

ЗАМЕНА КОНЕЧНОСТИ МЕТОДОМ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ

ПРОФЕССОР АДНАН КАРА,
СТАМБУЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МЕДИПОЛЬ
ОРТОПЕДИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ

Протезирование, меняющее жизнь ампутантов

A. Kara



Профессор ортопед хирург Аднан Кара

Академические титулы и должности

Научный сотрудник, преподаватель Стамбульского университета Медиполь, факультет медицинских наук, кафедра хирургической медицины.

Специализация и профессиональные навыки

- ✓ **Протезирование с остеоинтеграцией**
- ✓ **Удлинение конечностей с использованием магнитного стержня (PRECICE-2 NAIL)**
- ✓ **Лечение дефектов конечностей с использованием стержня PRECICE для трансплантации кости**
- ✓ **Применение компьютеризированной внешней фиксации**



ЗАМЕНА КОНЕЧНОСТИ МЕТОДОМ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ

Определение остеointеграции

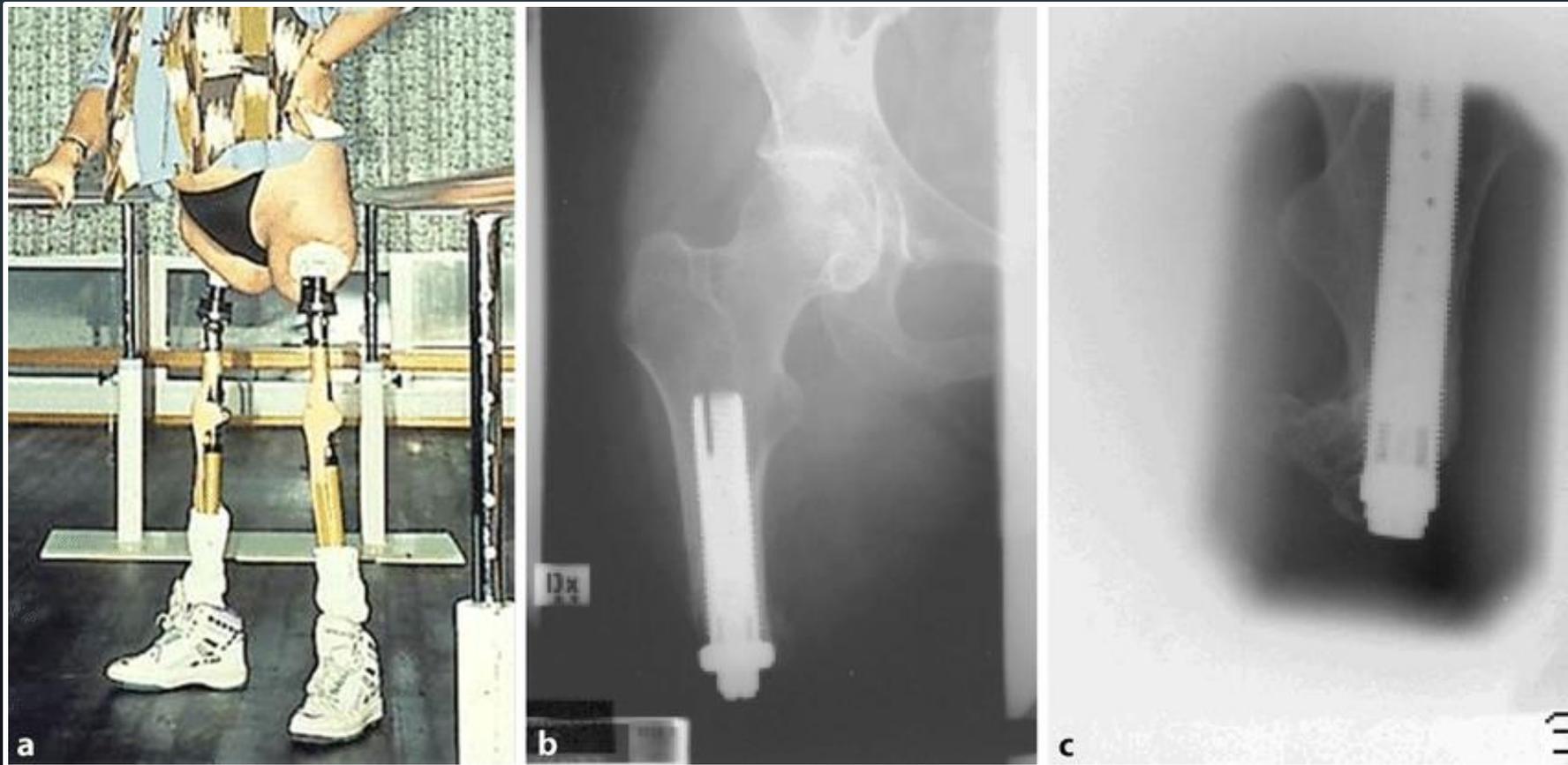
- Остеointеграция — это процесс прямого структурного и функционального соединения биосовместимого имплантата, как титана, с костной тканью, обеспечивающий прочную фиксацию и стабильность имплантата в организме
- В ходе этого процесса имплантат вводится в кость, и со временем костная ткань разрастается вокруг импланта, формируя прочное биологическое соединение.
- Этот метод особенно эффективен для пациентов, перенесших ампутацию конечности, так как позволяет напрямую фиксировать протез к кости.
- Интеграция протеза с телом обеспечивает большую стабильность и повышенный комфорт для пользователя.



ПЕРВЫЙ ПАЦИЕНТ С ОСТЕОИНТЕГРАЦИЕЙ

Первый пациент с успешной остеointеграцией конечности через кожу (ТОФА)

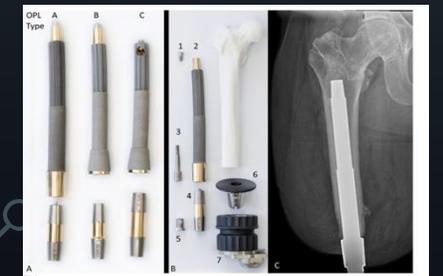
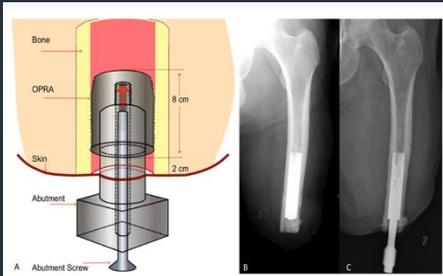
Операция была проведена 15 мая 1990 года Рикардом Бранемарком в Швеции.



ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДОВ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ: ИННОВАЦИОННЫЕ ИМПЛАНТАТЫ И ХИРУРГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ



OSSEOINTEGRATION FOR AMPUTEES Current Implants, Techniques, and Future Directions



	OPRA	ILP	OPL
Material	Titanium	Cobalt-chromium-molybdenum	Titanium
Retention	Threaded	Press-fit	Press-fit
Anatomic suitability	Long bones, digits	Long bones	Long bones, pelvis
Bone-implant interface	Laser-etched	Czech hedgehog 1.5 mm	Plasma-sprayed up to 0.5 mm
Skin-implant interface	Polished	Polished	Polished
Surgical stages	2	2	1
Months from implantation to full weight	3 to 18	2 to 3	2 to 3

OPRA → 1990 год — Рикард Бранемарк

Титановый имплантат, двухэтапная хирургия:

Сначала имплантат устанавливается в кость, затем проводится работа с мягкими тканями.

ILP → 1999 год Хорст Ашхофф

Кобальто-хромовый имплантат, двухэтапная хирургия.

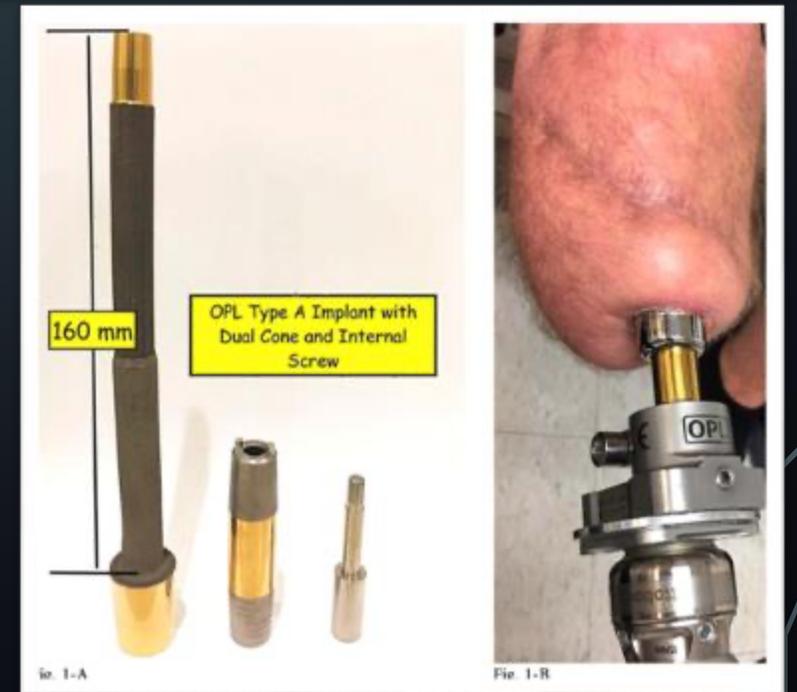
OPL → 2013 год — Мунджед Аль Мудерис

Титановый имплантат, одноэтапная хирургия.

ЗАМЕНА КОНЕЧНОСТИ МЕТОДОМ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ

Контекст:

- Использование фиксирующих костных имплантатов для остеointеграции при реконструкции после ампутации набирает популярность во всём мире.
- Среди ключевых преимуществ данного метода – устранение проблем, связанных с гильзой, и улучшение контроля и проприоцепции протезированной конечности.
- Несмотря на положительные результаты, остаются опасения по поводу риска инфекций и возможного отторжения имплантата.



КТО ЯВЛЯЕТСЯ ПОДХОДЯЩИМ ПАЦИЕНТОМ ДЛЯ ПРОТЕЗОВ НА ОСНОВЕ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ?

Протез с гнездовой фиксацией



Раздражение кожи, боль и повреждения, связанные с использованием протезов с гнездовой фиксацией.

Протез на основе остеointеграции



Имплантат, устанавливаемый напрямую в кость, не создает давления на кожу и не вызывает её раздражения.

Кандидаты на остеоинтеграционны е протезы



ПОВСЕДНЕВНАЯ АКТИВНОСТЬ

Протез с гнездовой фиксацией



Трудности при использовании протезов с гнездовой фиксацией

Протез на основе остеоинтеграции



Протез на основе остеоинтеграции обеспечивает высокий уровень активности.

СОВМЕСТИМОСТЬ ПРОТЕЗА

Протез с гнездовой фиксацией



- ✓ Пациенты, неспособные адаптироваться к протезам с гнездовой фиксацией.
- ✓ Пациенты с нарушением анатомического выравнивания нижних конечностей.

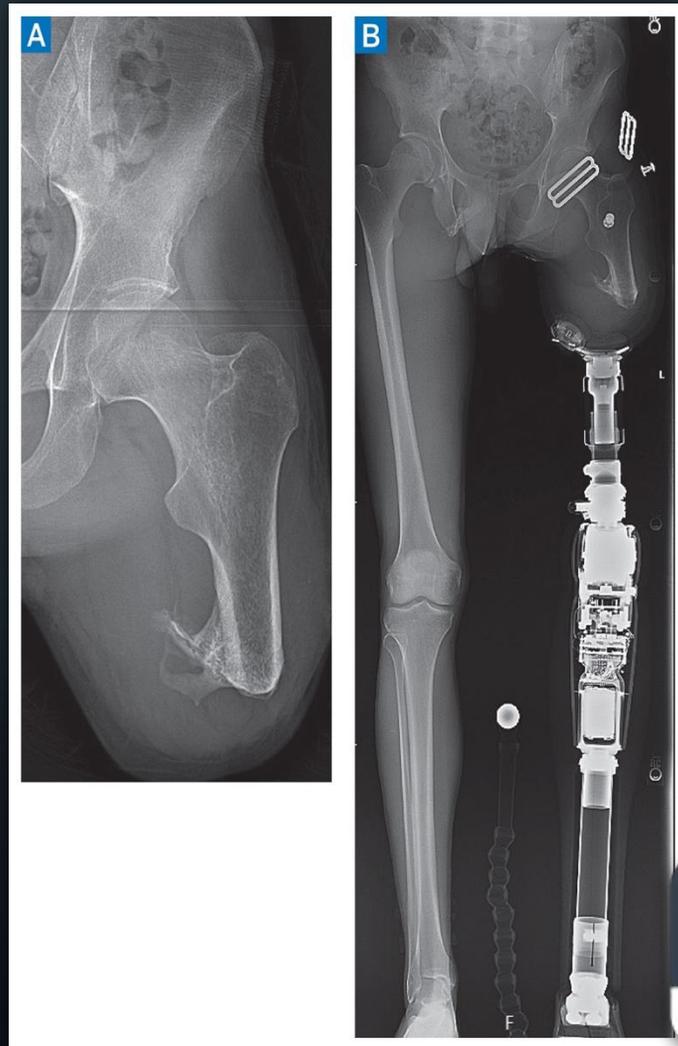
Протез на основе остеointеграции



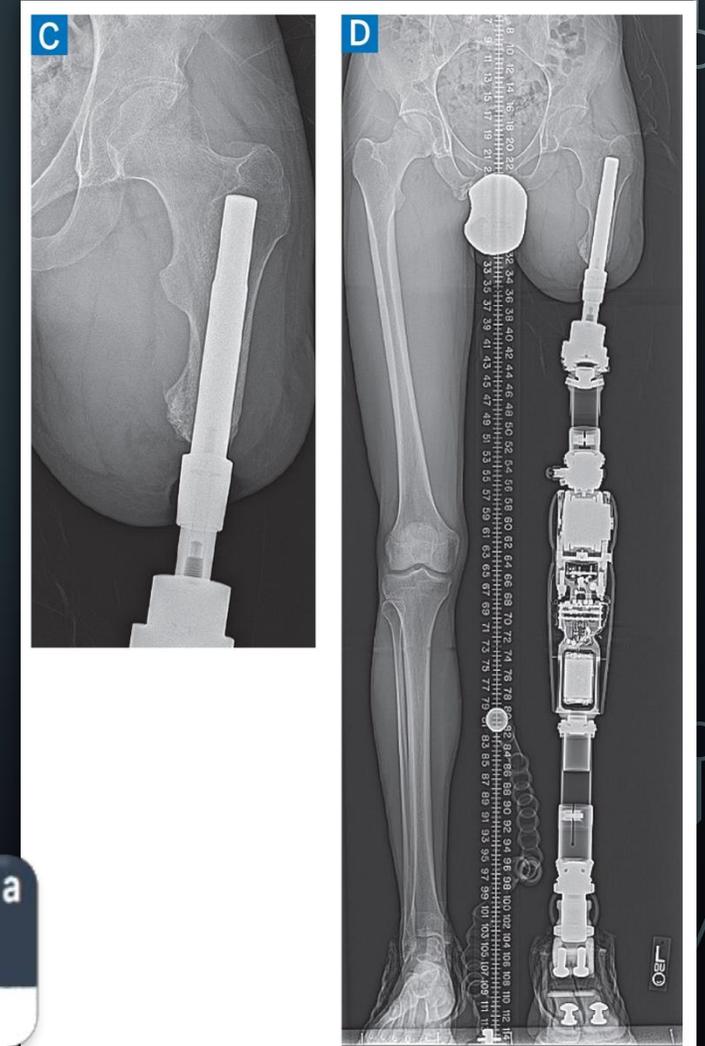
- ✓ В протезах с остеointеграцией имплантат устанавливается непосредственно в костную ткань.
- ✓ Это обеспечивает точное анатомическое выравнивание.

КОРОТКАЯ КУЛЬТЯ

Протез с гнездовой фиксацией



Протез на основе остеоинтеграции



Пациенты с короткой культёй, у которых отсутствует совместимость с протезом.



Протез на основе остеоинтеграции является хорошим вариантом для пациентов с короткой культёй.



Transfemoral Osseointegration for a Patient with a Very Short Residual Femur After Amputation

By S. Robert Rozbruch, MD; Jason Shih Hoellwarth, MD

Трудности и удобства в использовании протеза

Протез с гнездовой фиксацией



Надевание и снятие протеза с гнездовой фиксацией затруднительно. Этот процесс может занимать 15–20 минут.

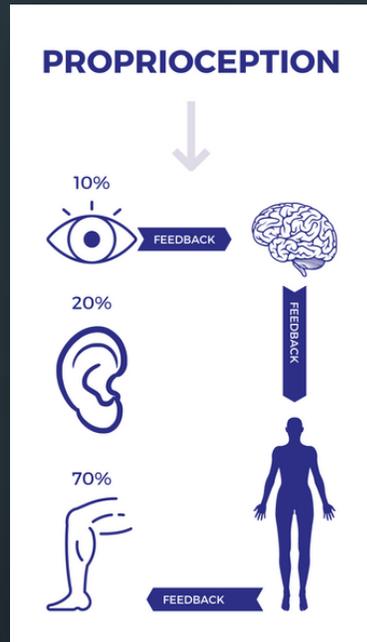
Протез на основе остеоинтеграции



Протез на основе остеоинтеграции надевать и снимать очень легко. Этот процесс занимает около 30 секунд

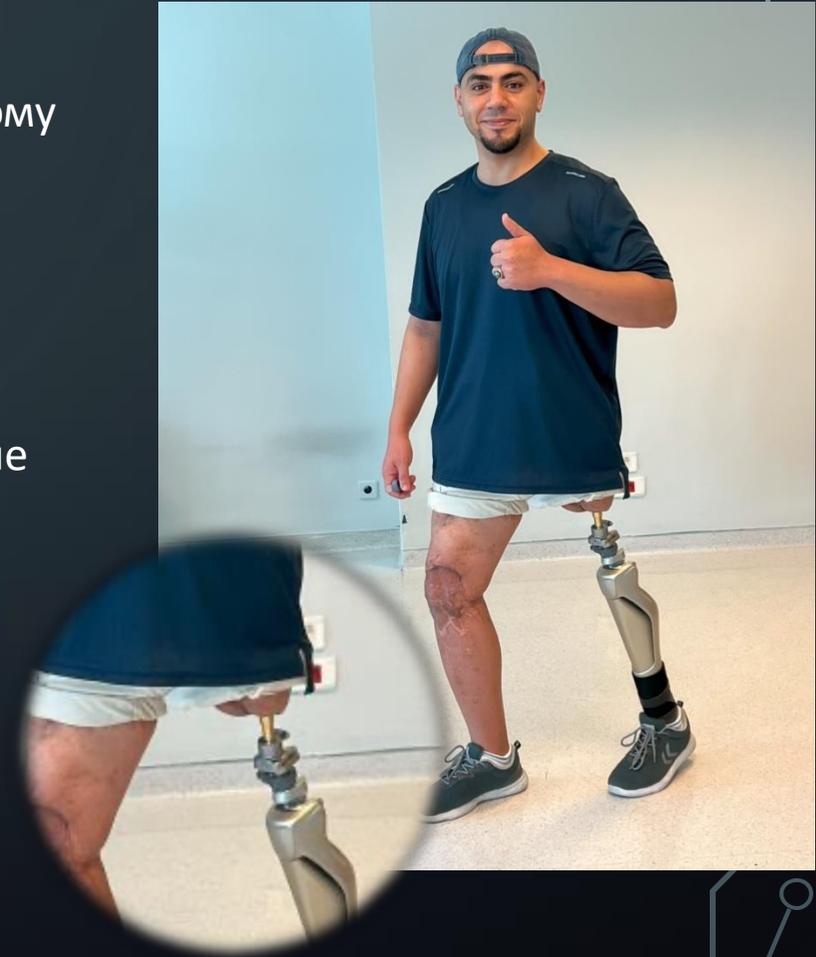
ОССЕОПЕРЦЕПЦИЯ: УЛУЧШЕНИЕ СЕНСОРНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ПРОТЕЗИРОВАНИИ

Протез с гнездовой фиксацией



- ✓ Полное отсутствие ощущений
- ✓ Тело не может воспринимать положение стопы и характеристики поверхности.

Протез на основе остеointеграции



- ✓ Пациенты с остеointеграцией к первому году после операции восстанавливают способность ощущать поверхность под ногами.
- ✓ Они могут различать различные покрытия, такие как трава, ковёр, плитка, неровные поверхности и гравий.
- ✓ Мозг снова начинает воспринимать положение стопы.

Осложнения

Частые осложнения остеointеграционных протезов:

- 2 перипротезных перелома тазобедренного сустава
- 1 случай септического расшатывания имплантата
- 1 случай асептического расшатывания имплантата

Наиболее частое осложнение:

- Инфекция мягких тканей.



[JB JS Open Access](#), 2021 Jul-Sep; 6(3): e21.00072. PMID: PMC8416017
Published online 2021 Sep 3. doi: [10.2106/JBJS.OA.21.00072](#) PMID: [34497971](#)

Early Experience with Femoral and Tibial Bone-Anchored Osseointegration Prostheses

[Taylor J. Reif](#), MD, ¹ [†] [Nathan Khabyeh-Hasbani](#), BS, ¹ [Kayla M. Jaime](#), MS, ¹ [Gerard A. Sheridan](#), MCh, FRCS, ¹ [David M. Otterburn](#), MD, FACS, ² and [S. Robert Rozbruch](#), MD, FAAOS ¹

**Выживаемость
имплантата %93**

Протез на основе остеointеграции

[JAMA Netw Open](#), 2022 Oct; 5(10): e2235074. PMID: PMC9561949
Published online 2022 Oct 13. doi: [10.1001/jamanetworkopen.2022.35074](#) PMID: [36227599](#)

Association Between Osseointegration of Lower Extremity Amputation and Mortality Among Adults

[Jason Shih Hoellwarth](#), MD, ¹ [†] [Kevin Tetsworth](#), MD, ² [Atiya Oomatia](#), BEng, ³ [Muhammad Adeel Akhtar](#), MBBS, ⁴ [Haikun Xu](#), PhD, ⁵ and [Munjed Al Muderis](#), MBChB ³

485 пациентов, наблюдение в течение 10 лет:

- Смертность: 19 случаев (4%).
- Из них только 2 случая связаны с остеointеграцией

Коленный протез

[Meta-Analysis](#) > [J Knee Surg](#). 2023 Nov;36(13):1323-1340. doi: 10.1055/a-1911-3892. Epub 2022 Jul 28.

30-Days to 10-Years Mortality Rates following Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Last Decade (2011-2021)

[Xuankang Pan](#) ¹, [Oguz Turan](#) ¹, [Pedro J Rullan](#) ¹, [Hannah Simmons](#) ¹, [Ahmed K Emara](#) ¹, [Nicolas S Piuze](#) ¹

10-летняя смертность при коленном протезе — 10,2%

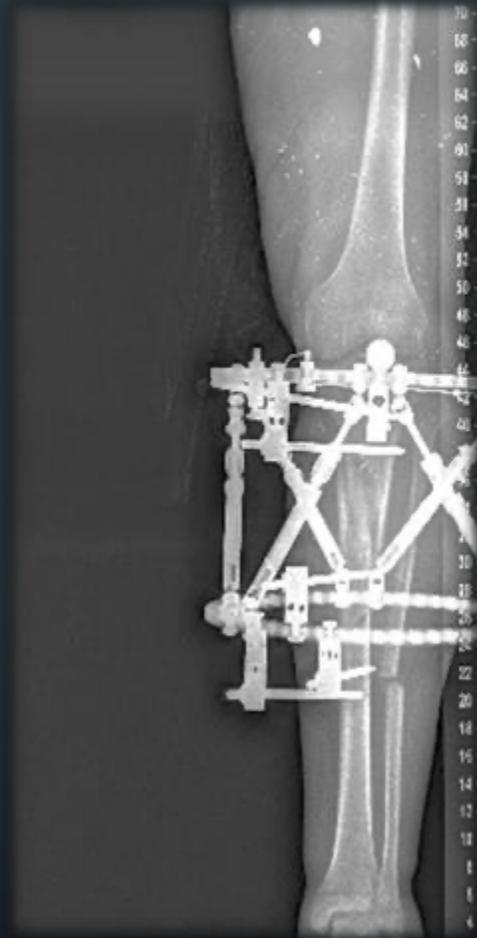
Преимущества остеointеграционного протеза



- ✓ Естественная подвижность
- ✓ Комфорт и высокая совместимость
- ✓ Минимальные проблемы с кожей
- ✓ Прочность и долговечность
- ✓ Меньше усилий при ходьбе
- ✓ Сенсорное восприятие (оссеооперцепция)
- ✓ Увеличение моторной силы



ЗАМЕНА КОНЕЧНОСТИ МЕТОДОМ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ



Мужчина, 30 лет.

Шесть лет назад пациент получил перелом левой большой берцовой кости и перенёс ампутацию правой нижней конечности на уровне бедра вследствие боевой травмы.

ЗАМЕНА КОНЕЧНОСТИ МЕТОДОМ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ

- **Предварительный скрининг:** Пациенты заполняют анкету, чтобы предоставить информацию о своей медицинской истории, состоянии конечности и возможных проблемах с протезом. Это позволяет медицинской команде оценить, подходит ли пациент для остеointеграции.
- **Очная оценка:** После успешного скрининга пациент встречается с мультидисциплинарной командой для подробной оценки состояния культи, текущих проблем с протезом и определения личных целей.
- **Обсуждение процедуры и имплантатов:** Медицинская команда разъясняет виды имплантатов, этапы хирургического вмешательства и реабилитационный план, необходимый для восстановления.
- **Персонализированный план лечения:** Разрабатывается индивидуальный план, включающий подготовительные упражнения, чтобы оптимально подготовить пациента к операции.

OPL (Osseointegrated Prosthetic Limb)

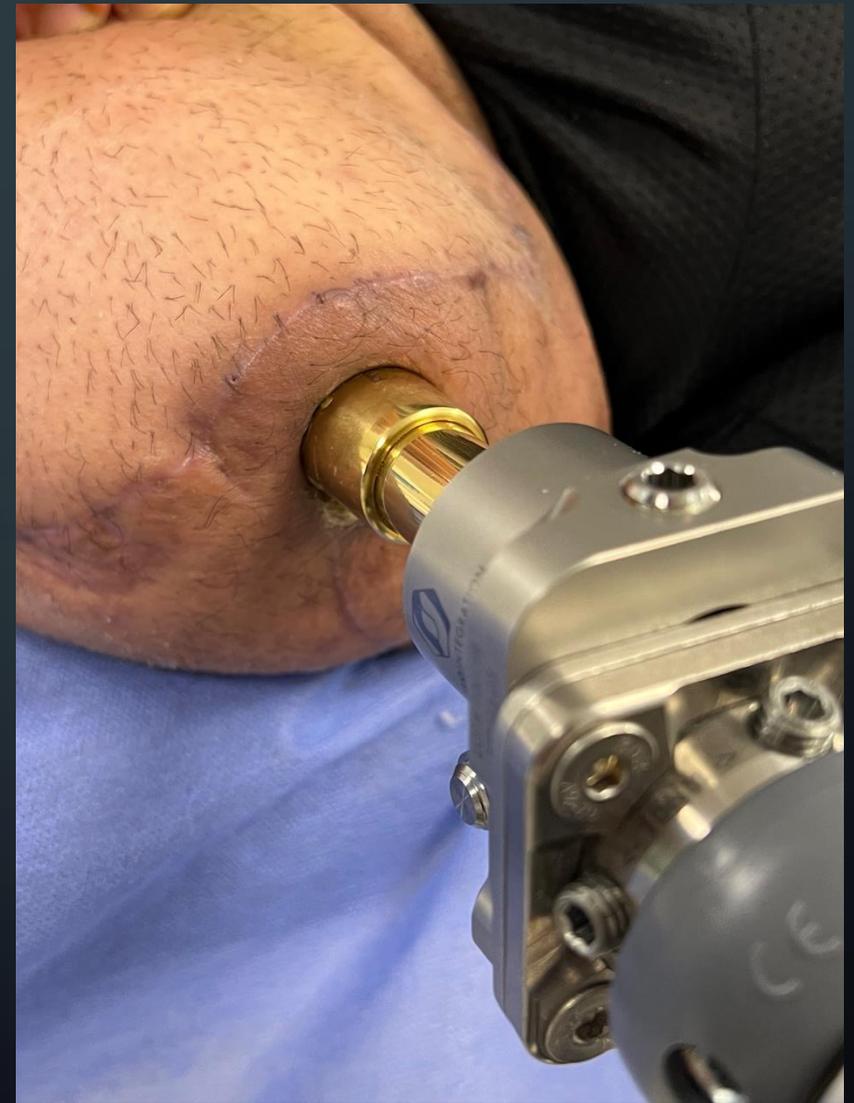


ЗАМЕНА КОНЕЧНОСТИ МЕТОДОМ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ

Титановое покрытие позволяет кости соединиться с протезом, образуя единый прочный каркас.

Это улучшает как стабильность, так и долговечность конструкции.

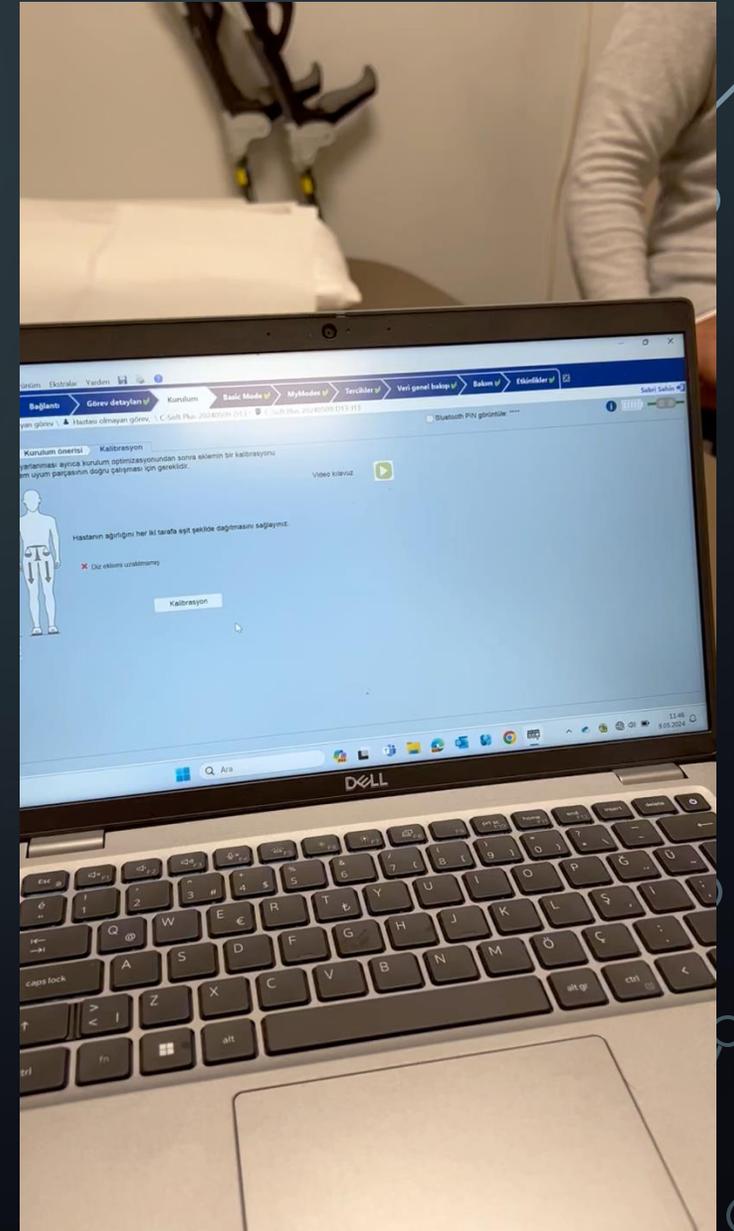
После интеграции обеспечивается быстрая и надёжная связь между культёй и протезом.



ЗАМЕНА КОНЕЧНОСТИ МЕТОДОМ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ

Реабилитация включает три этапа:

1. Постепенное увеличение нагрузки до достижения половины массы тела пациента.
2. Подбор лёгкого тренировочного протеза и начало упражнений по освоению навыков ходьбы.
3. Установка окончательного протеза, продолжение тренировок по ходьбе и обучение передвижению с костылями.



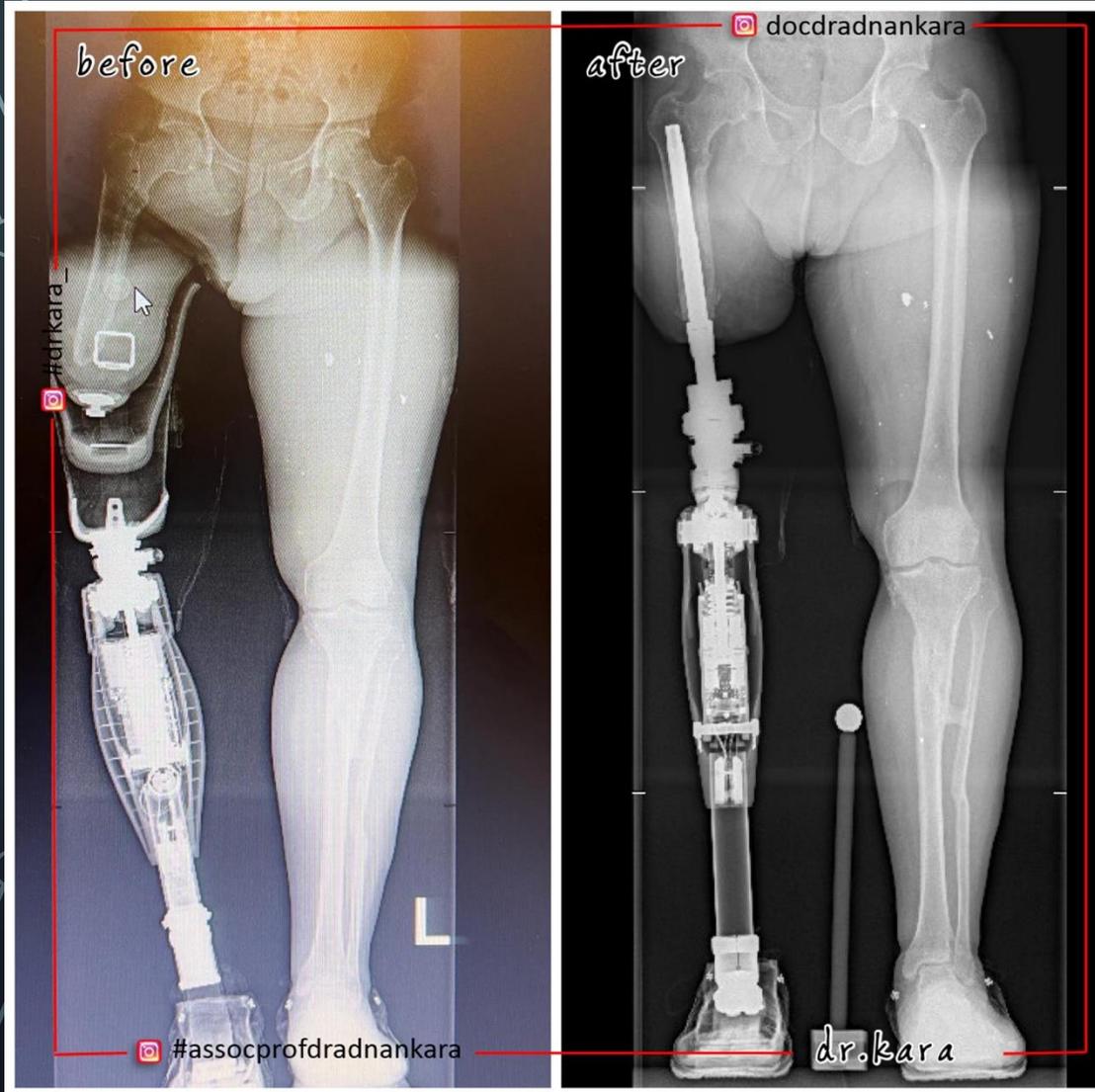
ЗАМЕНА КОНЕЧНОСТИ МЕТОДОМ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ

Следующие шаги...

Представьте себе жизнь без дискомфорта, связанного с использованием гильзы. Протез ноги, который ощущается лёгким и не вызывает трения.



Оценка состояния пациента до и после операции по остеointеграции





ОСТЕОИНТЕГРАЦИЯ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ ПОСЛЕ АМПУТАЦИИ

Анамнез пациента

- **Возраст и пол:** 36-летний мужчина.
- **Клинический анамнез:** Пациент получил минно-взрывную травму в результате детонации взрывного устройства.
- **Оперативные вмешательства:** 14 лет назад выполнена ампутация левой нижней конечности на уровне голени (транстибиальная ампутация).
- **Протезирование:** В течение 14 лет пациент использовал семь различных протезов, требовавших замены примерно каждые два года.

Клинические осложнения длительного использования культеприёмных протезов

- Инфекции мягких тканей
- Кровотечения
- Синдром хронической боли
- Гипергидроз и неприятный запах
- Состояние раневой поверхности



ОСТЕОИНТЕГРАЦИЯ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ ПОСЛЕ АМПУТАЦИИ



Сложный клинический случай

Данный случай осложнён короткой культёй. Проведение остеointеграции при короткой остаточной конечности требует точной хирургической техники и высокоспециализированного междисциплинарного подхода для достижения оптимальных результатов.

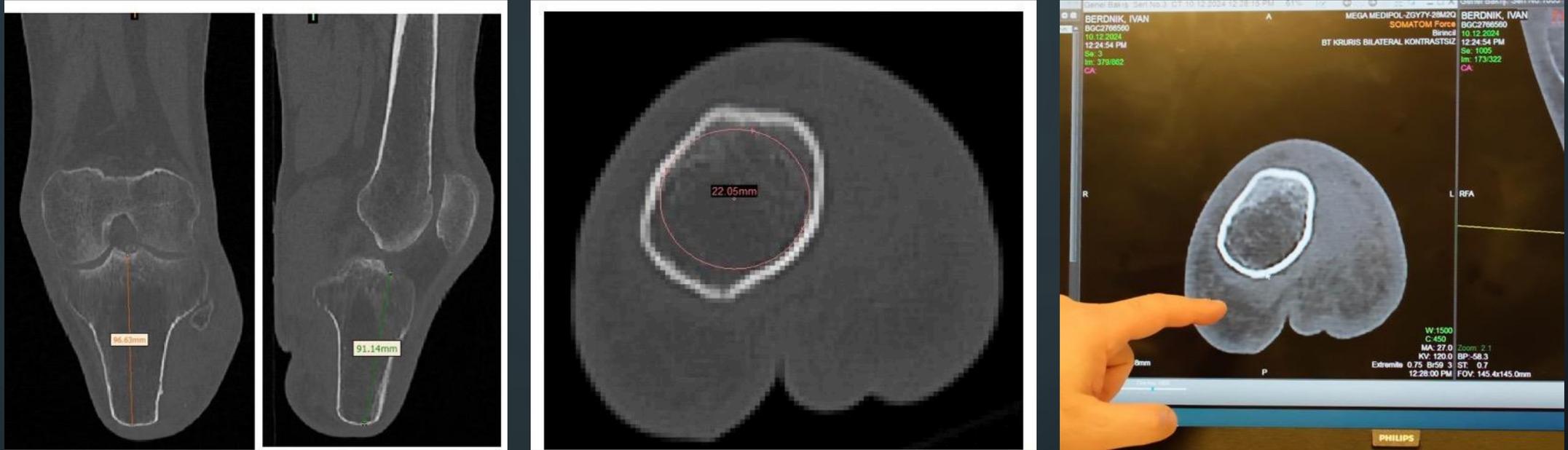
ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ



ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ



ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ



Ключевые аспекты предоперационного планирования

- ✓ Проведение детальных методов визуализации (КТ, МРТ) для оценки качества костной ткани, длины остаточной конечности и состояния мягких тканей.
- ✓ Выявление потенциальных сложностей, таких как недостаточный объём костной ткани или наличие рубцовых изменений, для адаптации хирургической тактики.

Послеоперационная рентгенография



ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ



Лечение пациента продолжается.

Он проходит дальнейшую реабилитацию, включающую следующие этапы:

Фаза нагружения

- Постепенное увеличение нагрузки на имплантат для стимуляции остеоинтеграции и укрепления костной ткани.
- Регулярный контроль болевого синдрома, стабильности имплантата и состояния мягких тканей.

Протезирование и обучение ходьбе

- Установка постоянного протеза после достижения устойчивой переносимости нагрузки.
- Индивидуальная настройка протеза для обеспечения оптимального выравнивания, прилегания и комфорта.
- Обучение правильной походке, улучшение баланса и координации движений.

Укрепляющие и функциональные упражнения

- Развитие силы и выносливости остаточной конечности и окружающих мышц.
- Функциональная тренировка для повышения мобильности и восстановления самостоятельности.



Links

 [@osseointegrationgroupofturkiye](#)

 [@profdradnankara](#)

A. Kara

Протезирование, меняющее жизнь ампутан