 2013. - № 3 (92). – С. 38-42.
4. Способы оптимизации диагностики и планирования лечения с использованием дентальных имплантатов / А.В. Лепилин, Д.А. Смирнов // Сборник трудов «IX Всероссийская научно-практическая конференция «Образование, наука и практика в стоматологии» по единой тематике «Пути повышения качества стоматологической помощи» 20-22 февраля 2012 года. – С. 143-144.
5. Результаты анкетирования пациентов стоматологических клиник о применении метода дентальной имплантации / А.В. Лепилин, Д.А. Смирнов, О.С. Мостовая, О.В. Жилкина // Стоматология. - 2013. - № 3. – Т. 92. – С. 112-113.
6. Исследование минеральной плотности костной ткани при дентальной имплантации у лиц с ожирением / А.В. Лепилин, В.А. Карабушин // Российский вестник дентальной имплантологии. - 2013. – 1 (27). – С. 19-22.
7. Гветадзе Р.Ш., Кречина Е.К., Келенджеридзе Е.М. и др. Сравнительная оценка процессов адаптации опорных тканей при ортопедическом лечении с использованием имплантатов по данным микроциркуляторных показателей // Стоматология. - 2008. - № 2. - С. 57-60.
8. Григорьян А.С., Топоркова А.К. Опыт исследования процессов интеграции имплантационных материалов в костной ткани // Всероссийское совещание «Биокерамика в медицине». - М., 2006. - С. 88-89.
9. Suvan J. Association between overweight/obesity and periodontitis in adults. A systematic review / J. Suvan, F. D'Aiuto, D.R. Moles et al. // Obesity Reviews. - 2011. - Vol. 12. - Issue 5. - P. 381–404.
10. Steinberg N.D. Obesity/insulin resistance is associated with endothelial dysfunction / N.D. Steinberg, H. Chaker, R. Leaming et al. // J. Clin. Invest. - 1996. - Vol. 97. - P. 2601-2610.
11. Souza P.P. Interleukin-4 and interleukin-13 inhibit the expression of leukemia inhibitory



factor and interleukin-11 in fibroblasts / P.P. Souza, P. Palmqvist, P. Lundberg et al. // MolImmunol. - 2012. - Vol. 49 (4). - P. 601-610.