

Заявление Международного фонда имплантологов (МФИ) о зондировании в зоне базальных имплантатов

(2021, версия 3)

Уровень доказательности: S3 (доказательная, систематически разработанная консенсусная инструкция).

Другие применимые нормы и документы:

- Общие правила лечения в области травматологии и ортопедической хирургии, в частности, в отношении частично экстраорально присоединенных устройств для дистракционного остеогенеза
- Показания и методы лечения с использованием кортикобазальных челюстных имплантатов. Консенсусный документ МФИ (IF Consensus Document) 2019. *Ann Maxillofac Surg* 2019; 9: 379-86.

I. Зондирование как диагностическая процедура для естественных зубов и кристалльных имплантатов

Зондирование относится к общепризнанным диагностическим процедурам для определения глубины зубного кармана. Поэтому многие исследователи также описывают зондирование глубины как диагностическую процедуру в зоне кристалльных имплантатов и считают этот критерий важным для оценки эффективности лечения.

Глубина зондирования (глубина зубного кармана) – это расстояние от края десны до той глубины, на которую может войти зонд при определенном давлении. Относительный уровень прикрепления – это расстояние от самой глубокой точки кармана, которой может коснуться зонд, и определенной точкой зуба. Для определения относительного уровня прикрепления верхней точкой отсчета обычно считается четко различимое эмалево-дентинное соединениеⁱ.

Зондирование вокруг зуба преследует цель определить клинически измеримое прикрепление, которое считается показателем здорового состояния периодонтальной зоны. Таким образом, необходимо помнить, что состояние самой десныⁱⁱ, усилие на зонде и параметры, назначенные исследователемⁱⁱⁱ^{iv}, тип и форма зонда, а также препятствия (коронки, зубной камень, макроконструкция имплантата, многочисленные абатменты^v) могут значительно влиять на результат измерения при зондировании. В случае периодонтального зондирования часто нет возможности для определения уровня имеющейся костной ткани. Воспроизводимость зондирования ограничена: необходимо учитывать отклонения

+/- 1 мм в соответствии с клиническим состоянием. Зондирование популярно при проверке функции и состояния крестальных имплантатов¹, так как проверка с помощью рентгеновского исследования имеет ограниченное диагностическое значение из-за того, что она проводится только в двух измерениях, и из-за времени запаздывания, связанного с ней^{vi}, а также в связи с тем, что на рентгенограмме видны только значительные разрушения твердых тканей^{vii viii ix}.

Термин «нормальная биологическая ширина» в отношении крестальных имплантатов описывает состояние, при котором над прикреплением к кости располагается зона соединительной ткани размером шириной 1,5 - 2 мм, над которой, опять же, находится зона эпителиального контакта шириной 2 - 2,5 мм. Зондирование в этой области направлено на то, чтобы доказать, что необходимая глубина зондирования здесь не более 3 - 4 мм. То есть, резьба винтов и шероховатость поверхности имплантата влияет на вероятность получения правильных результатов измерения*. Для альвеолярных имплантатов получена неоднозначная информация о повреждениях, которые может нанести зондирование в месте установки имплантата. Как и в случае естественных зубов, заживление повреждений от зондирования вокруг таких имплантатов происходит в течение двух недель^{xi}. В случае крестальных имплантатов зондирование нельзя проводить в течение трех месяцев после установки абатментов, чтобы не препятствовать нормальному процессу заживления.

Хотя считается, что зондирование глубины и не влечет за собой повреждений вокруг „здоровых“ крестальных имплантатов^{xii}, микробиологические исследования показывают, что карманы глубиной более 5 мм могут потенциально способствовать появлению биологически благоприятной среды для развития патогенных микроорганизмов^{xiii xiv}. В случае крестальных имплантатов глубина зондирования, составляющая 6 мм и более, указывает на неудачное проведение лечения^{xv}, что может быть обусловлено, в том числе, периимплантитом.

Зондирование вокруг крестальных имплантатов направлено на измерение уровня костной ткани, которая может считаться надежной для прикрепления. Необходимо исходить из того, что вследствие сопротивления тканей в глубине кармана в случае

1 Термин «крестальные имплантаты» включает в себя имплантаты, в которых зоны передачи основных усилий находятся в зоне вертикальной оси имплантата; эти имплантаты вводятся в челюсть в направлении альвеолярного гребня и используются по методу остеointegrации либо как компрессионные винты. Данный термин включает в себя, таким образом, резьбовые имплантаты, цилиндрические и конические имплантаты, а также пластинчатые имплантаты. Биокортикальные винты не входят в эту группу: хотя эти имплантаты и вводятся с крестальной стороны, однако установка имплантатов не происходит конгруэнтным по отношению кости способом, и закрепление достигается за счет остеофиксации во 2-м/3-м кортикальном слое. Таким образом, с точки зрения своего функционирования, эти имплантаты (уже хотя бы благодаря предполагаемой боковой и кортикальной поддержке) скорее можно охарактеризовать как базальные имплантаты, устанавливаемые крестально.

альвеолярных имплантатов никогда не является возможным определить настоящий уровень кости методом зондирования. Lang и Bragger утверждают, что воспаление пограничного периодонта значительно влияет на результаты зондирования: вокруг здоровых имплантатов с помощью зондирования можно приблизиться к действительной границе костной ткани на 0,8 мм, в то время, как в инфицированной зоне зондирование возможно на расстоянии 0,2 мм^{xvi}. В инфицированных зонах перехода от костной к соединительной ткани в случае кристаллических имплантатов могут образовываться локализованные остеолитические ареалы.

В любом случае, погрешность измерения в области имплантатов выше, чем в области естественных зубов^{xvii xviii}.

Следует также отметить, что чрезмерная нагрузка, связанная с вертикальным остеолитом (вплоть до ослабления имплантата), не приводит к большей глубине зондирования, как это бывает в случае переломов костей, связанных с наличием зубных бляшек^{xix}. Это может быть связано с тем, что реакция по перестройке кости, которая сама по себе (как минимум изначально) проходит в стерильных условиях, при чрезмерной механической нагрузке требует меньшего пространства и имеет меньшую интенсивность, и поэтому проникновение зонда затруднено.

Таким образом, остеолит, обусловленный перегрузкой, не может быть прозондирован в случае имплантатов Corticobasal[®]. В любом случае стерильный перегрузочный остеолит может быть преобразован в инфицированный перегрузочный остеолит (путем нанесения специалистом телесных повреждений обследуемому пациенту) посредством (бессмысленного) зондирования. Также были зафиксированы случаи, когда „оро-антральное уплотнение,^{xx} было разрушено зондированием вдоль полированных вертикальных частей имплантата в направлении верхнечелюстной пазухи, после чего зондирование спровоцировало верхнечелюстной синусит. Таким образом, зондирование в случае имплантатов Corticobasal[®] и боковых базальных имплантатов не соответствует профессиональному стандарту, и всегда является недобросовестным действием.

Помимо результатов измерения глубины, для оценки здорового состояния периодонта вокруг зуба учитывается склонность к кровотечению. Зондирование может дать два результата: если кровотечение отсутствует, то считается, что периодонт здоров, то есть, стабилен. Этот принцип нельзя непосредственно применить к имплантатам: при том же усилии на зонде кровотечение возле «здоровых» имплантатов возникает чаще, чем возле здоровых естественных зубов при сопоставимом состоянии здоровья полости рта^{xxi xxii}.

Разные авторы приходят к разным выводам относительно корреляции между кровотечением и разрушением кости, обусловленным периимплантитом:

Natert et al.^{xxiii} и Salcett et al.^{xxiv} не обнаружили корреляции между кровотечением

после зондирования и потерей маргинальной кости. Smithloff и Fritz, с другой стороны, утверждают (в отношении пластинчатых имплантатов), что кровотечение при зондировании и обнаруживаемая на рентгенограмме потеря костной ткани являются наиболее надежными параметрами для подтверждения разрушения кости, обусловленного периимплантитом^{xxv}.

Поэтому первоначальное зондирование кристалльного имплантата само по себе имеет определенное диагностическое значение. Однако в отсутствие других параметров, указывающих на заболевание, первоначальное зондирование имеет совсем небольшую диагностическую ценность. Очень важно понаблюдать за ситуацией в течение длительного периода времени, примерно каждые 3-6 месяцев.

Касательное зондирования кристалльных имплантатов можно обобщенно представить следующие выводы:

1. Чтобы зондирование имело диагностическую ценность, необходима надежная и воспроизводимая точка измерения на имплантате или супраструктуре. Эту точку необходимо проходить в ходе каждого зондирования.
2. Повреждения при зондировании не ожидаются, если глубина зондирования не превышает примерно 5 мм и если поверхность имплантата не является необратимо поврежденной или загрязненной.
3. При одинаковой силе зондирования можно проводить более глубокое зондирование на кристалльных имплантатах, чем на зубах. Это связано с различной структурой периимплантатных тканей. Зондирование в условиях воспаления периимплантита достигает большей глубины, чем в условиях отсутствия воспаления при одинаковом уровне кости.
4. Глубина зондирования является одним из нескольких параметров, которые необходимо учитывать при оценке кристалльных имплантатов.

II. Зондирование возле базальных и кортикальных имплантатов

Все кристалльные имплантаты объединяет то обстоятельство, что передача усилия и фиксация в кости обеспечивается только вдоль вертикальной оси имплантата. Это связано с тем, что в таких имплантатах отсутствуют другие компоненты, например диск, передающий усилие. Базальные имплантаты, с другой стороны, имеют совершенно другую ситуацию: В зависимости от структуры поверхности, традиционная остеоинтеграция вдоль вертикальной оси имплантата не предусмотрена. Базальные имплантаты обладают упругостью, обусловленной конструкцией, и почти изоэластичными свойствами по отношению к кости^{xxvi}.

Эти особенности не позволяют перенести опыт использования кристалльных имплантатов на ситуацию с базальными имплантатами:

- Базальные и кортикальные (Corticobasal®) имплантаты, в отличие от кристалльных

имплантатов, не демонстрируют системной прогрессирующей потери кости, т.е. периимплантит не возникает. Отсутствие вертикальной кости или уменьшение вертикальной кости не является параметром для определения или прогнозирования состояния имплантата. Кроме того, глубина зондирования более 6 мм (например, сразу после удаления зуба) не указывает на неудачный ход лечения.

- Количество вертикальной кости, присутствующей вокруг имплантата, не имеет значения, пока сохраняется „оро-антральное уплотнение“ в области гайморовой пазухи, а „открытая костная рана“ (open bone wound)^{xxvii} не инфицирована.
- При использовании этих имплантатов усилие передается через одну или несколько базовых пластин или апикальную резьбу, которые устанавливаются в двух или нескольких кортикальных слоях в местах, защищенных от инфекции, вдали от места проникновения в слизистую оболочку. Во время установки боковых базальных имплантатов кость вскрывается посредством боковой Т-образной остеотомии. В нижней челюсти кость имеет тенденцию быстро закрывать вертикальные и горизонтальные остеотомические щели тканой костью, которая затем участвует в ремоделировании. Благодаря стрессовому напряжению уже через несколько месяцев в этой области можно ожидать появления гладкого, непрерывного и минерализованного костного сращения. Стимул для регенерации кости исходит от самой челюсти, которая подвергается функциональному скручиванию, и это скручивание стимулирует регенерацию костной ткани. В верхней челюсти данные стимулы, связанные со стрессовым перенапряжением, присутствуют не в такой степени. Поэтому закрытие костной остеотомии происходит медленнее и начинается, по сути, с надкостницы.
- Латеральные базальные имплантаты: Позицию вертикальной остеотомии не может быть определено после операции экспертом, который сам не проводил установку имплантата. Поскольку имплантат может быть введен сбоку или под углом, а в нижнюю челюсть – с язычной или вестибулярной стороны, и поскольку имплантат, возможно, уже давно был введен продольно через челюсть, вертикальная остеотомия могла произойти в любой точке челюсти. Только хирург знает, какой путь введения имплантата он выбрал. Поскольку из-за движения челюсти или любой минимальной подвижности имплантатно-протезной системы нельзя ожидать остеоадаптации в области держателя абатмента, существует риск неконтролируемого соскальзывания в глубину при каждом зондировании – даже на абсолютно здоровых имплантатах – что приводит к невозпроизводимым и диагностически бесполезным случайным результатам всей процедуры и может занести инфекцию в глубину кости.
- Во время зондирования глубины механически сглаженная поверхность резьбовой опоры базальных имплантатов может быть легко повреждена и стать шероховатой. Шероховатые поверхности способствуют последующему накоплению зубных бляшек. Особенно в сочетании с обусловленной дизайном устойчивостью этих имплантатов, данная ситуация может создать почву для развития инфекций в более глубоких участках челюстной кости.
- Из литературы по кристалльной имплантологии известно, что патогенные микроорганизмы могут выживать в нишевых областях начиная с глубины кармана

размером около 5 мм. Особенно в тех случаях, когда зондирование достигает крестальной пластины латерально-базальных имплантатов, существует риск возникновения инфекций в области пластины и под ней. Данные инфекции могут распространяться горизонтально вдоль пластины и необратимо повреждать остеоинтеграцию дисков. Клинически с этой ситуацией обычно можно справиться только в том случае, если своевременно удалить соответствующий диск из имплантата, т.е. до того, как инфекция продвинется дальше в глубже лежащие диски, а место удаления диска должно быть последовательно очищено с помощью хирургического вмешательства.

- Если зондирование проводится в верхней челюсти в области синуса, всегда существует риск проникновения в синус. Это связано с тем, что во время зондирования врач ищет костное сопротивление, которое редко встречается в этой области с хрупкими костными структурами. Хотя никакая инфекция не может нормально развиваться, поднимаясь в пазуху, независимо от того, насколько близки пространственные отношения между полостью рта, имплантатом и верхнечелюстной пазухой, клинический опыт показывает, что стоматологическое зондирование само по себе может очень быстро вызвать такие инфекции. По-видимому, проникающее зондирование приводит к попаданию патогенных микробов непосредственно в гайморову пазуху или в ремоделируемую экстракционную альвеолу. Бактерии внедряются неестественным путем, и данному процессу первоначально не противостоит защита со стороны анатомических структур.
- Даже если уже имеется клинически выраженный синусит, зондирование бессмысленно, так как наличие инфекции и ее степень все равно не могут быть доказаны зондированием: для этого необходимы рентгеновские снимки или компьютерная томография. С другой стороны, зондирование приведет к нежелательному перемещению и/или смешиванию микробов, если причина синусита находится не в области имплантата, а анатомические структуры мягких тканей травмируются при зондировании в поисках костной опоры.
- Состояние боковых базальных (Diskimplant®, BOI®) и кортикальных (Corticobasal®/ Strategic Implant®) имплантатов не может быть диагностировано с помощью стоматологического зондирования глубины.

Заключение

В целом, любое инвазивное медицинское вмешательство должно быть взвешено с точки зрения пользы и риска. Зондирование возле зубов и имплантатов должно рассматриваться именно в качестве одной из таких инвазивных мер. Чтобы зондирование было оправданным, достижимый результат измерения должен быть, с одной стороны, воспроизводимым, а с другой – клинически значимым. Поскольку при использовании базальных имплантатов всегда существует опасность неконтролируемого глубокого зондирования, а с другой стороны, уровень маргинальной кости и боковая адаптация кости в области опоры резьбы в любом случае незначительны для прогнозирования состояния имплантата, любое

зондирование зубов на боковых базальных имплантатах (например, Corticobasal®/Strategic Implant®) представляет собой бессмысленную и потенциально опасную меру, способную надолго нарушить физическую целостность обследуемого пациента. Если после такого зондирования кортикальных/латерально-базальных имплантатов возникают инфекции, то следует предположить, что само зондирование спровоцировало или усугубило их развитие. Доказать обратное не представляется возможным. Возможный ущерб от зондирования в любом случае несоизмерим с достижимой диагностической пользой. В „Консенсусе по ВОI“^{xxviii} справедливо не упоминается зондирование глубины в качестве диагностической меры для диагностики и прогнозирования состояния базального имплантата.

Рекомендации и стандарты из литературы по кристалльной имплантологии не переносятся на боковые базальные (Corticobasal®/Strategic Implant®) имплантаты, поскольку последние имеют другой принцип функционирования и интеграции, и поскольку кристалльные имплантаты после успешной остеоинтеграции (даже после операции по снятию лоскута) больше не имеют „открытой костной раны“. Вместо этого происходит резорбция кости (например, при периимплантите) оппортунистического характера (чему способствует недостаточная функция/слишком большие эндооссальные поверхности имплантатов) после колонизации шероховатых поверхностей имплантатов.

Литература

- i** Glossary of Periodontal Terms. 4th ed. Chicago: The American Academy of Periodontology; 2001:42
- ii** Armitage GC: Manual periodontal probing in supportive periodontal treatment; *Periodontology* 2000, 1995;7:33-39
- iii** Hassel TM, Germann MA, Saxer UP. Periodontal probing: Inter- investigation discrepancies and correlations between probing force and recorded depth. *Helv. Odont. Acta.* 1973; 17:38-42
- iv** Mombelli A., Mühle T., Frigg R. Depth force patterns of periodontal probing. Attachment gain in relation to probing force. *J. Clin Periodontol.* 1992; 19:295-300
- v** Farhad Atassi: Periimplant Probing: Positives and negatives. *Impl. Dentistry* 2000;11: 356-361
- vi** Theilade J., An evaluation of the reliability of radiographs in the measurement of bone loss in periodontal disease. *J. Periodontol.* 1960;31: 143-153
- vii** Albrektsson T, Zarb G., Worthington D.P., et al. The long term efficacy of currently used dental implant; a review and proposed criteria of success. *Int. J. Oral Maxillofac Implants;* 1986;1:11-25
- viii** Lang N.P., Hill W.R. Radiographs in periodontics. *J Clin Periodontol.* 1977; 4: 16-28
- ix** Bender I., Factors influencing the radiographic appearance of bony lesions. *J. Endod.* 1990;1:33-40
- x** Quirynen M., Van Steenberghe D., Jacobs R., et al. The reliability of pocket probing around screw-type implants. *Clin Oral Impl Res.* 1991 ;2 : 186-192
- xi** Taylor A. Campbell M. Reattachment of the gingival epithelium to the tooth. *J. Periodontol* 1972; 43: 281-293
- xii** McKinny R.V., Korth D.C., Stefik D.E., Clinical standard for dental implants. In: Clark J.W., ed., *Clinical Dentistry.* Philadelphia: Harper & Row; 1985
- xiii** Rames T.E., Link C.C. Microbiology of failing dental implants in humans: Electron microscopic observations. *J. Oral Implantol.* 1983; 11: 93-100
- xiv** Rames T.E., Roberts T.W., Tatum H. Jr., et al. The subgingival microflora associated with human dental implants. *J Prosthet. Dent.* 1984; 51: 529-534
- xv** Mombelli A., Van Ooskn Mac, Schurch E., et al. The microbiota associated with successfull or failing osseointegrated titanium implants. *Oral microbial Immunol.* 1987;2: 145-151
- xvi** Lang N.P., Bragger U. Periodontal diagnosis in the 1990s. *J. Clin. Periodontol.* 1991; 18: 370-379
- xvii** Eickholz P., Grotkamp L.F., Steveling H., et al. Reproducibility of peri-implant probing using a force-controlled probe. *Clin Oral implant Res.* 2001 ;12 :153-158
- xviii** Mombelli A., Mühle T., Bragger U., et al. Comparison of periodontal and periimplant probing depth force pattern analysis. *Clin Oral Implants Res.,* 1987 ;8 :448-454
- xix** Isidore F. Clinical probing and radiographic assessment in relation to the histological bone level at oral implants in monkeys. *Clin Oral Impl. Res.,* 1997 ; 8 : 255-264
- xx** Lang N., Wetzel A., Stich H. Histologic probe penetration in healthy and inflamed peri-implant-tissues. *Clin Oral Impl. Res.* 1994 ;5 :191-201
- xxi** Ericson I, Lekholm U., Branemark P.-I., et al. A clinical evaluation of fixed bridge restorations supported by the combination of teeth and osseointegrated implants. *J. Clin. Periodontol* 1986; 13: 307-312
- xxii** Naert I., Gizani S., Vuylsteke M., et al, 5-year randomized clinical trial on the influence of splinted and unsplinted oral implants in the mandibular overdenture therapy. Part I: Peri-implant-outcome. *Clin Oral Implants Res.* 1998 ;9 : 170-177
- xxiii** Salcetti J.M., Moriarty J.D., Cooper L.F., et al. The clinical, microbial and host response characteristics of the failing implant. *Int. J Oral Maxillofac Implants.* 1997;12: 32-42
- xxiv** Smithloff M., Fritz M.E.. Use of blade implants in a selected population of partially edentulous adults. A en year report. *J. Periodontol.* 1982; 53: 413-418
- xxv** Ihde S., Mutter E.: *Deutsch Zahnärztl. Z.,* 2003
- xxvi** Besch K.-J: Konsensus zu BOI; *Schweiz. Monatsschr. Zahnm.* 1999; 109:971-972
- xxvii** Ihde S, Ihde A. Therapieplanung für das Strategic Implant® Teil 2, International Implant Foundation Publishing, Munich, Germany, 2021
- xxviii** <https://www.implantfoundation.org/de/consensus-on-basal-implants>