

## ИЗМЕНЕНИЯ СТЕПЕНИ ОКСИГЕНАЦИИ ТКАНЕЙ ПРИ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

### CHANGES IN THE DEGREE OF TISSUE OXYGENATION DURING DENTAL IMPLANTATION

**V. Slepushkin  
G. Toboev  
M. Koroeva**

*Summary.* Over the past decades, dental implantation has been widely used in the treatment of patients with partial and complete adentia. This method has become traditional and the most appropriate for improving the quality of life. The modern approach to the use of dental implantation includes measures aimed at creating optimal conditions associated with the restoration of bone tissue. Objective: to determine the relationship between the degree of tissue oxygenation during dental implantation and possible complications in the early postoperative period. The studies were carried out in 145 patients aged 19 to 53 years who underwent surgical intervention for the installation of dental implants. Changes in the degree of oxygen extraction by tissues in the area of the surgical wound during the installation of dental implants appear earlier than clinical signs and, therefore, this indicator can serve as a kind of prognostic marker of possible complications.

*Keywords:* oxygen extraction, oxygenation, dental implantation, bone tissue restoration.

**Слепушкин Виталий Дмитриевич**

*Д.м.н., профессор, Северо-Осетинская  
государственная медицинская академия, Владикавказ  
slevit@mail.ru*

**Тобоев Георгий Владимирович**

*Д.м.н., профессор, Северо-Осетинская  
государственная медицинская академия, Владикавказ  
gtoboev@yandex.ru*

**Короева Мадина Олеговна**

*Аспирант, Северо-Осетинская государственная  
медицинская академия, Владикавказ  
madina-koroeva@yandex.ru*

*Аннотация.* За последние десятилетия дентальная имплантация широко применяется в лечении пациентов с частичной и полной адентией. Этот метод стал традиционным и наиболее адекватным для повышения качества жизни. Современный подход к применению дентальной имплантации включает мероприятия, направленные на создание оптимальных условий, связанных с восстановлением костной ткани. Цель исследования: определить взаимосвязь степени оксигенации тканей при дентальной имплантации и возможными осложнениями в ранний послеоперационный период. Исследования выполнены у 145 пациентов в возрасте от 19 до 53 лет, которым выполнялось оперативное вмешательство по установке дентальных имплантатов. Изменения степени экстракции кислорода тканями в области операционной раны при установке дентальных имплантатов проявляются раньше, чем клинические признаки и, следовательно, данный показатель может служить своеобразным прогностическим маркером возможных осложнений.

*Ключевые слова:* экстракция кислорода, оксигенация, дентальная имплантация, восстановление костной ткани.

**З**а последние десятилетия дентальная имплантация широко применяется в лечении пациентов с частичной и полной адентией. Этот метод стал традиционным и наиболее адекватным для повышения качества жизни. Современный подход к применению дентальной имплантации включает мероприятия, направленные на создание оптимальных условий, связанных с восстановлением костной ткани [3].

Несмотря на то, что имплантация в последние годы отличается высоким уровнем успеха, актуальной проблемой стоматологии остается возможность осложнений, связанных в первую очередь с развитием воспаления тканей, окружающих имплантат [1].

Понимание течения воспалительно-деструктивных процессов вокруг дентального имплантата после его установки, а также реакции организма на сам имплантат как инородное тело, направляет ученых и производителей имплантатов к совершенствованию уже используемых консервативных и хирургических методов лечения этих заболеваний, а также большему вниманию к профилактике и прогнозированию развития данной патологии, и, соответственно, факторам риска её развития. В то же время большое количество работ демонстрируют прямую взаимосвязь между развитием воспалительного ответа в послеоперационном периоде и рядом клинических факторов: продолжительностью и обширностью хирургического вмешательства,

Таблица 1. Параметры оксигенации тканей

Исследуемые параметры	До операции	1 сутки после операции	2 сутки после операции	3 сутки после операции	4 сутки после операции	5 сутки после операции
SpO <sub>2</sub> %	97,1±1,0	96,4±0,8	97,3±0,9	97,5±0,7	97,3±0,6	97,7±0,8
SvO <sub>2</sub> %	71,2±0,6	64,6±0,6*	64,4±0,7*	68,8±0,7	70,2±0,7	70,8±0,8
A-Vo <sub>2</sub> %	25,9±0,4	31,4±0,7*	32,4±0,6*	29,9±0,9	26,6±0,6	25,8±0,7

Примечание: \* — P<0,05 по отношению к соответствующей величине до операции

Таблица 2. Кислородный обмен в области операционной раны у пациентов с наличием воспалительного процесса

Исследуемые параметры	До операции	1 сутки после операции	2 сутки после операции	3 сутки после операции	4 сутки после операции	5 сутки после операции
SpO <sub>2</sub> %	97,1±1,0	96,2±0,8	97,1±0,8	97,1±0,7	97,3±0,7	97,4±0,8
SvO <sub>2</sub> %	71,2±0,6	44,6±0,6**	44,4±0,6**	58,8±0,8*	68,2±0,7	70,8±0,7
A-Vo <sub>2</sub> %	25,9±0,4	51,4±0,5**	52,5±0,6**	39,9±0,4*	28,6±0,6	26,3±0,7

Примечание: \* — P<0,05, \*\* — P<0,01 по отношению к соответствующей величине до операции

длительностью анестезии, что в свою очередь может вызвать изменение трофики в зоне оперативного вмешательства [5,7].

### Цель исследования

Определить взаимосвязь степени оксигенации тканей при детальной имплантации и возможными осложнениями в ранний послеоперационный период.

### Материал и методы

Исследования выполнены у 145 пациентов (76 мужчин 69 женщин) в возрасте от 19 до 53 лет, которым выполнялось оперативное вмешательство по установке дентальных имплантатов.

Для оценки степени оксигенации тканей в месте оперативного вмешательства использовали церебральный/соматический оксиметр INVOS. Электрод оксиметра накладывался на щеку в области оперативного вмешательства. Церебральный/соматический оксиметр позволяет оценить степень насыщения гемоглобина кислородом венозной крови (SvO<sub>2</sub>%), тогда как пульсоксиметр — степень насыщения гемоглобина кислородом артериализированной крови (SaO<sub>2</sub> в%). Разница в степени насыщения гемоглобина кислородом артериализированной крови и венозной крови дает возможность определить коэффициент поглощения кислорода тканями (CAO<sub>2</sub> в%):

$$CAO_2 = SaO_2 - SvO_2$$

В норме коэффициент поглощения кислорода тканями составляет 25–30% [6].

Определили динамику показателей кислородного обмена у всех 145 пациентов.

Датчики церебрального/соматического монитора INVOS накладывались на щеку в области операционной раны. Пульсоксиметрический датчик надевался на палец руки. Исследование проводили за сутки до операции и в течение пяти суток после операции.

### Результаты исследования

Полученные данные представлены в таблице 1.

Из данных, приведенных в таблице 1 видно, что на 1-е и 2-е сутки после операции суммарно у пациентов снижается насыщение гемоглобина кислородом венозной крови. Это приводит к повышению артерио-венозной разницы по кислороду, что говорит о том, что ткани в области операционной раны более интенсивно повышают экстракцию кислорода из артериальной крови в первые двое суток после выполнения хирургического вмешательства.

Из 145 хирургических вмешательств у 11 пациентов наблюдались следующие осложнения:

- ♦ воспалительный процесс в области операционной раны на 5–7 сутки — 6 случаев (4,1%);
- ♦ отторжение имплантата на 4–5 сутки — 5 случаев (3,4%).

Таблица 3. Показатели кислородного баланса у пациентов с отторжением имплантатов

Исследуемые параметры	До операции	1 сутки после операции	2 сутки после операции	3 сутки после операции	4 сутки после операции	5 сутки после операции
SpO <sub>2</sub> %	97,1±1,0	96,3±0,8	97,2±0,8	97,0±0,6	97,2±0,7	97,4±0,7
SvO <sub>2</sub> %	71,2±0,6	84,6±0,8**	84,4±0,9**	88,8±0,8**	79,2±0,8*	76,8±0,7
A-Vo <sub>2</sub> %	25,9±0,4	13,4±0,4**	12,5±0,5**	9,8±0,4**	18,6±0,6**	21,3±0,7*

Примечание: \* — P<0,05, \*\* — P<0,01 по отношению к соответствующей величине до операции

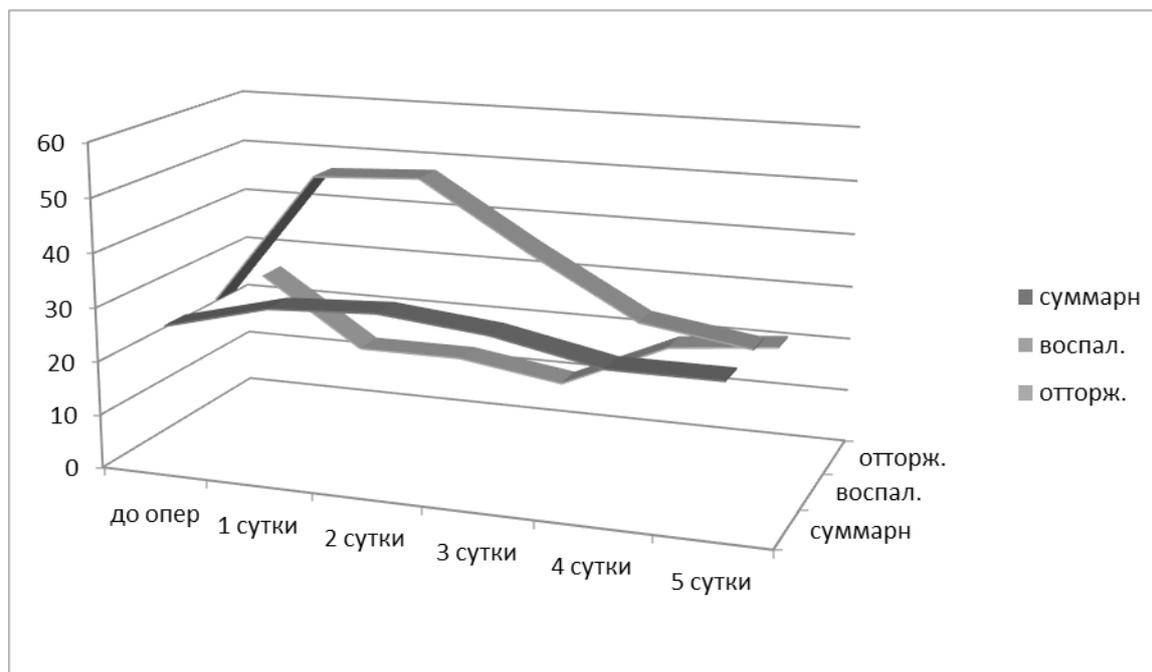


Рис. 1. Динамика степени экстракции кислорода тканями у всех оперированных пациентов (суммарн), у пациентов с воспалительными процессами (воспал.) и у пациентов с отторжением трансплантатов (отторж.)

В зависимости от приведенных осложнений у пациентов проанализировали динамику кислородного обмена в области операционной раны. При наличии воспалительного процесса динамика кислородного обмена приведена в таблице 2.

В 1–3 дни после проведения хирургического вмешательства в условиях общей анестезии у пациентов с воспалительными процессами в области операционной раны регистрировалось уменьшение насыщения гемоглобина кислородом венозной крови, наиболее выраженное в 1 –е и 2-е сутки. Это приводило к тому, что повышалась артерио-венозная разница по кислороду, то есть увеличивалась экстракция кислорода в области операционной раны. Динамика кислородного баланса в области операционной раны у пациентов с отторжением имплантатов приведена в таблице 3.

Из результатов, приведенных в таблице 3 видно, что у пациентов, у которых в ближайшем послеоперационном периоде произошло отторжение костных имплантатов, в течение всех пяти дней наблюдения происходило высокое статистически значимое увеличение насыщения гемоглобина кислородом венозной крови, которое только несколько снизилось на 5-е сутки, хотя и оставалось статистически значимым по отношению к дооперационным величинам. Соответственно, на 1–5-е сутки значительно снижалась артерио-венозная разница по кислороду, указывая на снижение экстракции кислорода тканями в области операционной раны.

Таким образом, зафиксированные хирургические осложнения могли зависеть от разнонаправленных результатов степени экстракции кислорода в области операционной раны, как результирующего показателя

кислородного обмена, что наглядно видно на рисунке 1.

У пациентов, у которых в послеоперационном периоде регистрировался воспалительный процесс в области раны, отмечалось в первые и вторые сутки двукратное возрастание степени экстракции кислорода по сравнению с дооперационным периодом. Следует отметить, что в первые сутки у пациентов отмечался только отек мягких тканей при отсутствии явных признаков воспаления. Однако, уже имела место картина повышения экстракции кислорода местными тканями в области операционной раны. На вторые сутки отмечались явные признаки воспаления в виде гиперемии, гипертермии, болезненности и отечности тканей. При этом также имело место двукратное возрастание степени экстракции кислорода тканями.

На третьи сутки, по мере ликвидации воспаления, степень экстракции кислорода снижалась, хотя и оставалась еще повышенной по сравнению с дооперационным периодом на 54%. В дальнейшем, то есть на 4-е и 5-е сутки, при отсутствии клинической картины воспаления, экстракции кислорода в области операционной раны возвращалась к дооперационным величинам.

В группе пациентов, у которых в конечном итоге отмечались осложнения в виде отторжения костных имплантатов, динамика суммарного показателя кислородного баланса — степени экстракции кислорода тканями — была следующей. В первые и вторые сутки местные ткани в области раны были бледными, на ощупь холодными. В эти же сроки регистрировалось двукратное снижение степени экстракции кислорода тканями в области операционной раны. Также на третьи сутки степень экстракции кислорода составляла всего 38% от дооперационного уровня, то есть ткани практически не потребляли кислород. На 7–9 сутки появлялись клинические признаки отторжения имплантата (болезненность, гноетечение из под линии швов, подвижность внутрикостной части), которые удалялись. Однако, степень экстракции кислорода тканями у данных пациентов оставалась сниженной.

Таким образом сделать вывод, что изменения степени экстракции кислорода тканями в области операционной раны при установке дентальных имплантов проявляются раньше, чем клинические признаки и, следовательно, данный показатель может служить своеобразным прогностическим маркером возможных осложнений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, А.А., Шемонаев В.И., Михальченко Д.В., Величко А.С. Взгляд на проблему дентальной имплантации в свете современных научных представлений / Волгоградский научно-медицинский журнал. 2009. № 2 (22). С. 19–24.
2. Гараев, З.И. Снижение риска развития осложнений дентальной имплантации / З.И. Гараев, Р.А. Джавадов, Х.Б. Насиров // Современная стоматология — 2014, № 2 — с. 74–76
3. Иванов, С.Ю. Основы дентальной имплантологии / С.Ю. Иванов, А.А. Мураев, И.Ю. Петров // М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. — 152 с.
4. Кулаков, А.А. Дентальная имплантация: национальное руководство / А.А. Кулаков // М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 400с.
5. Малыгина, И.Ф. Тканевая оксиметрия: оценка жизнеспособности свободных лоскутов при реконструкции головы и шеи / И.Ф. Малыгина, А.И. Неробеев, А.С. Добродеев // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. — 2015. — Т. 18, № 2 (53). — С. 11–24.
6. Слепушкин, В.Д. — Мониторинг и церебральная оксиметрия в анестезиологии и интенсивной терапии / В.Д. Слепушкин, М.Ю. Осканова, С.С. Сабаев // Москва-Владикавказ, 2013. — 80 с.
7. Petrova A., Mehta R. Near-infrared spectroscopy in the detection of regional tissue oxygenation during hypoxic events in preterm infants undergoing critical care / A. Petrova, R. Mehta // *Pediatr Crit Care Med.* — 2006. — V. 7. — P. 449–54.

© Слепушкин Виталий Дмитриевич (slevit@mail.ru),

Тобоев Георгий Владимирович (gtoboev@yandex.ru), Короева Мадина Олеговна (madina-koroeva@yandex.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»