

# **Консенсус в вопросах стоматологической имплантации: описание способов получения остеоинтеграции**

© 2012, Международный фонд имплантологов, Мюнхен, Германия

Кафедра стоматологической имплантологии  
Международный фонд имплантологов  
DE-80802 Мюнхен Германия  
e-mail: [contact@implantfoundation.com](mailto:contact@implantfoundation.com)

## **I. Терминология**

В имплантологии термин „остеоинтеграция“ используется для описания состояния, при котором живая, достаточно минерализованная костная ткань соединяется с поверхностью имплантатов таким образом, чтобы обеспечить баланс сил и облегание, например, чтобы постоянный перенос сил с разных направлений был возможным внутри или на поверхности кости. В соответствии с традиционным представлением, достижение остеоинтеграции имплантата представляет собой биологический процесс, в котором костная ткань активно сближается с поверхностью имплантата. Различные биологические пути, ведущие к этой цели, можно объединить термином „биологическая остеоинтеграция“. Успешное применение имплантатов немедленной нагрузки на любых участках костей организма человека показывает, что такая биологическая интеграция имплантатов не может быть единственным способом постоянной интеграции имплантата.

## **II. Состояние вопроса**

В области ортопедической хирургии установка имплантата с силовым замыканием в рамках протокола немедленной нагрузки остается самым современным приемом с момента внедрения винтов и пластин для остеосинтеза (ок. 1980). При лечении переломов конечностей одновременно используют не только винты для пластин для лечения переломов, но и сами пластины. В данном случае очевидные интересы пациентов и хирургической практики совпадают. Напротив, в стоматологической имплантологии - в зависимости от типа используемого имплантата - до сих пор применяется длительная (двухэтапная) процедура. Аргумент в пользу стерильного закрытого заживления с целью предотвращения инфекции, может быть применен к имплантатам с широким диаметром шейки, а также к конструкциям, увеличивающим поверхность. В то же время, различные системы имплантатов, доступные сегодня для имплантологов, либо допускают немедленную нагрузку, либо специально разработаны для такой методики лечения. Давно идут споры о том, происходит ли после достижения так называемой „остеоинтеграции“ возникновение ультра-тонкого слоя соединительной ткани между имплантатом

и костью, или же костный матрикс наносится непосредственно на имплантат. Доказательства в виде гистологических срезов представлены для обоих вариантов. Таким образом, очевидно, что существует по крайней мере два различных способа достижения „биологической остеоинтеграции“.

Можно предположить, что полностью информированные пациенты - если им предложить выбор и если нет эстетических показаний - обычно выбирают протокол немедленной нагрузки без костной аугментации. В этом отношении хорошо понятный интерес пациента и практика лечения сегодня часто не согласуются. Это связано с тем, что многие ненужные операции по наращиванию костной ткани проводятся исключительно с целью закрепления имплантатов.

### **III. Научное обоснование немедленной нагрузки костных имплантатов**

Общенаучное обоснование немедленной нагрузки костных имплантатов существует уже давно. В стоматологической области, а также в области травматологии используются протоколы немедленной нагрузки в зависимости от местного использования имплантата и несущей способности костных опор. Уже более 25 лет существуют системы, которые, благодаря своей конструкции и в соответствии с инструкциями производителя, направлены именно на одноэтапную процедуру и немедленную нагрузку протеза. Другие системы дентальных имплантатов, которые предлагают такую возможность только в ограниченной степени (например, потому что они требуют нескольких, в том числе предимплантологических, процедур и более длительных промежутков времени после предимплантологической операции), должны оцениваться довольно критически при планировании немедленной нагрузки.

Достаточное количество двухфазных имплантатов также может быть использовано при применении немедленной нагрузки. На практике, однако, необходимая костная ткань для их использования отсутствует, поэтому установка таких имплантатов комбинируется с мероприятиями по наращиванию костной ткани. Таким образом утрачивается возможность немедленной нагрузки.

На мировом рынке представлено очень много систем - и, к сожалению, даже некоторые лидирующие на рынке системы непригодны для немедленной нагрузки из-за конструкции имплантатов. Как показывает опыт, эти системы, в отношении которых изготовитель утверждает, что их специальная поверхность способствует интенсивному росту костной ткани, как правило, не разработаны или не пригодны для немедленной нагрузки, потому что такой рост костной ткани занимает несколько недель или месяцев. Кроме того, в непосредственной близости от имплантата образуются открытые пространства (или по крайней мере трещины).

На сегодняшний день нет научного доказательства того, что некоторые особенности обработки эндооссальной поверхности имплантата (травление, пескоструйная

обработка) способствуют немедленной нагрузке зубных имплантатов или обеспечивают ее наличие. Напротив, хорошо известно, что увеличение площади поверхности провоцирует в средне- и долгосрочной перспективе развитие и/или устойчивое состояние периимплантита.

Долгосрочный клинический опыт в ортопедической хирургии и травматологии, показал, что костные имплантаты, макро-механически закрепленные в кортикальной кости, могут подвергаться немедленной нагрузке при благоприятных обстоятельствах. Необходимо установить разницу между стабильностью движения, первичной стабильностью и стабильностью нагрузки. В принципе, в травматологии и ортопедической хирургии желательно раннее возобновление функциональности, потому что только достаточное функционирование может предупредить атрофию вследствие недостаточной нагрузки и связанную с этим деминерализацию костной ткани.

#### **IV. Способы интеграции стоматологических имплантатов**

##### **а.) Биологическая интеграция в тканую костную ткань и двойное заживление**

Следует предположить, что известные методики заживления переломов костей могут применяться в процессе заживления зубных имплантатов. Все известные гистологические исследования показывают, что после операции формируется тканая костная ткань в тех местах, где имеется (достаточное)пространство между эндооссальной поверхностью имплантата и костью. Такое наращивание костной ткани начинается с сосудистой системы. Остеобласты продуцируют костный матрикс, который становится подложкой при выполнении этой задачи. Многочисленные изготовители имплантатов присоединяют так называемые „костные пролеты“ с имплантатами, что обеспечивает больше пространства для формирования тканой костной ткани вокруг имплантата. В результате получается первичная оболочка имплантата из тканой костной ткани. Для получения гладкой оболочки характер и рельеф поверхности играют решающую роль, и для этого шага оказалось выгодным закрепление запекшейся крови на шероховатой поверхности имплантата.

Прямой остеогенез и дистанционный остеогенез определены как два отдельных случая формирования костной ткани на тканой основе. Эта гипотеза основана на гистологических наблюдениях на ранних этапах костной имплантации (до 4 недель).

К сожалению, тип биологической остеоинтеграции, описанный выше в п. IVa, является исключительно предметом университетских исследований и университетских стоматологических исследований. Напрасно, и, вероятно, по инициативе отделов маркетинга ведущих рыночных производителей, была предпринята попытка доказать, что некоторые поверхности имплантатов стимулируют быструю остеоинтеграцию согласно IVa. Тем не менее, при

этом они упускают тот фундаментальный факт, что тканая костная ткань может обеспечить стабильность только в том случае, если имеется непропорционально большое пространство для кровотока и разрастания тканой костной ткани (по сравнению с существенно более стабильной костной тканью). Такие условия создаются, например, при заживлении переломов длинных костей конечностей: пространство создается между надкостницей и боковыми поверхностями кости (поднадкостничная мозоль) или внутри длинных костей (эндостальная мозоль). Микроскопически малые разрывы, которые возникают в области малых зубных имплантатов после их установки, не могут считаться показателем адекватного объема тканой костной ткани, клинически пригодной для немедленной нагрузки или передачи усилия. Как известно, публикации, особенно о так называемой „поверхности SLA“, не подтверждаются научными исследованиями.

### **б.) Биологическая интеграция внутрь участка кости, состоящего из остеонов**

Напротив, гистологические наблюдения рисуют другую картину: вместо тканой костной ткани вторичные остеоны образуются непосредственно на имплантате. Поскольку все остеоны в основном имеют тонкую внешнюю неминерализованную ограничивающую мембрану, при остеоинтеграции, достигнутой в этом случае, отсутствует прямой контакт минерализованного костного матрикса с поверхностью имплантата. Предполагается, что „костный фактор“ материала имплантата и поверхности имплантата для этого вида биологической интеграции играет гораздо меньшую роль, чем для интеграции имплантата в тканую костную ткань в результате конверсии свернувшейся крови. Направление ремоделирования остеонов, как известно, зависит от эндостальной нагрузки, а не от химических сигналов, которые могут исходить от специально сконструированных поверхностей имплантатов.

### **с.) Gap Jumping & Slip Lines**

Внутри кости трабекулы могут также быть сформированы без предварительного образования тканого костного матрикса. Интеграция поверхностей имплантатов на расстоянии без предварительного образования тканой костной ткани был описан в стоматологической имплантологии и травматологической имплантологии на основе гистологических исследований. Таким образом, приращение кости происходит непосредственно во внутрикостных тканях, которые могут служить в качестве основного компонента костной ткани.

Смещение различных уровней костной ткани по „линиям сдвига“ отличается от этого процесса. Такие смещения вдоль или в пределах остеонов могут способствовать ранней послеоперационной стабилизации трансплантата, особенно в нижней челюсти.

## V. Типы имплантатов для проведения немедленной остеоинтеграции

### d.) Имплантаты с кортикальной фиксацией

В течение долгого времени известны и используются имплантаты с кортикальной фиксацией (так называемые базальные имплантаты). Эти системы можно разбить на следующие группы: Консенсус в вопросах имплантатов BOI, [www.implantfoundation.org](http://www.implantfoundation.org)):

Боковые базальные имплантаты фиксируются в кортикальных участках кости или на широкой поверхности, или точечно, в зависимости от пространственного положения имплантата. Несмотря на то, что они могут применяться для немедленной нагрузки, их нельзя использовать повсеместно и проводить немедленную остеоинтеграцию. Однако постепенно все чаще проводится остеоинтеграция этого типа имплантатов с помощью процедуры, описанной в п. а.) и б.). Центральные области в кости челюсти, которые не имеют достаточного первоначального контакта костной ткани или полированных поверхностей имплантатов, также интегрируются по способу, описанному в соответствии с п. с.). Поскольку остеотомические щели связываются в первую очередь с тканью костной ткани, в которой впоследствии ремоделируются остеоны, предложенный ранее термин „двойное“ заживление оказался уместным. Непосредственная остеоинтеграция вдоль всех эндооссальных поверхностей имплантата не обязательна. Немедленная нагрузка отмечается при условии стабильного контакта кортикальной кости с достаточно большими по площади поверхностями.

Однако кортикальные базальные винты, которые по своим функциям и структурной эластичности также могут быть отнесены к базальным имплантатам, обычно обеспечивают значительный непосредственный контакт с кортикальной костью в зоне базальных винтов сразу после установки. Поскольку тенденция ремоделирования в этих участках кости явно не выражена, можно предположить, что дополнительная „биологическая интеграция“ в результате механического крепления не происходит и не должна происходить. Стабильность состава костного имплантата в боковых имплантатах определяется исключительно количеством кортекса перед проведением операции и степенью его минерализации. Таким образом, нет необходимости особым образом обрабатывать поверхность таких имплантатов; достаточно использовать полированные или титановые поверхности. С целью предупреждения инфекции можно применить физически активные поверхностные добавки, например для поверхности Osmoactive®. Покртия, в состав которых входит бифосфонат или стронций, также оказались эффективными при сокращении послеоперационного ремоделирования, связанного с имплантацией.

Имплантаты, установленные в кортикальную ткань, должны либо устанавливаться в участок кости, имеющий значительную минерализацию, либо таким образом, чтобы так называемый „второй кортекс“ надежно образовывался в участках расположения резьб напротив абатментов. Для обеспечения этого хирург

обычно (полностью) проходит в различных направлениях кортикальную кость придаточной пазухи, уровень полости носа, дисто-небный участок, крыловидно-верхнечелюстную щель и кортикальную кость нижней челюсти.

Процедура макро-фиксации применяется в ортопедической хирургии уже длительное время, и особенно широко - в травматологии. Ее также можно применять в стоматологической имплантологии как „немедленную остеоинтеграцию“.

### **е.) Кортикализация участков губчатой кости**

Если стоматологические имплантаты (особенно в верхней челюсти) устанавливаются по технологии Brånemark, а обычно так и бывает, причем если они устанавливаются в участках губчатой костной ткани (кости D3, D4), то для установки имплантата существует только одна ограниченная возможность - удаление существующей костной ткани. Далее кость сжимается с боков. Это давление может увеличить степень минерализации костной ткани вблизи имплантата, таким образом можно достичь первичной стабильности, даже если первоначальное качество кости было слишком низким. В зоне сдавливания может иметь место направленное местное нарушение структуры кости. Поврежденная кость ремоделируется хуже, чем неповрежденная. К счастью, стабильность имплантата при этом может быть увеличена в среднесрочной и даже в долгосрочной перспективе, таким образом, протоколы нагрузки становятся возможными, а короткий временной интервал продлевается до протезирования.

Для этой процедуры пригодны только имплантаты с конической основой (KOS, Ne-hasone, Nobelactive), так как расположить костную ткань вдоль вертикальной оси имплантата практически невозможно, как это может быть необходимо в случае цилиндрических имплантатов (StraumannSynokata).

Из-за уплотнения костной ткани образование тканой костной ткани в соответствии с п.IV а. больше не может происходить в непосредственной близости от компрессионных резьбовых имплантатов, так как для него не хватает места. Таким образом, специальная обработка поверхности имплантата не имеет значения, по крайней мере, для процесса заживления. Увеличение поверхности, однако, например, за счет пескоструйной обработки, увеличивает необходимые обратные крутящие моменты и стабильность.

Улучшение качества костного ложа методом сжатия может дать отличные результаты при немедленной нагрузке, даже если количество или качество костной ткани недостаточное. На сегодняшний день так называемое „наращивание костной ткани“ ограничено в большей степени, то есть, эстетическая коррекция костных конструкций также ограничена. Риск и нежелательные побочные эффекты, а также непредсказуемый ущерб оказываются значительными.

#### **f.) Комбинированные имплантаты**

В последнее время на рынке появляются имплантаты, в которых имеется и компрессионный участок, и самонарезающиеся резьбовые участки для крепления во втором кортикальном слое.

#### **VI. Выводы**

Сегодня в стоматологической имплантологии в протоколе немедленной нагрузки применяется и прежняя концепция установки с заживлением без нагрузки (по Brånemark) и современная концепция.

Таким образом, мы отличаем „перепрыгивающую через щель“ „биологическую остеоинтеграцию“ в тканой кости в остеональных участках,

- от прямой интеграции в кортикальной кости (при сжатии),
- и от прямой интеграции в сжатой губчатой кости, которая является комбинацией двух вышеупомянутых методов прямой интеграции.

В первую очередь концепции, выделенные в п. IVd., IVe и IVf. обеспечивают возможность безопасной немедленной нагрузки в стоматологической имплантологии. Однако концепция „биологической интеграции“ не может быть даже теоретически пригодной для протоколов немедленной нагрузки.

С учетом очень хороших возможностей, которые нам дают современные имплантаты немедленной нагрузки, нет необходимости в наращивании костной ткани, за исключением возможной эстетической коррекции. Кроме имплантатов для одного зуба, базальные имплантаты или компрессионные винты могут употребляться для лечения в стандартных ситуациях и в большинстве протоколов немедленной нагрузки.

Лечение имплантатами, состоящими из двух элементов, проводится по протоколу с отсроченной нагрузкой (при специально включенном в них наращивании костной ткани) и влечет за собой дополнительные осложнения и утрату зубов.