



Cranio-maxillofacial

Implant Directions®

Vol. 8 N° 3-1 September 2013 Russian Edition



ДВА КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ЛЕЧЕНИЯ С ОПОРОЙ НА ВИНТОВЫЕ БАЗАЛЬНЫЕ ИМПЛАНТАТЫ (BCS) ПОСЛЕ НЕУДАЧНОЙ ТЕРАПИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАТЕРАЛЬНЫХ И КРЕСТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ РЕЕК-СОЕДИНЕНИЯ. ОПИСАНИЕ СЛУЧАЕВ И АНАЛИЗ НЕУДАЧНОГО ЛЕЧЕНИЯ.

lhde S., lhde A.

OFFPRINT



The Foundation of Knowledge

Editorial board

Editor-in-chief

Prof. Dr. Stefan Ihde
ihde@ihde.com

Managing editor

Dr. Vivek Gaur
drvivekgaur@yahoo.co.in

Dr. Narender Singh
omsaidental@yahoo.com

Coordinating editor

N. N.

Editorial board (in alphabetic order)

Dr. Yassen Dimitrov, Bulgaria
Za. Stephan Haas, Germany
Prof. Dr. Vitomir S. Konstantinovic, Serbia
Carlos Mendez, Spain
Dr. Gerald Schillig, Germany
Dr. Katrin Tost, Greece

Evidence reports and Critical Appraisals

IF Research & Evidence Dept.

Single Issue Price

Euro 30

Annual Subscription

Euro 120

Copyright

Copyright ©2008 - 2013 by
International Implant Foundation
DE- 80802 Munich / Germany
www.implantfoundation.org

Contact

publishing@implantfoundation.org

CMF.Impl.dir.

ISSN 1864-1199
e-ISSN 1864-1237

Disclaimer

Hazards

Great care has been taken to maintain the accuracy of the information contained in this publication. However, the publisher and/or the distributor and/or the editors and/or the authors cannot be held responsible for errors or any consequences arising from the use of the information contained in this publication. The statements or opinions contained in editorials and articles in this publication are solely those of the authors thereof and not of the publisher, and/or the distributor, and/or the IIF.

The products, procedures and therapies described in this work are hazardous and are therefore only to be applied by certified and trained medical professionals in environment specially designed for such procedures. No suggested test or procedure should be carried out unless, in the user's professional judgment, its risk is justified. Whoever applies products, procedures and therapies shown or described in this publication will do this at their own risk. Because of rapid advances in the medical science, IF recommends that independent verification of diagnosis, therapies, drugs, dosages and operation methods should be made before any action is taken.

Although all advertising material which may be inserted into the work is expected to conform to ethical (medical) standards, inclusion in this publication does not constitute a guarantee or endorsement by the publisher regarding quality or value of such product or of the claims made of it by its manufacturer.

Legal restrictions

This work was produced by IF Publishing, Munich, Germany. All rights reserved by IF Publishing. This publication including all parts thereof, is legally protected by copyright. Any use, exploitation or commercialization outside the narrow limits set forth by copyright legislation and the restrictions on use laid out below, without the publisher's consent, is illegal and liable to prosecution. This applies in particular to photostat reproduction, copying, scanning or duplication of any kind, translation, preparation of microfilms, electronic data processing, and storage such as making this publication available on Intranet or Internet.

Some of the products, names, instruments, treatments, logos, designs, etc. referred to in this publication are also protected by patents and trademarks or by other intellectual property protection laws« (eg. «IF», «IIF» and the IF-Logo) are registered trademarks even though specific reference to this fact is not always made in the text.

Therefore, the appearance of a name, instrument, etc. without designation as proprietary is not to be construed as a representation by publisher that it is in the public domain.

Institutions' subscriptions allow to reproduce tables of content or prepare lists of Articles including abstracts for internal circulation within the institutions concerned. Permission of the publisher is required for all other derivative works, including compilations and translations. Permission of the publisher is required to store or use electronically any material contained in this journal, including any article or part of an article. For inquiries contact the publisher at the address indicated.



The Foundation of Knowledge

**Два клинических случая
восстановительного лечения
с опорой на винтовые
базальные имплантаты (BCS)
после неудачной терапии с
использованием латеральных
и крестальных имплантатов,
изготовленных из PEEK-
соединения. Описание случаев
и анализ неудачного лечения.**

Авторы:

Профессор, доктор Стефан Идэ
декан факультета дентальной имплантации
International Implant Foundation
Leopoldstr, 116
DE-80802 Мюнхен / Германия
drsihde@ihde.com

Доктор Антонина Идэ
MNE-85315 Vrba / Tudorivici
Черногория
antonina.ihde@gmail.com

Резюме

В данной статье описываются проблемы, которые произошли с определенным типом латеральных и крестальных имплантатов, и анализируется ряд вероятных причин

их неудачи. Имплантаты, обсуждаемые здесь, были сделаны из PEEK-соединения (Polyetheretherketon / BaSO₄ 6 %).

Согласно нашему анализу, неудачи тесно связаны с конструкцией имплантатов, в сочетании с конкретным выбором материала имплантата и ошибками в клиническом применении имплантатов и протезировании.

Ключевые слова: базальные имплантаты, модифицированное PEEK-соединение, изоупругая конструкция дентальных имплантатов, немедленная нагрузка, остеоинтеграция.

1. Введение

В результате поисков изоупругого материала, совместимого с эластичностью кости, в ортопедии, травматологии и стоматологии появился материал на основе полимера полиарилэфиркетона (ПАЕК). Полиэфирэфиркетон (PEEK) является полу-кристаллическим термопластичным материалом, он используется и широко изучается из-за своих потенциальных "изоупругих" и термопластичных свойств. Изделия из него по своей природе прочные, инертные и биосовместимые, они оказали наибольшее клиническое значение в области конструкции имплантатов позвоночника.

В этом докладе описаны необходимые корректирующие вмешательства у двух пациентов, которым ранее проводилось лечение с определенным типом пластиковых имплантатов. Женщина 52-х лет (Пациент 1), здоровая пациентка, некурящая и 52-х летний здоровый мужчина (Пациент 2),

некурящий, обратились за советом после повторных осложнений с имплантатами на верхней челюсти. На панорамных снимках у обоих пациентов были выявлены значительные остеолитические области вокруг четырех латеральных базальных имплантатов на верхней челюсти (рис. 1 и 2). На эти имплантаты в течение нескольких дней после операции были установлены мосты в протоколе немедленной нагрузки. Позже им было проведено несколько

хирургических коррекций, но проблемы (хроническая инфекция, боль, подвижность) сохранялась.

Через 1.5 года после прохождения курса лечения, пациенты обратились за вторым мнением и посетили нашу клинику, где выполнялось корректирующее вмешательство.

2. Материалы и методы

Пациент 1:



Рис. 1: Додоперационный панорамный снимок обеих челюстей Пациента 1. На верхней челюсти хорошо видны массивные остеолитические ареалы вокруг всех имплантатов из РЕЕК-соединения. Кортикальные границы дна верхнечелюстной пазухи отсутствуют с обеих сторон. Вокруг кристального имплантата из РЕЕК-соединения в области 44 видна окружающая зона разрежения кости, указывающая на то, что имплантат не интегрирован. Тем не менее, мост имеет только подвижность 1-й степени.



Рис. 2: Ортопантомограмма обеих челюстей пациента 1 после удаления имплантатов Perso-V®, и размещения заворачивающихся базальных имплантатов. Оставшийся PEEK-имплантат в области 45 имеет зону разрежения, однако пациент отложил удаление этого имплантата. Хорошо интегрирован 2-х этапный титановый имплантат в области отсутствующего зуба 14, он был включен в новую конструкцию.



Рис. 3: Ортопантомограмма обеих челюстей сразу после установки базальных винтовых имплантатов и фиксации металлокерамических мостов, 2 дня после операции.



Рис. 4: Мост из оксида циркония на 2-х латеральных базальных имплантатах из PEEK-соединения и одного кристалльного титанового имплантата в области 14. Мост имел 1-2 степень подвижности и был жестко закреплен только на имплантате в области зуба 14 (Пациент 1).



Рис. 5: Секционирование циркониевого моста в области кристалльного имплантата 14. После разъединения весь мост оказался очень подвижным: 3-я степень подвижности, как вертикальная, так и горизонтальная (Пациент 1).



Рис. 6: Извлечение латеральных базальных имплантатов из грануляционной ткани на верхней челюсти (Пациент 1).



Рис. 7: Прямой вид на сообщение с пазухой после удаления бокового базального имплантата РЕЕК (Пациент 1).

Под местной анестезией все имплантаты из PEEK-соединения были экспланированы и была удалена грануляционная ткань вокруг них. Имплантаты не были интегрированы вообще. С обеих сторон имелось сообщение с пазухой около 7x7 мм.

Пациент 2:

Под местной анестезией во всех трех пораженных сегментах были проведены корректирующие вмешательства, имплантаты были удалены и заменены.



Рис. 8: Дооперационный панорамный снимок обеих челюстей пациента мужского пола с рядом имплантатов из PEEK-соединения на верхней и нижней челюсти:

- Верхняя правая сторона: сегмент с опорой на 2-й премоляр, один латеральный базальный имплантат и один крестальный PEEK имплантат в области бугра. Выраженная потеря кости вдоль обоих PEEK имплантатов. Латеральный базальный PEEK имплантат, похоже вообще не находится в контакте с костью. Протезирование: мост из оксида циркония с керамической облицовкой.
- Верхняя левая сторона: сегмент с опорой на 1-й премоляр и два латеральных базальных имплантата из PEEK-соединения с потерей костной массы вокруг поверхности базисных пластин имплантатов. Протезирование: мост из оксида циркония с керамической облицовкой.
- Нижняя правая сторона: мост с опорой на 2-й премоляри крестальный имплантат из PEEK-соединения в области 36. Протезирование: $\frac{3}{4}$ коронка на зубе 45. Протезирование: мост из оксида циркония с керамической облицовкой.



Рис. 9: Послеоперационный панорамный снимок обеих челюстей после удаления имплантатов из РЕЕК-соединения и замены их на завинчивающиеся базальные имплантаты и нагрузки в течение 3 дней. Апикальная часть имплантата Perso C® осталась внутри челюсти. Хотя сам имплантат был очень мобильным, он был зацеплен в базальной кортикальной кости. В третьем квадранте были установлены KOS- и BCS-имплантаты в протоколе немедленной нагрузки.

3. Результаты

3.1. Пациент 1

Оба сегмента на верхней челюсти были восстановлены на винтовых базальных имплантатах (BCS) и на них зацементированы металлокерамические мосты. С правой стороны сохранившийся 2-х этапный имплантат (неизвестный производитель) был включен в новую конструкцию. Дистальная фиксация была создана за счет бугорно-крыловидных винтовых имплантатов (рис. 3).

3.2. Пациент 2

Все три сегмента были восстановлены на винтовых базальных имплантатах (BCS), затем на них зафиксированы металлокерамические протезы. В связи выраженным отсутствием кости стабильность моста в левом верхнем

сегменте была получена за счет установки BCS имплантата 3.6 x 26 мм, который был зафиксирован в кортикальной пластинке дна полости носа. Дистальная фиксация была достигнута за счет установки бугорно-крыловидных винтовых имплантатов (рис. 9).

4. Обсуждение

4.1. Свойства и дизайн РЕЕК-имплантатов

Латеральные базальные имплантаты предназначены для закрепления как минимум в двух кортикальных пластинках, т.е. либо в лингвальной и вестибулярной, либо в небной и вестибулярной.

С этой точки зрения латеральные базальные РЕЕК-имплантаты, рассматриваемые здесь, теоретически могли бы хорошо подходить в

качестве дентальных имплантатов.

В повседневной практике, имплантаты, рассматриваемые здесь, однако не пригодны по ряду веских причин:

- Латеральные базальные имплантаты могут хорошо работать, если базисная пластина скрыта глубоко в кости и далеко от зоны проникновения имплантата через слизистую полости рта. В таких условиях любой винтовой имплантата также будет работать. Основные показания для установки латеральных базальных имплантатов – это регионы с пониженным вертикальным объемом кости. Если точно в таком же случае применить латеральные базальные имплантаты РЕЕК, это может привести к серьезным проблемам, таким как массивный остеолитизис.
- Производитель разработал имплантат таким образом, чтобы иметь возможность корректировать его размеры во время операции. На первый взгляд это кажется очень умным решением, поскольку имплантологу достаточно только одного размера имплантата, т.к. он может обрезать его до нужного диаметра. В клинической практике это решение связано с рядом неприемлемых недостатков:
 - а) Если имплантат обрезается во время операции, его поверхность остается загрязненной небольшими частицами, которые не могут быть безопасно удалены. Эти частицы могут привести к грануляциям и распространению инфекции. Не существует подтвержденных интраоперационных процедур по очистке имплантатов.
 - б) В результате обрезки пластин,

области перераспределения нагрузки уменьшаются неконтролируемым образом. Проводимые ранее исследования показали, что в латеральных базальных имплантатах на успех процедуры критичное влияние оказывает величина поверхности, передающей нагрузку каждой стороны от вертикальной части имплантата, т.е. распределение жевательной нагрузки по обе стороны (2).

в) Чрезвычайно критичный пункт, однако, – это тот факт, что после обрезки имплантата во время операции на поверхности базисной пластинки остаются острые края. Эти острые края неизбежно приводят к локализованному остеолитизису от перегрузки во время функции, а кроме того, они могут привести к прорезыванию слизистой, что приводит в последствии к инфицированию ложа имплантата. На рис. 10 показаны четыре латеральных базальных имплантата из РЕЕК после их удаления.

г) В заключение можно сказать, что отверстия в опорной пластине предположительно слишком малы, чтобы давать возможность росту кости через них. Этот рост необходим, чтобы обеспечить полную интеграцию имплантата в кости, в том числе функциональную передачу жевательной нагрузки.

д) Также, с точки зрения механики, не желательно обрезать изделия из РЕЕК, т.к. длинные цепи молекулы выстилаются вдоль пресс-формы в процессе инъекции материала при нагревании. Если эти цепочки позже обрезать, механические свойства материала автоматически страдают. Они становятся неопределенными.



Рис. 10: Четыре латеральных базальных имплантата, изготовленные из модифицированного PEEK-соединения после удаления из массивных грануляций у Пациента 1 на верхней челюсти. Следует отметить, что у пациента имплантаты стояли точно той формы, как показано здесь. Не нужно было ничего выпиливать во время удаления имплантатов, поскольку они вообще не имели костной интеграции. Именно хирург обрезал эти имплантаты таким образом во время установки.

Известно, что имплантанты из PEEK имеют значительно более низкий контакт между костью и имплантатом по сравнению с имплантатами из титана или сплава титана (1). Это приводит к необходимости в надежной фиксации базисной пластины в кортикальной кости, т.к. эти участки кости имеют более высокую склонность к заживлению и тем самым к интеграции имплантатов. Отметим, что все дентальные имплантаты должны, по крайней мере, давать возможность активной биологической интеграции внутрикостной (центральной) части имплантата в кости. Имплантаты, обсуждаемые здесь, не дают этой интеграции, особенно в случае с

уменьшенной высотой кости.

- Имплантат, дизайн которого разработан для применения в местах с пониженной высотой кости (т.е. латеральные базальные имплантаты), должен по всем аспектам быть пригодным для применения в зонах со сниженной высотой кости. Если это не так, они должны рассматриваться в качестве потенциальной угрозы.

Производитель дентальных имплантатов, обсуждаемых в данной статье, утверждает, что PEEK (-соединение) в качестве материала

для имплантатов чрезвычайно выгодно, потому что материал „изоэластичный“, т.е. модуль упругости материала, близок к „кости“. Создается впечатление, что на первый взгляд этот аргумент имеет большое значение. Когда внимательно присмотреться к соответствующим фактам, теоретическое „преимущество“, однако, исчезает: как показано в таблице 1, в зависимости от клинического назначения кортикальная

кость имеет весьма различное содержание минералов и тем самым чрезвычайно различные модули упругости. По этой причине можно успешно интегрировать дентальный имплантат, изготовленный из титана или сплава титана во всех костях человеческого скелета.

Показатель	Рог лося	Бедренная кость коровы	Булла кита
Сопротивление к перелому, J/м ²	6190	1710	200
Предел прочности на изгиб, МПа	247	179	33
Модуль упругости, ГПа	7.4	13.5	31.3
Акустический импеданс	3.75	5.27	8.79
Содержание минеральных	59.3	66.7	86.4

Таблица 1: Сравнение различных механических параметров и их связь с содержанием минеральных веществ в различных трубчатых костях (3). Следует отметить, что, например, увеличение минерального содержания кортикальной кости на 45 % приводит к увеличению модуля упругости в 4.2 раза. Кость челюсти человека схожа с бедренной костью коровы.

На первом этапе интеграции латеральных базальных имплантатов кость размягчается вокруг имплантата в результате усиления процесса ремоделирования кости рядом с имплантатами (4, 5). Это обеспечивает постепенную адаптацию минерального содержания кости к жесткости имплантата. Во время процесса заживления базальные имплантаты жестко закреплены в кортикальной кости. Чтобы обеспечить интеграцию имплантата в кости, само его тело должно быть жестким, а не

эластичным. Имплантат, тело которого заметно деформируется при нормальной жевательной нагрузке, по-видимому, не интегрирует при немедленной нагрузке. Такие имплантаты могут теоретически интегрировать после того, как кость зажила и кортикализовалась вокруг ненагруженной внутрикостной части имплантата, тем самым принимая на себя функцию стабилизации. В литературе описано, что эластичное тело имплантата в общем не может успешно интегрировать, т.к. имплантаты

деформируются под действием жевательных сил и создают локальные внутрикостные пики напряжений и последующий остеолитичес (6). Упругие конструкции имплантатов не имеют достаточного количества поверхности, передающей нагрузку, т.к. только часть поверхности участвует в ее передаче, в то время как другие части имплантата защищены из-за деформации материала.

При поиске литературы о дентальных имплантатах PEEK, было найдено только несколько цитат. Лечение изложенное Караном и др. (7) показывает кроме очень хорошего описания также две отличные

рентгенограммы, которые показывают, что дентальные имплантаты из PEEK действительно хорошо интегрируют, если дизайн имплантата выбран правильно. Однако в случае их описания был упомянут ряд несоответствий: Каран и др. связали имплантат, изготовленный из PEEK с имплантатом из титана или сплава титана (рис. 11, 12 и 13 были взяты из статьи (7), с разрешения авторов). Тем самым „упругие“ свойства PEEK, вероятно, были приглушены и вся система Кость-Имплантат-Протез была жесткой, по крайней мере, жестче, чем кость.



Рис. 11: Стабильная конструкция имплантата PEEK, используемая и описанная Караном и др. (из источника 7).

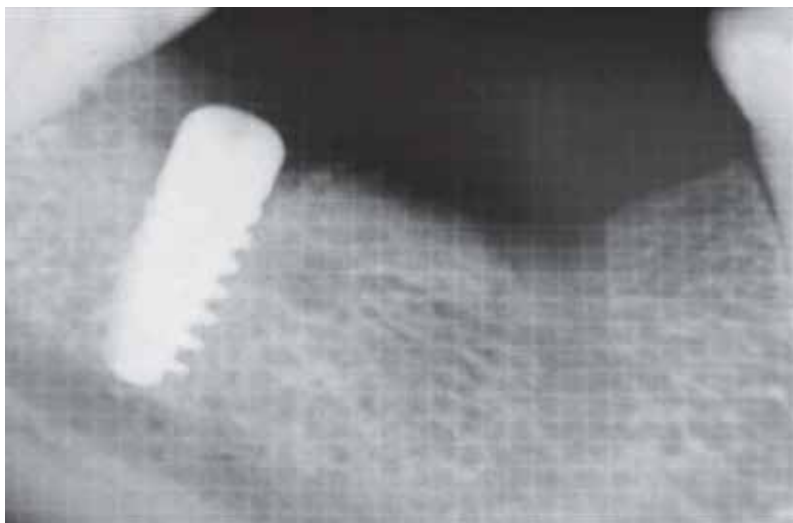


Рис. 12: Имплантат PEEK после операции в области зуба 46, титановый имплантат в области 47 (из: источника 7).

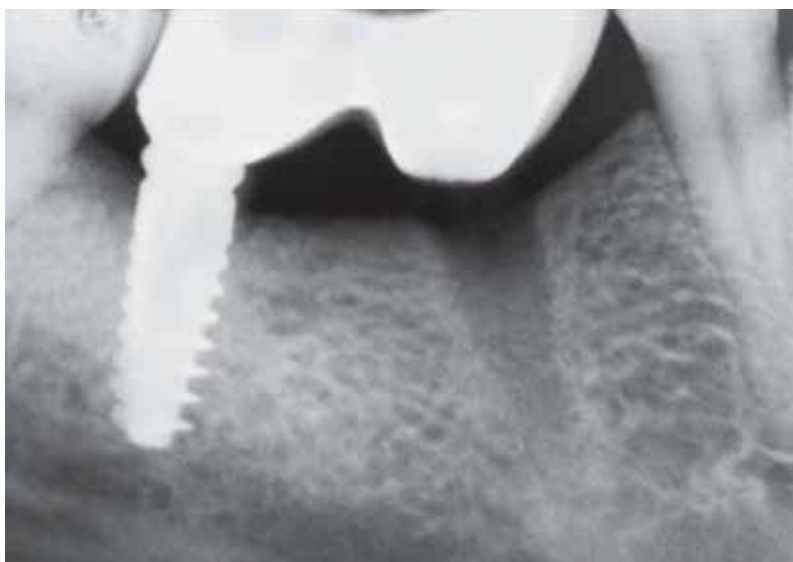


Рис. 13: Кортикализация кости вокруг PEEK-имплантата в области зуба 46 показывает хорошую интеграцию имплантата, в том числе передачу нагрузки на границе перехода поверхности имплантата в кость (из источника 7). При таком применении упругие свойства материала по-видимому не играют большой роли, т.к. мост и другие имплантаты являются жесткими, а протяженность моста мала. Титановый имплантат имеет небольшую потерю кости кратерообразного типа. Имплантат PEEK не виден, и поэтому такие потери костной массы, даже если это произошло, не могут быть диагностированы.

Все имплантаты “Perso C”, наблюдаемые у пациентов, описанные здесь, показали во всех зонах в обоих случаях совершенно другой путь интеграции (рис. 14).



Рис. 14: КТ-снимок имплантата Perso C в области зуба 47 у Пациента 2. Только самая апикальная часть имплантата выглядит интегрированной, в то время как верхняя часть представляет значительную подвижность внутри кости и недостаток остеоинтеграции. Эта ситуация была выявлена во всех имплантатах Perso C у обоих пациентов. Отсутствует кортикальная интеграция (экстратерриториализация) вдоль вертикальной оси РЕЕК-имплантатов.

4.2. Анализ утверждений производителей продукции

В буклете производитель утверждает о ряде преимуществ продукта, которые ниже проанализированы:

Утверждение 1: „Эластичность и физические свойства схожи с костью” и „Деформация под нагрузкой похожа на деформацию кости челюсти”.

Это утверждение вводит в заблуждение, и оно просто неправильно, потому что модуль упругости РЕЕК-соединений приближен к 4,2 ГПа („РЕЕК Оптима”), в то время как показатель человеческой кости достигает около 13-18 ГПа (таблица 1).

В клинической действительности кость регулирует свою эластичность и содержание

минеральных веществ в соответствии с механическими потребностями, следовательно, показывает большое разнообразие физических свойств. Однако приспособление „вниз” до 4,2 ГПа представляется невозможным, такая кость не работала бы как челюстная кость. Особенно после успешной остеоинтеграции кость регулирует содержание минеральных веществ в непосредственной близости от имплантата, явление, которое также называют „экстратерриториализация” по Донату и „остеоинтеграция” по Бранемарку.

В случаях, показанных здесь, потеря остеоинтеграции вдоль вертикальной оси имплантата привела к появлению длинной консоли и к ситуации, когда абатмент имплантата имеет высокую

подвижность. У имплантатов из PEEK-соединения, рассматриваемых здесь (Perso C, Perso B), низкий модуль упругости сочетается с неподходящей конструкцией самих изделий, и это должно приводить к частым проблемам в клинической практике. Материал для имплантатов с более высоким модулем упругости, например, „Motis“ (PEEK соединение, усиленное волокнами углерода) мог бы работать лучше, потому что он достигает значений до 12 ГПа, что на самом деле близко к показателям кости. К сожалению, этот материал является черным, а поглощение воды всех соединениях PEEK значительно высоко.

PEEK имеет стабильную кристаллическую форму, но при смешивании с композитами, такими как углеродные волокна при технике литья под давлением, есть изменения нуклеации в полимерах и изменения в исходной кристалличности. Кроме того, становится невозможным предсказать механическое поведение устройства и свойства передачи нагрузки, если случайно части имплантата обрезаются и длинные цепочки молекул изменяются и укорачиваются.

Обратите внимание, что „остеолитическая“ ситуация, увиденная у обоих пациентов на верхней челюсти вокруг имплантатов из PEEK-соединений может быть интерпретирована как уменьшение минерализации кости, и это может быть ее ответом на (с точки зрения кости) гиперэластичный (другими словами: мягкий) материал имплантата. Этот процесс мог наложиться на локализованную перегрузку из-за очень острых краев имплантатов, и в результате привести к массивной потере кости, которую мы наблюдали.

Отметим также, что если бы эти латеральные базальные имплантаты из PEEK-соединения были бы установлены глубоко в базальной кости и приживление прошло без нагрузки, могла бы произойти обычная

остеоинтеграция. Эта интеграция напоминает экстратерриториализацию (Донат) и включает в себя кортикализацию кости в непосредственной близости от имплантата. Предположительно для этого типа реакции необходимо большое количество вертикальной части кости для защиты имплантата от каких-либо неблагоприятных нагрузок, деформирующих имплантат. Таким образом, гиперупругие свойства материала не были бы обнаружены костью. Так что этот способ интеграции требует строго механического покоя, т.е. в течение как минимум 4 месяцев. Кортикальный контакт обязателен для этой процедуры, т.к. ожидаемый контакт между имплантатом PEEK и костью, как известно, мал: тем не менее повреждения кортикальной кости заживают и приводят к интеграции имплантата до тех пор, пока сам материал достаточно пассивен и не провоцирует ни инкапсуляцию, ни токсическую реакцию. Судя по всему, PEEK – такой материал.

Утверждение 2: „Нет артефактов при лучевой диагностике“.

Это утверждение также вводит в заблуждение, т.к. современное КТ-оборудование дает хорошие снимки без артефактов даже вокруг множеств имплантатов. Недостатком PEEK и PEEK-соединений с BaSO₄ является низкая рентгеноконтрастность и низкая оптическая видимость материала во время операции в условиях кровотечения. Это приводит к тому, что их чрезвычайно трудно удалять, особенно частично интегрированные и очень мобильные имплантаты, которые удерживаются за счет макропортенции.

Утверждение 3: „Отсутствие нагревания при MR-снимках и лучевой терапии“, и „Для этого нет необходимости удалять имплантат“.

Это заявление также вводит в заблуждение, т.к. нагревание вокруг

дентальных имплантатов при MR-снимках не было описано, и не существует такой вещи, как „лучевая терапия“. В случае, если автор буклета хотел сказать, что модифицированные PEEK-имплантаты являются безопасными для использования при комбинировании химиотерапии и лучевой терапии, он, вероятно, тоже неправ, потому что по крайней мере в двух случаях, наблюдаемых здесь, массивная инфекция и остеолитизм был отмечен даже без такой терапии. Кто бы удалял металлические дентальные имплантаты для КТ-исследований?

Утверждение 4: „Отсутствие металла, никакой коррозии“.

Авторы не видят никаких преимуществ у безметалловых имплантатов или конструкций, а утверждение „никакой коррозии“ также вводит в заблуждение. В полости рта коррозия или токи различных металлов, играют второстепенную роль, т.к. слюна постоянно стремится к снижению электрических потенциалов. Для долговечности работы и особенно цементирования, а также для защиты от (вторичного) кариеса, реальной проблемой является коррозия зазоров, которая может возникнуть между всеми видами материалов, например между абатментами (всех типов), также естественными опорами (кульями зубов) и ортопедическими конструкциями. Такая коррозия зазоров затрагивает также неметаллические молекулы, и это может быть преодолено путем точного изготовления ортопедической работы и точного цементирования.

Утверждение о „безметалловой“ терапии в любом случае абсурдно, если на PEEK-имплантаты затем устанавливаются мосты из циркония. Цирконий – это металл.

Титан и сплавы титана постоянно покрыты устойчивым слоем окисленного титана и этот слой предотвращает любую другую коррозию,

которую можно увидеть, например, на корродируемых металлах, таких как железо. Даже вблизи поверхности имплантата практически отсутствует высвобождение ионов. Поскольку у дентальных имплантатов отсутствуют подвижные детали, также отсутствует и металлическое истирание (за исключением замещения тазобедренного и других суставов).

Утверждение 5: „Установка после удаления во всех областях“.

Мы считаем, что это утверждение также вводит в заблуждение, потому что по нашим наблюдениям нам пришлось прийти к выводу, что для немедленной нагрузки имплантаты, обсуждаемые здесь, не подходящий вариант, особенно в случаях низкого объема кости.

Утверждение 6: „Из-за эквивалентности гибкости костичелюсти имплантаты PEEK Perso C® и Perso B® стимулируют ремоделирование костной ткани (остеокондукция)“.

Этому утверждению не хватает ни только наличия доказательств, но оно просто не верно:

- PEEK не стимулирует ремоделирования кости.
- Такое ремоделирование – это последнее, чего мы бы хотели достичь в дентальной имплантологии. Вокруг имплантатов нужна высококортикализованная кость и механическая стабильность, а также минимально возможная метаболическая активность и, по возможности, без какого-либо остеонного ремоделирования.
- Остеокондукции вообще не выявлена в PEEK. Известно, что PEEK характеризуется низким контактом между костью и имплантатом и он интегрируется в основном в кортикальной кости из-за высокой ее тенденции к замыканию (восстановлению) после травмы.

Утверждение 7: „Подгонка имплантата для пациента, а не наоборот“.

Это утверждение похоже направлено на получение „изоэластичных свойств“ материала имплантата. Как отмечалось в п. 1, изоэластичность не является ни преимуществом, ни необходимым условием для остеоинтеграции. На самом деле за последние 30 лет было доказано, что имплантаты всех видов, сделанные из титана и сплавов титана, хорошо интегрируют и с предсказуемым результатом.

4.3. Рентгенографическая оценка

Имплантаты из чистого PEEK не видны на рентгенограмме вообще (рис. 12, 13). Имплантаты из модифицированных PEEK-соединений, содержащих BaSO₄ в качестве маркера, видимы, поэтому некоторые незначительно выделяются на рентгенограммах. По крайней мере, это позволяет оценить их интеграцию и локализовать имплантаты.

Т.к. отторжение имплантатов зачастую связано со многими причинами, мы должны рассмотреть и другие возможные причины неудач. Вероятные причины: неправильное протезирование на имплантатах (т.е. либо неправильная стратегия протезирования или ошибки в дизайне конструкции). Кроме того, неудачное цементирование также могло иметь значение. В обоих случаях некоторые из имплантатов не имели связи с мостами, и тем не менее латеральные базальные имплантаты вообще не интегрировали. Это может свидетельствовать о том, что латеральные базальные имплантаты, сделаны из PEEK-соединения имеют низкий потенциал интеграции по крайней мере в резорбирующемся дистальном отделе верхней челюсти.

4.4. Комментарии о конструкции осевых имплантатов Perso-C®.

Имплантаты Perso-C® могут хорошо

работать при оптимальных условиях, когда не происходит вертикальной потери кости вдоль оси имплантата. Как только, однако, начинается резорбция кости, остальные части имплантата (т.е. участки, закрепленные глубоко в кости) оказываются слишком тонкими, чтобы выдержать жевательные силы, и корпус имплантата деформируется. Именно латеральные нагрузки сгибают имплантат в обе стороны, язычную и латеральную, что приводит к еще большей потере костной массы, пока, наконец, только вершина имплантата не остается закрепленной во второй кортикальной пластине. Конструкция имплантатов Perso-C® не принимает во внимание возможность вертикальной потери костной массы, она предназначена только для идеальных случаев. На самом деле, чем больше идет потеря кости, тем больше деформируется имплантат, следовательно, происходит более высокая локализация напряжений в нисходящем участке шейки имплантата и, следовательно, большая потеря кости. Как только теряется вертикальная часть кости, эти имплантаты перестают быть изоэластичными – они просто качаются.

4.5. Альтернативные возможности лечения и оценка результатов

В качестве альтернативы нашему лечению также было бы возможно сначала извлечь имплантаты, затем (как вторичное вмешательство) выполнить традиционный синус-лифтинг или аугментацию кости костными блоками с последующей 2-х этапной имплантацией. Пациенты не желали такого длительного протокола лечения. Из-за обширных перфораций базальных кортикальных пластин пазух, традиционный синус-лифтинг был бы более рискованным, чем в „нормальных“ случаях, когда сохранена нижняя кортикальная пластинка пазухии присутствует минимальная высота альвеолярного гребня для поддержки

образующейся кости и преобразования трансплантата. Поэтому, вероятно, трансплантация костного блока была бы методом первого выбора для реконструкции нижней стенки пазухи.

Мы хотели бы отметить, что сейчас мы не можем сообщить об отдаленных результатах нашего лечения.

4.6. Факторы, которые необходимо учитывать о материале протеза

С механической точки зрения не имеет смысла объединять упругие (деформирующиеся) конструкции имплантатов супер-жестким мостовидным протезом, как было сделано здесь: цирконий вообще не проявляет практически никакой эластичности. В сочетании с неустойчивым (т.е. „изоэластичным к кости“) материалом имплантата и деформируемой конструкцией имплантатов это приводит к ситуации, когда локализованные нагрузки поражают только один имплантат (ближайший к нагрузке), и они его деформируют, тем самым перегружая кость. Сарот и др.(8) описали в результате своих исследований методом FEM аналогичные расчеты: у CRF-PEEK имплантатов, по сравнению с титановыми имплантатами, напряжения на 30 % выше в области шейки имплантата и прилегающей кости.

Это развитие событий особенно вероятно при процедурах с немедленной нагрузкой, когда кость вблизи поверхностей, передающих нагрузку, находится в состоянии сильного послеоперационного ремоделирования и при этом значительно нагружается при жевании.

Деформируемые имплантаты никогда не дают желаемого результата для лучшего перираспределения нагрузки или адаптации (9). Более высокие нагрузки всегда требуют большей площади поверхности для ее передачи на кость или большего сопротивления, т.е. более высокого уровня минерализации или кортикальной /

кортикализованной кости.

4.7. Рассуждения о возможности цементирования

Если, как указано в пункте 4.6, деформируется одиночный имплантат, другие опоры моста могут не деформироваться. Это приводит к ситуации, когда одиночные абатменты подвергаются растягивающим силам, и на этих опорах происходит расцементировка. Абатменты из PEEK и PEEK-соединения не имеют шероховатостей, потому что они производятся в процессе лития под давлением. Придание шероховатости в полости рта опасно и дает непредсказуемый механический результат, т.к. механическое разрушение молекул, которые были хорошо уложены во время производства имплантатов, приводит к последующему разрушению связей между молекулами и адгезии. Следовательно, цементование на поврежденных поверхностях будет обречено на неудачу, и именно это наблюдалось у пациентов в обоих случаях.

5. Заключение

В этой статье рассмотрены два случая, в которых проводилось лечение с установкой крестальных и латеральных базальных имплантатов из PEEK-соединения. Обоим пациентам имплантация проводилась в одной и той же клинике в Западной Европе. Это ни серийные случаи, ни популяционное исследование, мы сообщаем о двух подобных клинических случаях, пролеченных в одинаковых условиях и с установкой одинаковых медицинских устройств.

Как показывает наш анализ, вероятно, многие из утверждений производителя не соответствуют действительности, и в клинической реальности мы нашли много недостатков в этих устройствах.

Наш анализ также показывает, что, вероятно, некоторые из особенностей этих имплантатов (такие как: тонкая

и чрезмерно эластичная конструкция как вертикальных так и латеральных базальных имплантатов, большой диаметр проникновения через слизистую, низкая площадь контакта крестальных видов к кости, небольшие отверстия в базальных пластинах, блокирующие кровоснабжение и проникновение кости, отсутствие возможности регулировать поверхности передающие нагрузку, по крайней мере, с некоторой точностью) приводит к типовой модели отторжения, особенно в случаях низкого объема кости и при немедленной нагрузке.

Низкая видимость на рентгенограмме и в ходе операции делает сложным удаление частично интегрированных (на самом деле: механически блокируемых) областей в крестальных типах имплантатов, рассмотренных здесь. Кроме крайне низкой стоимости производства (менее 1 EUR за штуку), дизайн Perso C® и Perso B® не дает никаких преимуществ, но есть значительное число рисков для пациентов, связанных с этими имплантатами.

Мы хотели бы отметить, что материал PEEK и соединения PEEK (например, те, которые показывают более высокий модуль упругости) как таковые могут хорошо подходить для использования в травматологии и даже дентальной имплантологии, если выбирается подходящий дизайн конструкции имплантата и адекватный протокол лечения.

Вопрос, имеет ли смысл искать замену титану и сплавам титана в дентальной имплантологии, хорошо подходящим и устойчивым к действию сил, должен быть поднят в этой месте. Аллергия на титан, как материал для имплантатов, – крайне редкое явление и в основном используется в качестве предлога для незнающих пациентов после неудачного лечения с применения дентальных имплантатов.

Литература

1. Schwittala A.D., Müller W.D., PEEK Dental Implants: A review of the literature
J Oral Implantol. 2011 Sep 9,
2. Himmlova. L., Goldman T, Ihde S.
Mechanics meet Biomechanis, Chapter 14, pp. 264 – 276.
in "Immediate Loading", Ihde S., Ihde A. Edts., Intl. Implant Foundation Publishing, Munich/
Germany 2012, ISBN 987-3-9851468-3-5
3. Currey JD
In: Covin SC (ed) Mechanical properties of none; Am Soc. Of Mech. Engineers, New York,
1981; pp. 13-26.
4. Kopp S., Kuzelka J., Goldman T, Himmlova L. Ihde S.
Modelling of load transmission and distribution of deformation energy befroe and after
healing of basal dental implants in the human mandible.
Biomed Tech (Berl). 2011;56(1):53-8. (Epub 2010 Nov 17)
5. Ihde S., T. Goldmann, L. Himmlova, Z. Aleksic, J. Kuzelka
Implementation of Contact Definitions Calculated by FEA to Describe the Healing
Process of Basal implants.
Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2008, 152 (1): 1 – 6
6. Breme J, Biehl V, Schulte W et al: Development and functionality of isoelastic dental implants
of titanium alloys. Biomaterials, 1993; 14:887–892.
7. Karan Marya et al: Polyetheretherketone (PEEK) Dental Implants: a case for Immediate
loading. Int. J. Oral Impl. Clin. Res. 2(2): 97-103, 2011
8. Sarot J.R., Contar C.M., Cruz A.C., de Souza Magini R. Evaluation of the stress distribution in
CFR-PEEK dental implants by the 3-dimensional finite element method. J. Mater Sci: Mater
Med; 2010, 21: 2079-85
9. Richter E.J.: Ein Beitrag zur Erläuterung des Begriffs "Stossdämpfung" in der Implantologie.
Z Zahnärztl Implantol; 1986, 2:270–273.



EDUCATIONAL VIDEO SERIES

Maxillary Implant Placement

1 CRESTAL & BASAL IMPLANTS
Order Nr. 6667

2 AND REPLACING REPLACE®
Order Nr. 6669

Each DVD contains approx. 20 minutes of oral surgery. With explanations in english and german language.

€ 35,00

Please send your order via e-mail to:
publishing@implantfoundation.org
www.implantfoundation.org

or via regular postage mail to:
International Implant Foundation
Leopoldstr. 116, DE-80802 München

Guide for Authors

ID publishes articles, which contain information, that will improve the quality of life, the treatment outcome, and the affordability of treatments.

The following types of papers are published in the journal:

Full length articles (maximum length abstract 250 words, total 2000 words, references 25, no limit on tables and figures).

Short communications including all case reports (maximum length abstract 150 words, total 600 words, references 10, figures or tables 3)

Technical notes (no abstract, no introduction or discussion, 500 words, references 5, figures or tables 3).

Interesting cases/lessons learned (2 figures or tables, legend 100 words, maximum 2 references).

Literature Research and Review articles are usually commissioned.

Critical appraisals on existing literature are welcome.

Direct submissions to:

publishing@implantfoundation.org.

The text body (headline, abstract, keywords, article, conclusion), tables and figures should be submitted as separate documents.

Each submission has to be accompanied by a cover letter. The cover letter must mention the names, addresses, e-mails of all authors and explain, why and how the content of the article will contribute to the improvement of the quality of life of patients.