

ORTOPEDIA

implanty

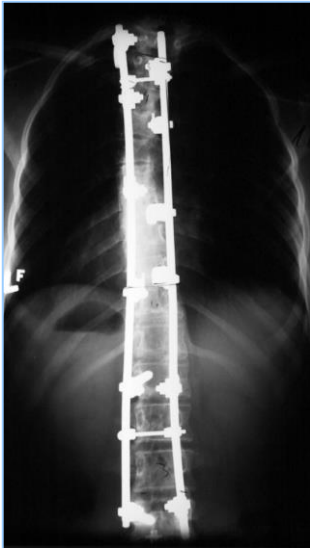
Barbara Jasiewicz

Klinika Ortopedii i Rehabilitacji CM UJ

Zakopane

Implant ortopedyczny

= biomateriał który ma wspomóc kość, chrząstkę, więzadło, ścięgno i powiązane z nimi tkanki, zastępujący lub uzupełniający tymczasowo lub na stałe brak tych tkanek



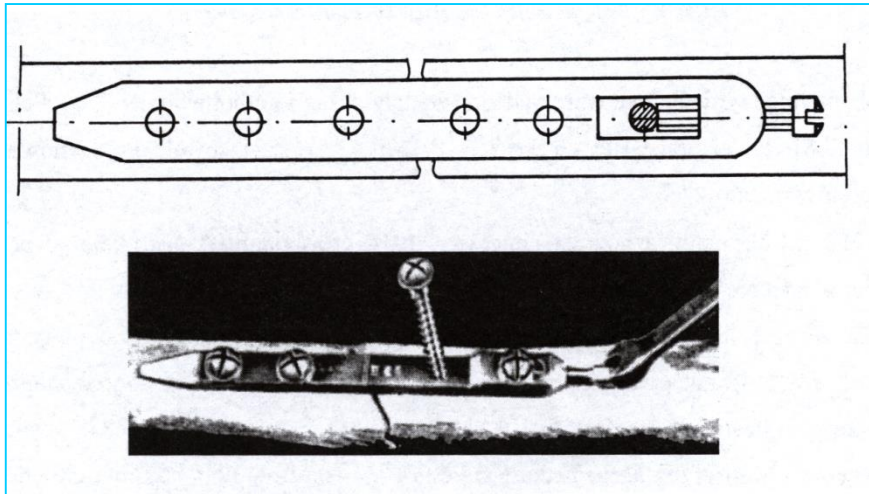
wg European Society for Biomaterials

Leczenie deformacji narządu ruchu powstałych w wyniku urazu, procesu zapalnego, procesu zwyrodnieniowego czy wady wrodzonej stało się możliwe w chwili zastosowania nowego, eksperymentalnego rozwiązania technicznego -
implantu

Pierwszy eksperymentalny implant w ortopedii to drut, który został zastosowany do zespolenia odłamów kostnych (XVIII wiek)

DANIS - płytki nakostna

- śruba gąbczasta do zespalandia kości w okolicy przynasadowej;
- płytki dociskowe do stabilizacji złamanych kości;
- opracowanie podstaw nowoczesnej osteosyntezy stabilnej;



Danis R. Theorie et pratique... 1949

W latach sześćdziesiątych XX wieku rozwinięto koncepcję Danisa - wprowadzono płytki kompresyjne (docisk przy pomocy specjalnego aparatu) i samodociskowe (specjalna geometria otworów w płytce). Mechaniczny, osiowy docisk odłamów kostnych pozwalał na nie stosowanie unieruchomienia gipsowego.

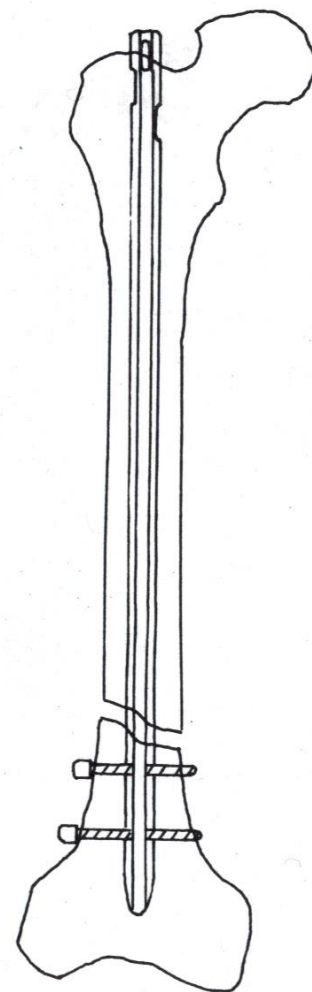
Implanty wewnątrzkości

RUSH

- groty metalowe do stabilizacji wewnątrz jamy szpikowej

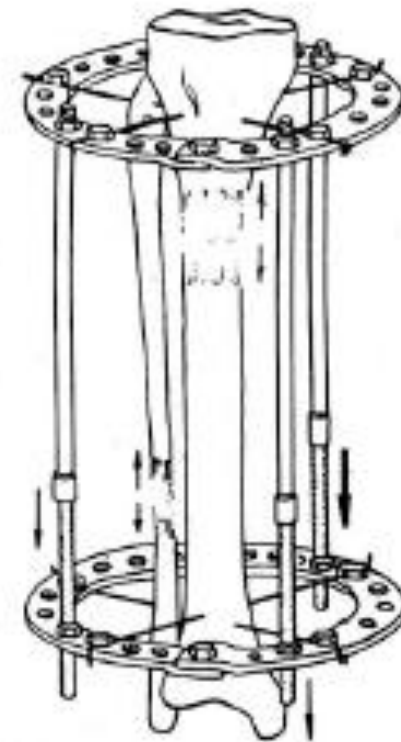
KÜNTSCHER

- gwóźdź metalowy, rynnowy do zespolenia śródszpikowego



*Kuntscher G.
German Congress
1940*

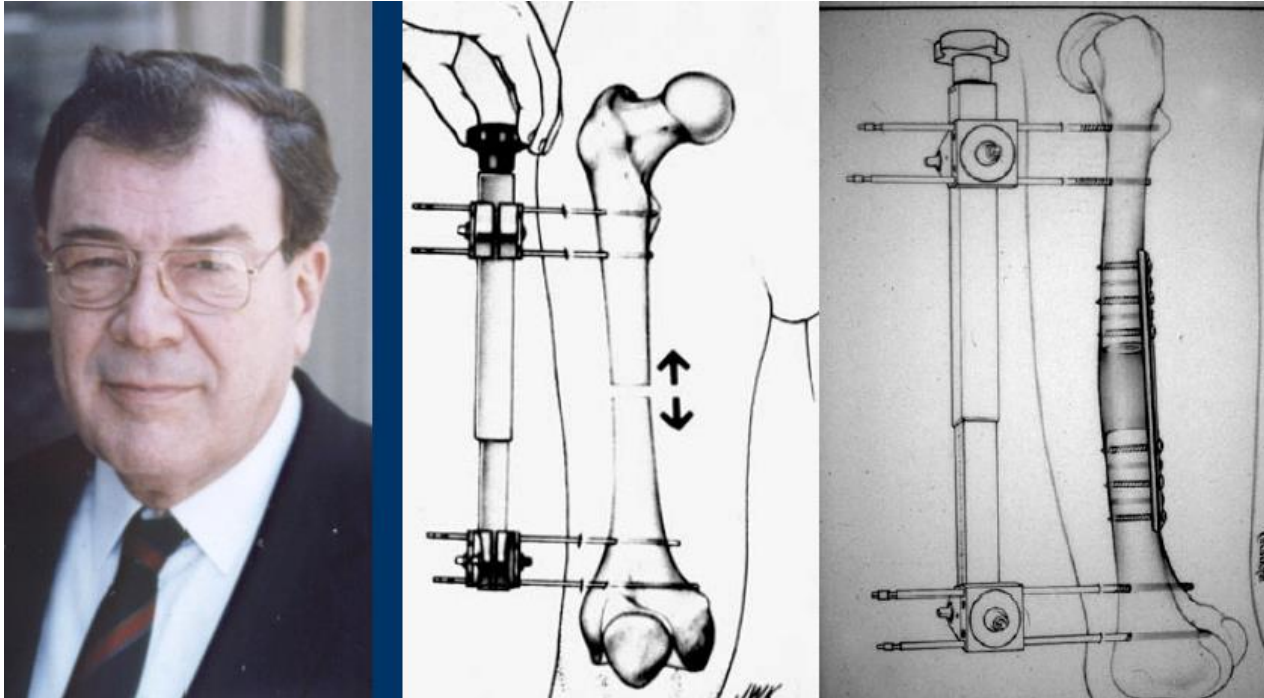
Implanty - stabilizatory zewnętrzne



ILIZAROW - lata pięćdziesiąte XX w.:

- aparat obręczowy do stabilizacji i wydłużania kończyn z możliwością samodzielnego chodzenia;
- zasady osteogenezy dystrakcyjnej.

Implanty stabilizatory zewnętrzne



WAGNER - aparat kłamrowy do stabilizacji i wydłużania kończyn z możliwością poruszania się pacjenta ale bez obciążania kończyny.

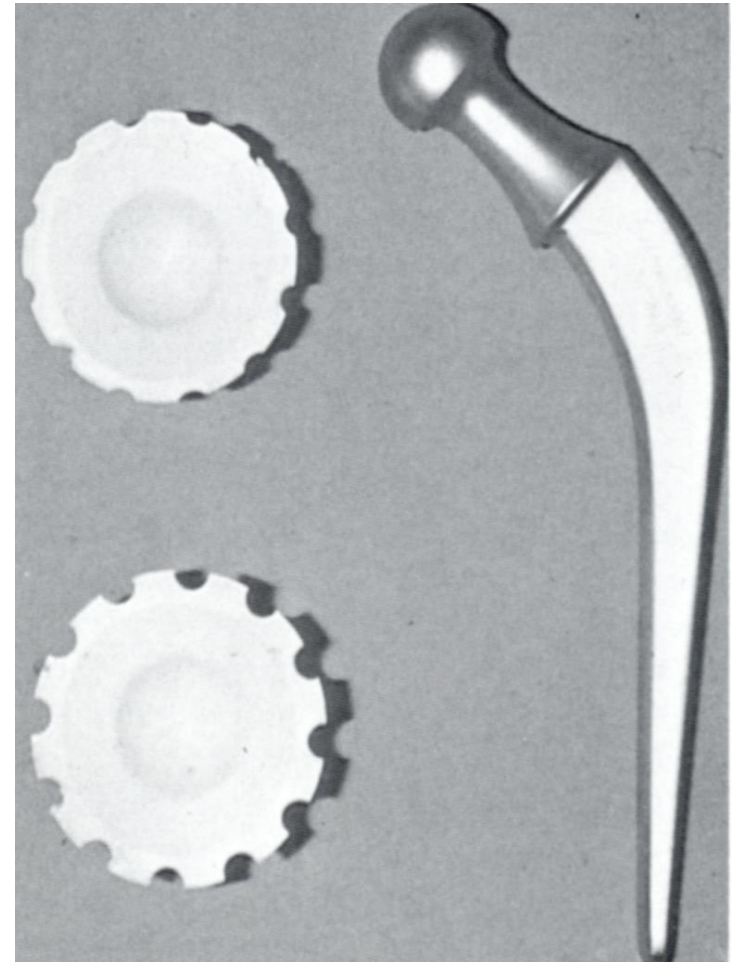
ALOPLASTYKA STAWU

CHARNLEY

1958 - endoproteza stawu biodrowego - panewka plastikowa (polietylen), trzpień - metalowy;

1961 - cement kostny (polymetylmetakrylan) do osadzania endoprotezy panewki i trzpienia;

TOTALNA CEMENTOWA
ALLOPLASTYKA STAWU
BIODROWEGO



Charnley J. Physiotherapy 1967

Aloplastyka cementowa stawu biodrowego



WALLDIUS - 1951
aloplastyka stawu
kolanowego protezą
zawiasową

Proteza kłykciowa całkowita
związana i niezwiązana

Proteza kłykciowa połowicza



Kręgosłup - osteosynteza

płytki Daaba

sprężyny Grucy

pręt Harringtona

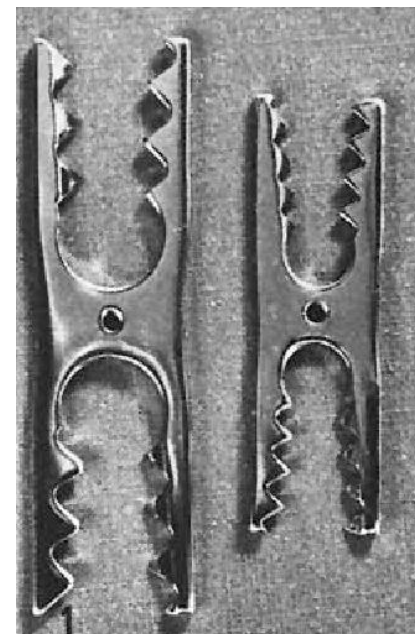
stabilizacja segmentarna

- Luque
- Drumond-Wisconsin
- Zielke

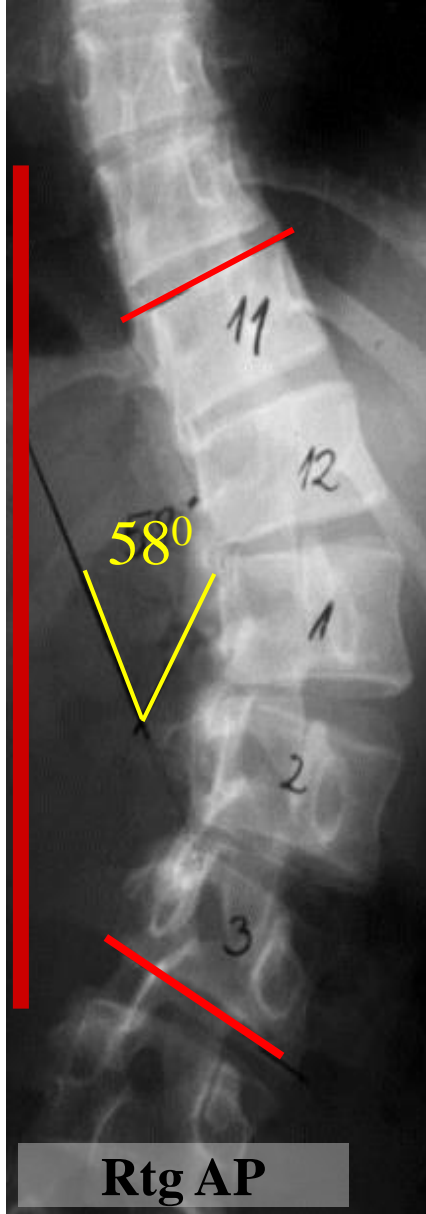
instrumentaria derotacyjna



*[gusta.pdf](#) ze strony
www.ptoitr.pl*



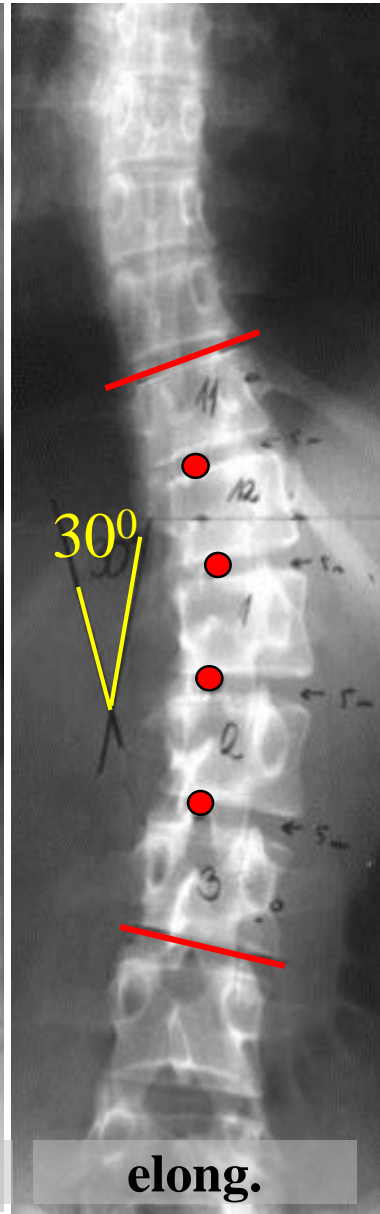
www.semanticscholar.org



Rtg AP



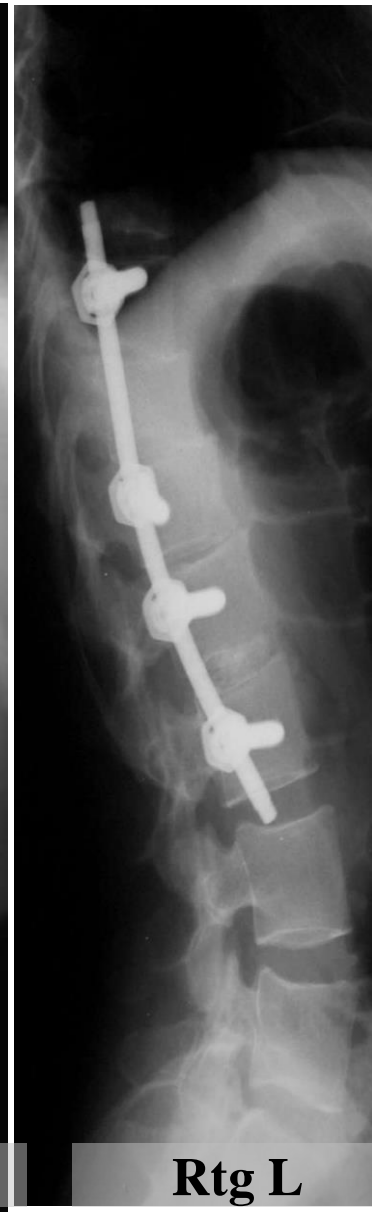
Rtg L.



elong.

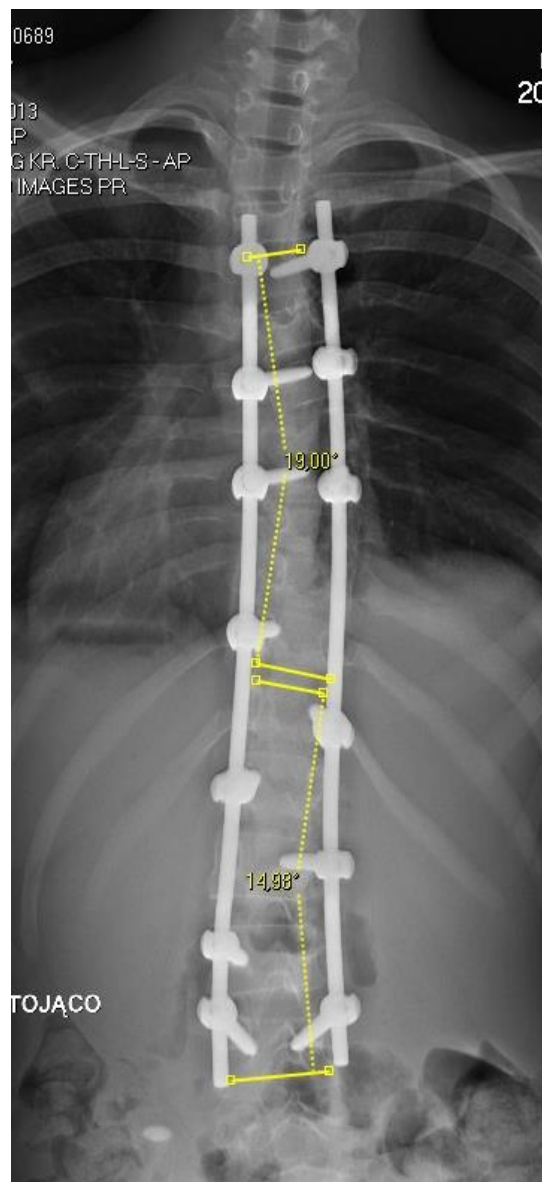
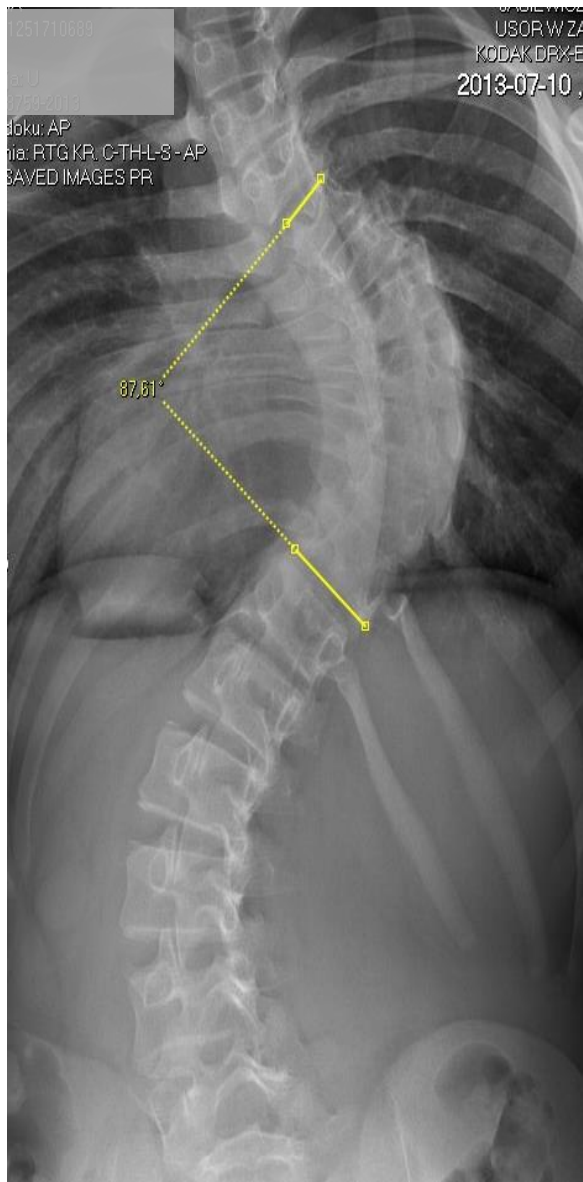


Rtg AP



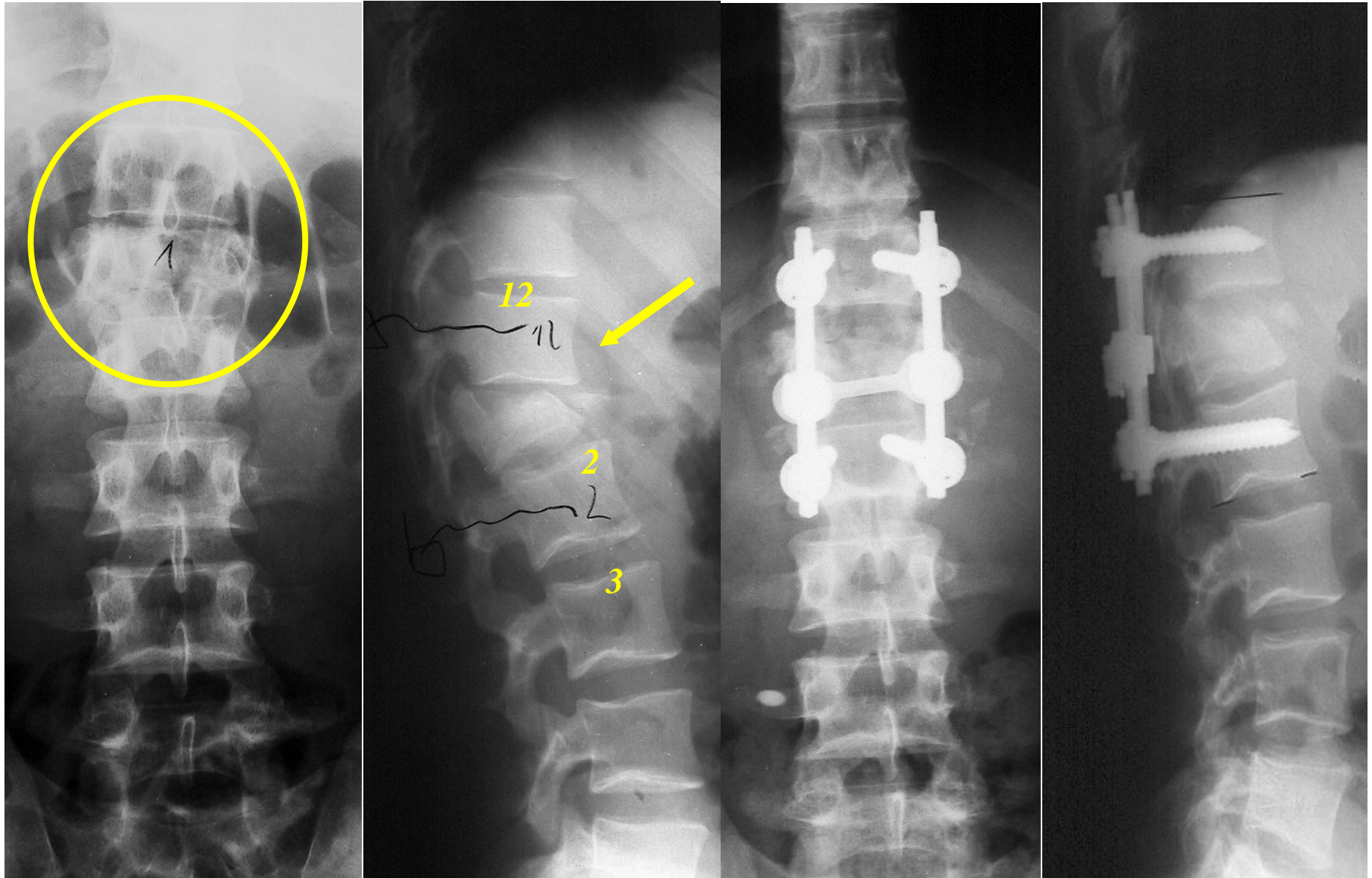
Rtg L

Dostęp przedni do kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego

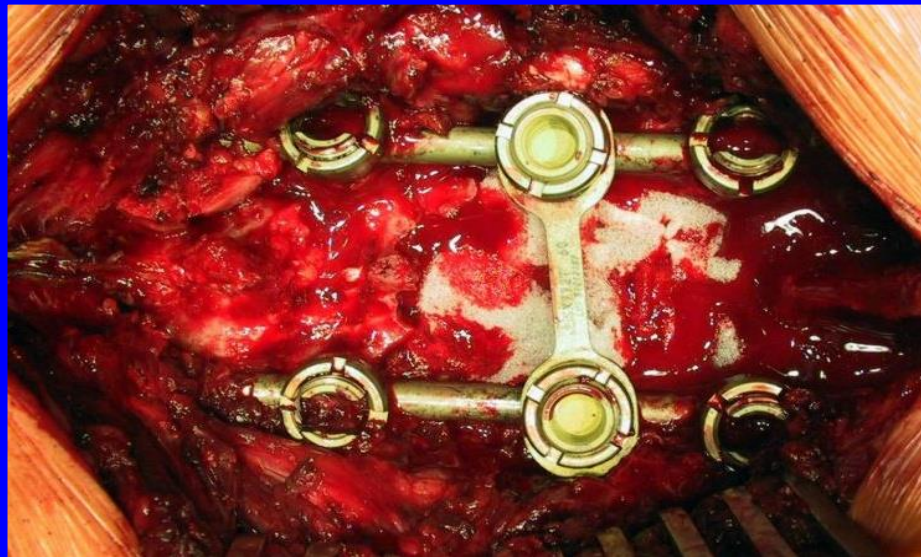
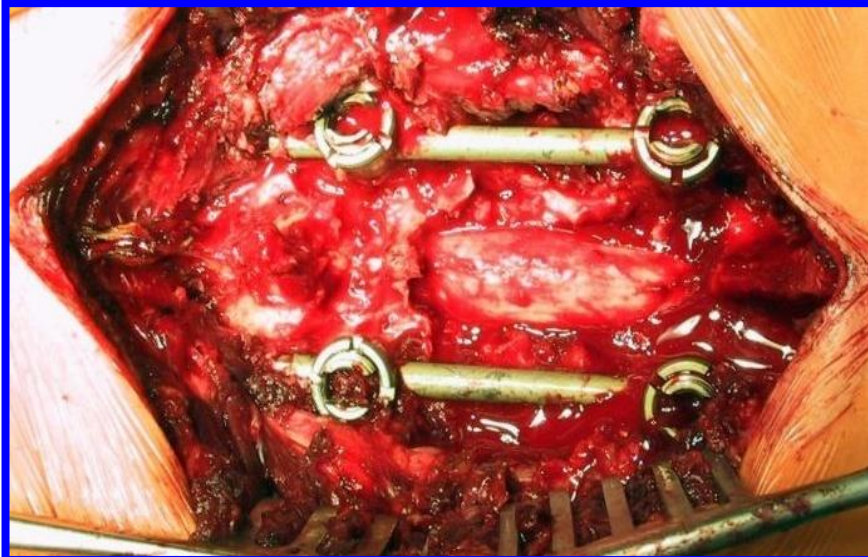
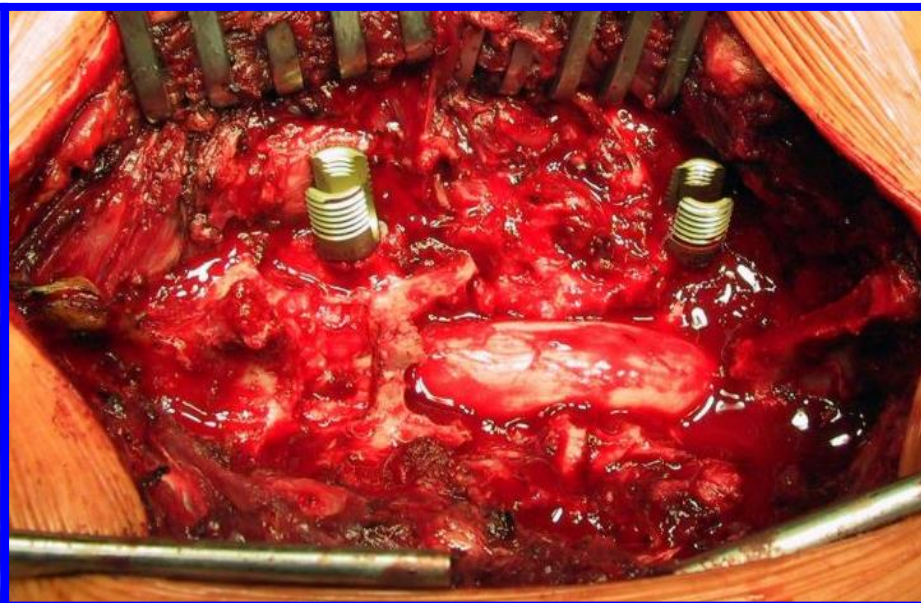
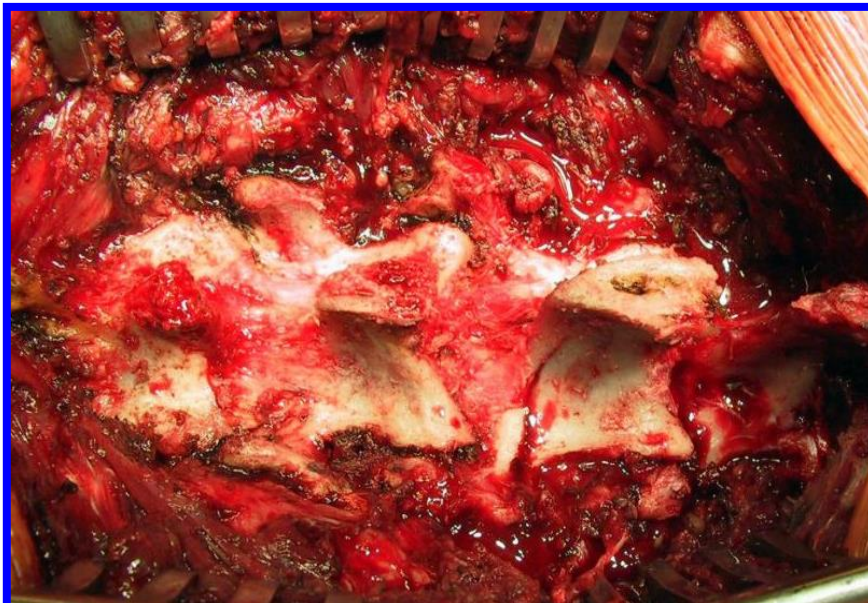


Dostęp tylny do kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego

Złamanie wybuchowe kręgu L1



Złamanie wybuchowe kręgu L1



Problemy na styku: tkanka - implant

Destrukcja zespołań na skutek korozyjnego, przedwczesnego niszczenia implantów, destabilizacji połączenia kość - metal oraz złego nacisku osiowego.

Stąd powikłania w postaci:

- zrostu opóźnionego,
- stawu rzekomego
- infekcji
- obluzowania



MENAUX i ODIETTE - 1934

- zwrócili uwagę na właściwy dobór składu chemicznego implantów metalowych. Zostają zastosowane implanty ze stali kwasoodpornej chromowo-niklowe, stali austenitycznej V2A i V4A

Rozpoczęto intensywne, wielokierunkowe badania nad implantami z uwzględnieniem zasad biomechaniki, toksykologii i inżynierii materiałowej

IMPLANTOLOGIA

= nauka interdyscyplinarna, zajmująca się zastosowaniem materiałów obcych w celu naprawiania uszkodzonych struktur organizmu i przywracania im utraconych funkcji.



BIOTOLERANCJA

Biotolerancja implantu w środowisku tkanek i płynów ustrojowych jest uzależniona od czynników biochemicznych, biomechanicznych, bioelektrycznych, które inicjują procesy metaboliczne, bakteriologiczne, immunologiczne i onkologiczne tkanek



- **IMPLANT METALOWY**

Jest to „ciało obce - martwe” o zmieniających się właściwościach fizycznych i chemicznych (proces degradacji);

- **KOŚĆ** jest substancją „żywą” o odbudowujących się własnościach biomechanicznych;

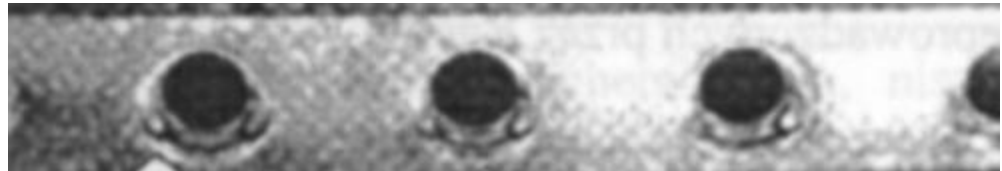
- **WSZYSTKIE IMPLANTY** metalowe ulegają korozji:

wżerowej;

szczelinowej;

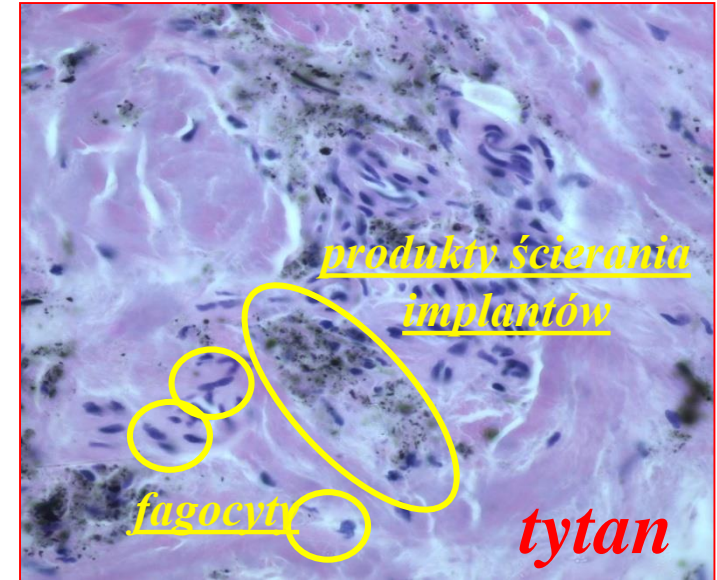
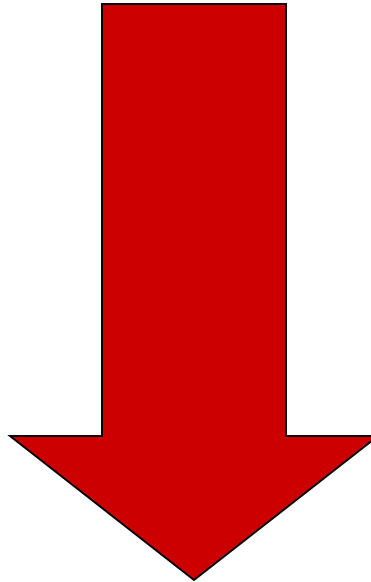
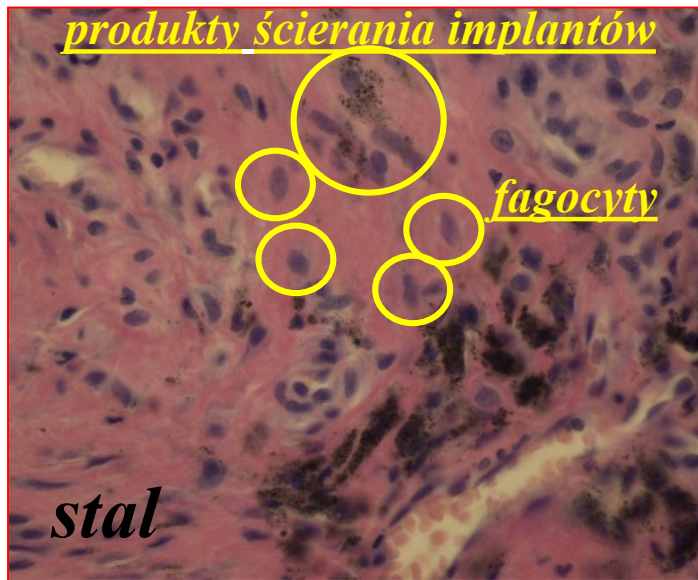
naprężeniowej;

zmęczeniowej.



*Korozja - pęknięcia
śródkrystaliczne
(mikroskop świetlny)*

Produkty korozji infiltrują tkanki



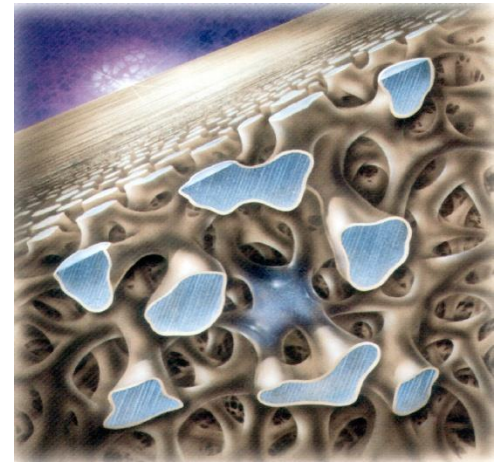
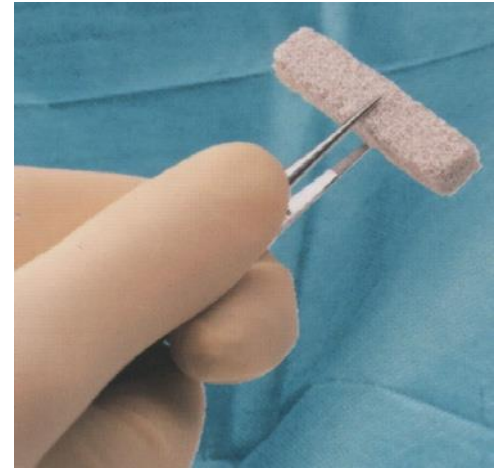
proces ten nazywa się „metalozą”

Najkorzystniejsze reakcje na styku tkanka - implant występują podczas stosowania:

- Materiałów ceramicznych - bioszkieł - powstaje silne połączenie kości i implantu
- Implantów resorbowalnych - węglowych - prowadzących do odbudowy tkanki kostnej
- Wady w/w implantów
 - Materiałów ceramicznych - kruchość
 - Materiałów resorbowalnych - krótki czas trwania

BIOMATERIAŁ

„substancja inna niż lek, kombinacja substancji syntetycznych lub naturalnych, która może być użyta w dowolnym czasie, a której zadaniem jest uzupełnianie lub zastąpienie tkanek narządu lub jego części w celu spełnienia jej funkcji”



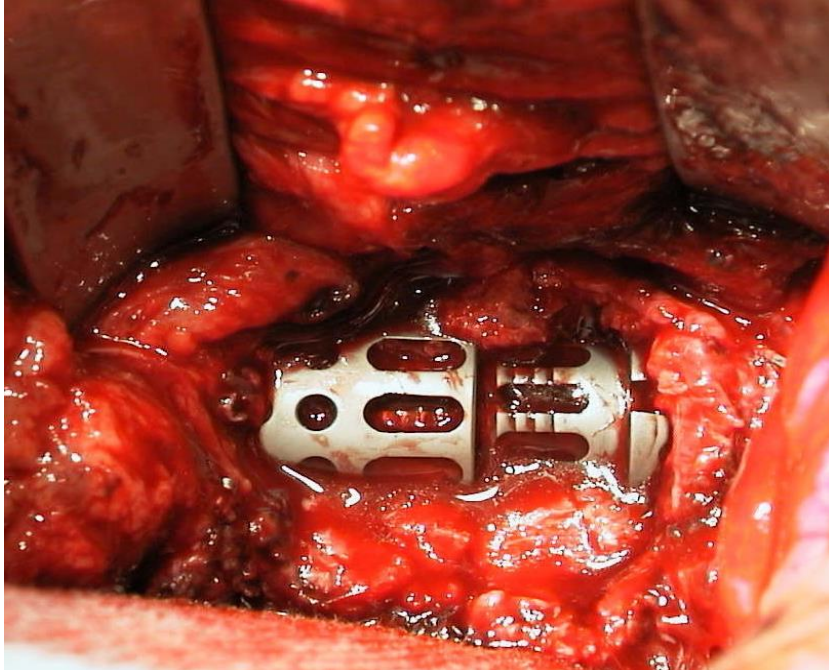
Aktualnie stosowane biomateriały

▶ metalowe

- ▶ stale austenistyczne
- ▶ stopy kobaltu
- ▶ stopy tytanu

▶ bioceramiczne

- ▶ polimerowe
- ▶ węglowe
- ▶ kompozytowe



Aktualne kierunki rozwoju

- ▶ Zwiększenie **wytrzymałości** biomateriałów
- ▶ Poprawa **biotolerancji**
 - ▶ Polerowanie elektrochemiczne oraz pasywacja
 - ▶ Powłoki diamentopodobne i tytanowe
 - ▶ Implantacja jonowa
 - ▶ Napylanie plazmowe
 - ▶ Powłoki bioceramiczne



Podział implantów

(ze względu na *czas ich użytkowania*)

Krótkotrwały - czas użytkowania w środowisku tkankowym nie powinien przekroczyć dwóch lat.

Długotrwały - czas użytkowania w środowisku tkankowym może znacznie przekroczyć dwadzieścia lat.

Podział implantów – funkcja

Zespoleńia kostne - ustalanie i stabilizowanie elementów kostnych w czasie zrostu;

Leczeniu ubytków - stabilizacja i mostowanie elementów kostnych, wypełnianie ubytków

Aloplastyka - „zamienniki” zniszczonych stawów

Zespoleńia kostne

nowoczesna osteosynteza

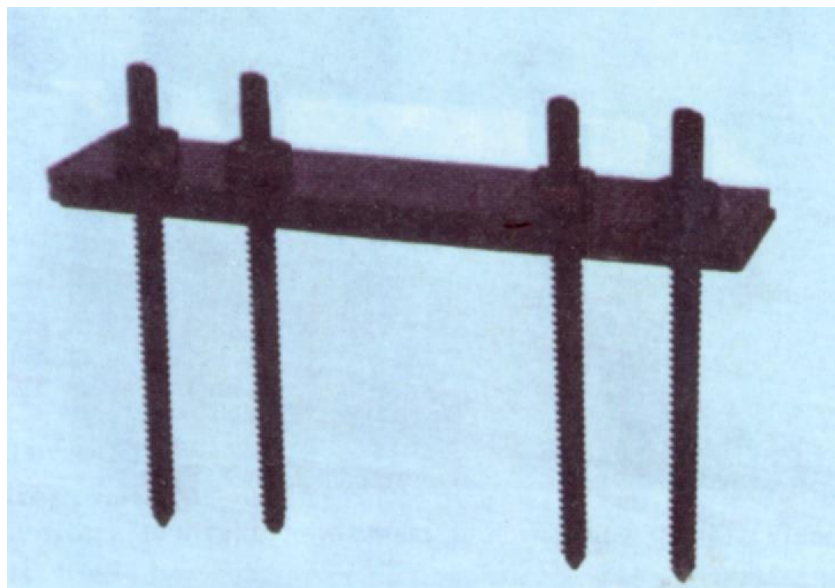
Osteosynteza stabilna:

- ▶ zachowanie przenoszenia obciążeń statycznych i dynamicznych przez kość
- ▶ maksymalne zachowanie funkcji kończyny
- ▶ niepotrzebne unieruchomienie zewnętrzne
- ▶ zastosowanie materiałów biowchłaniaalnych



Zespolenia kostne

nowoczesna osteosynteza

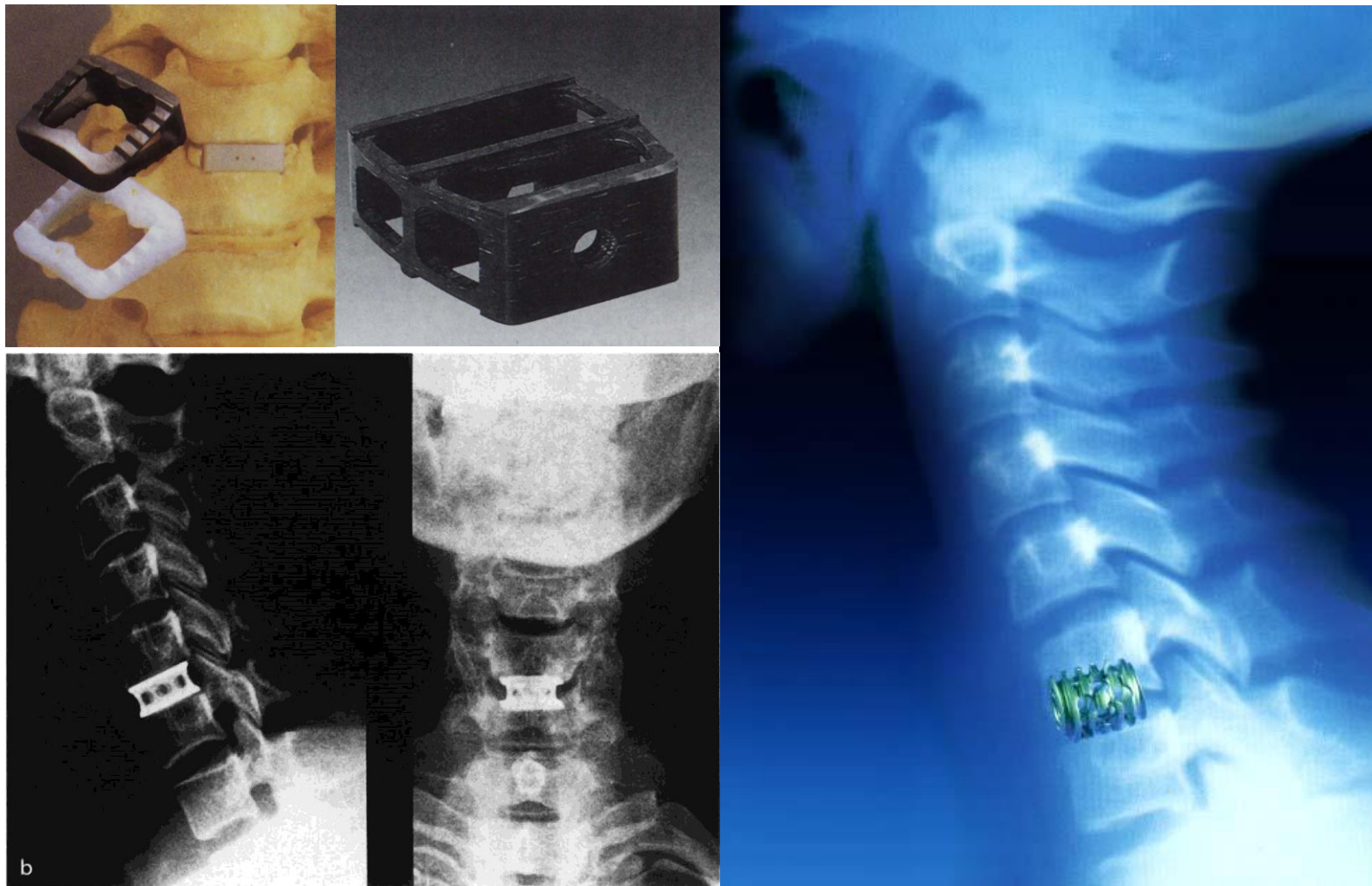


Stabilizatory zewnętrzne
z włókna węglowego



Osteosynteza

międzytrzonowa stabilizacja kręgosłupa szyjnego



Ubytki kostne

zabiegi operacyjne

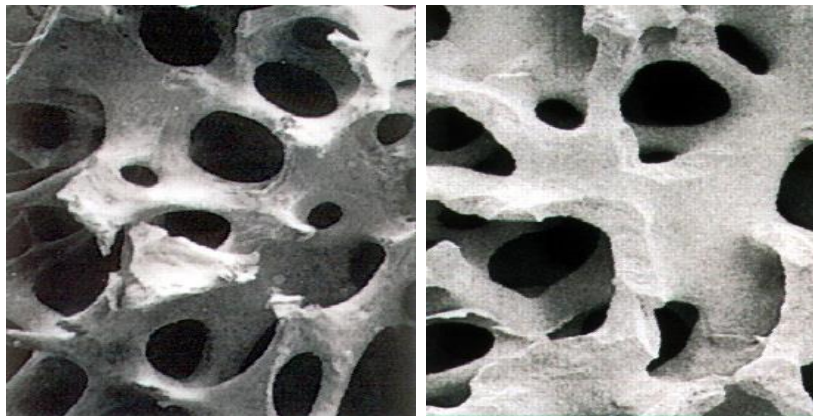
- ▶ Amputacja coraz rzadziej jest wykonywana w nowotworach
- ▶ Zabiegi rekonstrukcyjne
- ▶ Zastąpienie zniszczonej części
- ▶ Wypełnienie ubytku



Ubytki kostne

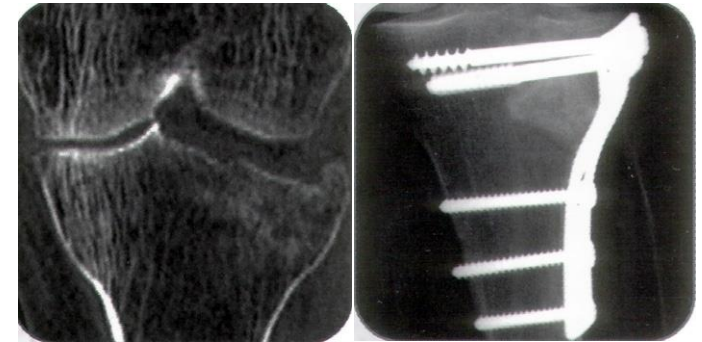
rodzaje wypełnień

- ▶ Materiały cementowe
 - ▶ polimetyl-metakrylu (PMMA)
- ▶ Materiały ceramiczne
 - ▶ hydroksyapatyt
- ▶ Materiały biowchłanialne
 - ▶ węgiel



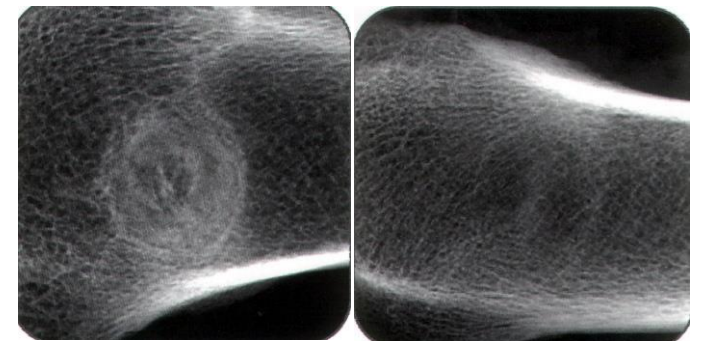
Kość gąbczasta

Hydroksyapatyt



Pre op

Post op

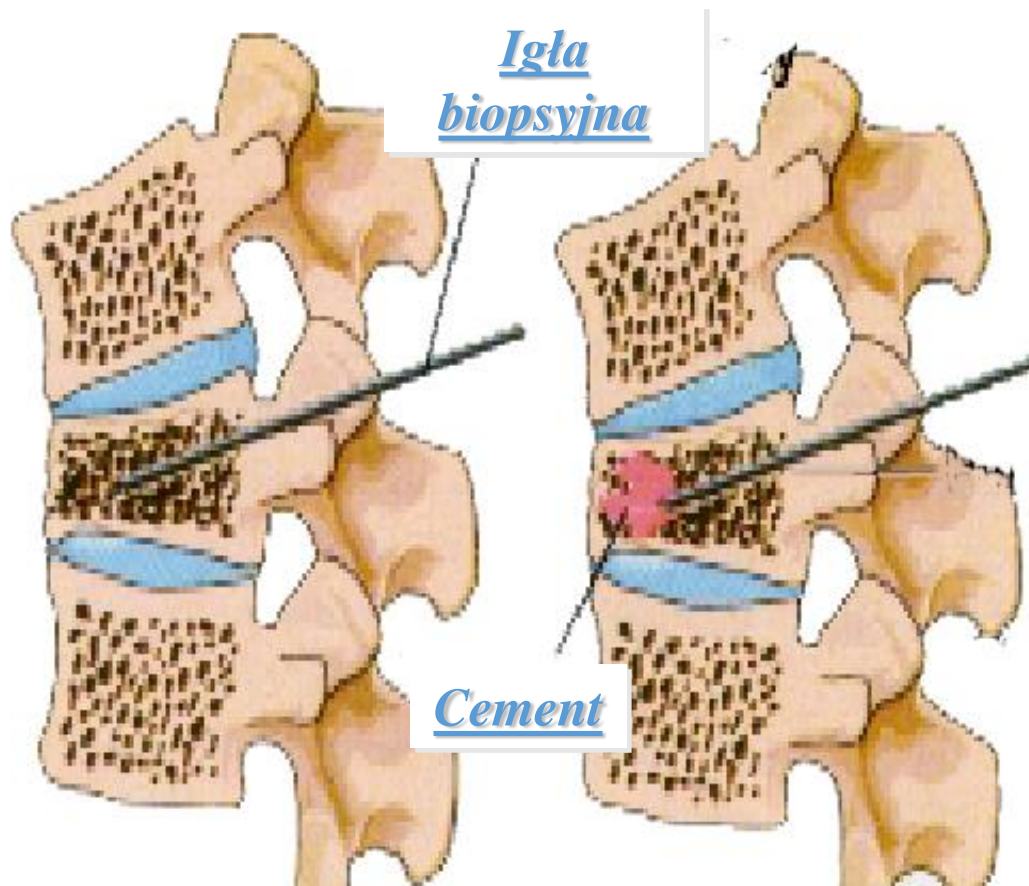


3 tyg.

12 tyg.

Wypełnienie ubytku
hydroksyapatytem
i przebudowa kostna

Leczenie ubytku kostnego złamanie osteoporotyczne kręgu L1



Wertebroplastyka cementem kostnym w złamaniu osteoporotycznym kręgosłupa

Aloplastyka stawów

Endoproteza stawu biodrowego
bezcementowa lub cementowa

- ▶ różne rodzaje panewek i trzpieni

Endoproteza kolana jedno
i dwuprzędziłowa

Endoprotezy kręgosłupa



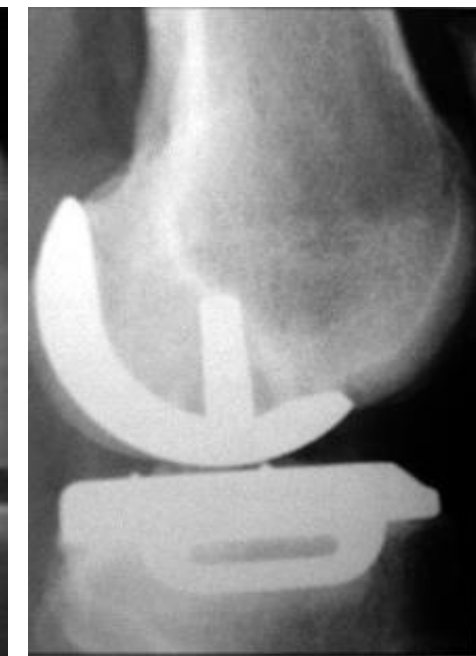
Endoprotezy innych stawów

- ▶ skokowo-piszczelowego
- ▶ ramennego
- ▶ łokciowego
- ▶ nadgarstka
- ▶ międzypaliczkowych, palucha

Aloplastyka
bezcementowa
stawu biodrowego



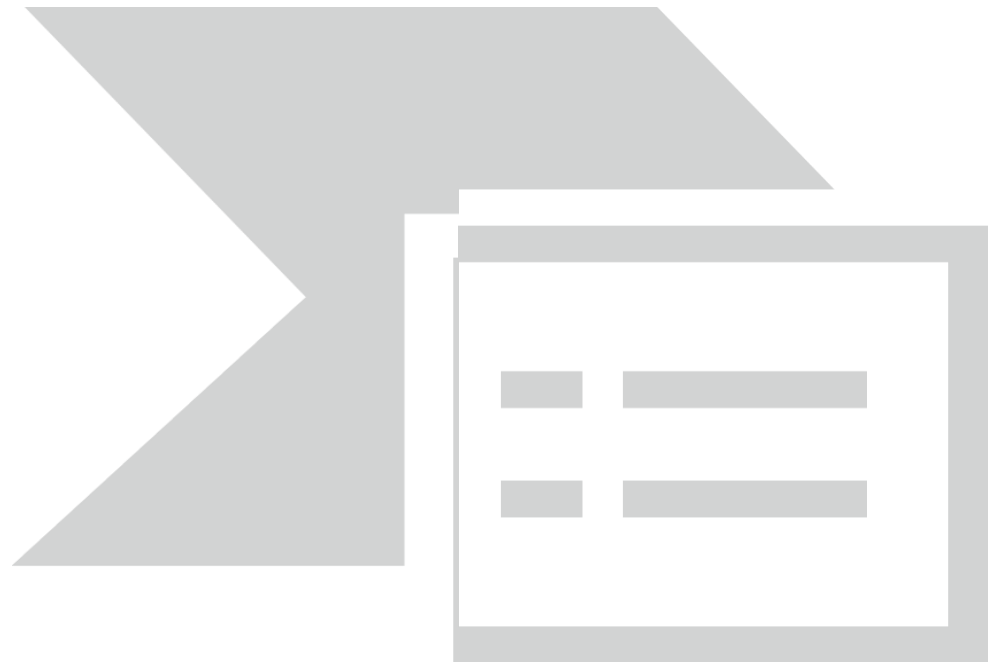
Aloplastyka
jednoprzediałowa
stawu kolanowego



Aloplastyka
stawu
barkowego



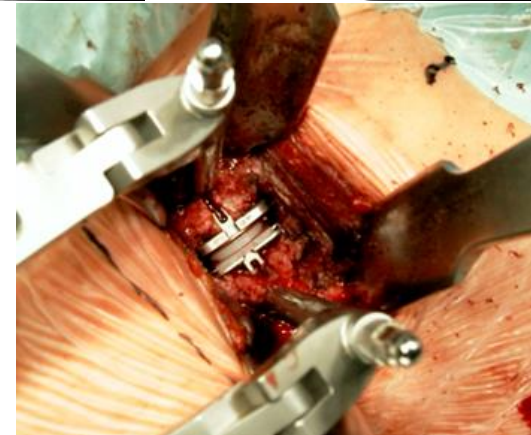
Aloplastyka
stawu
skokowego



Aloplastyka kręgosłupa szyjnego



Endoproteza szyjnego
międzykręgowego

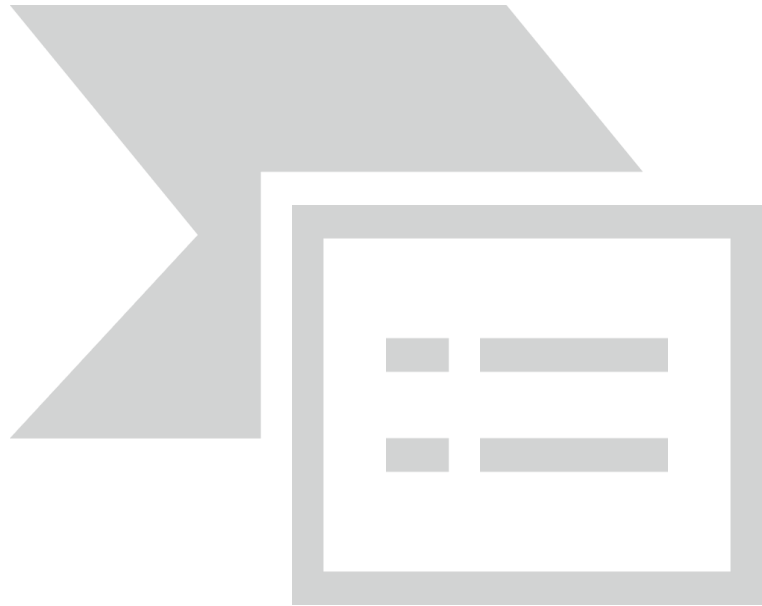


Aloplastyka kręgosłupa szyjnego

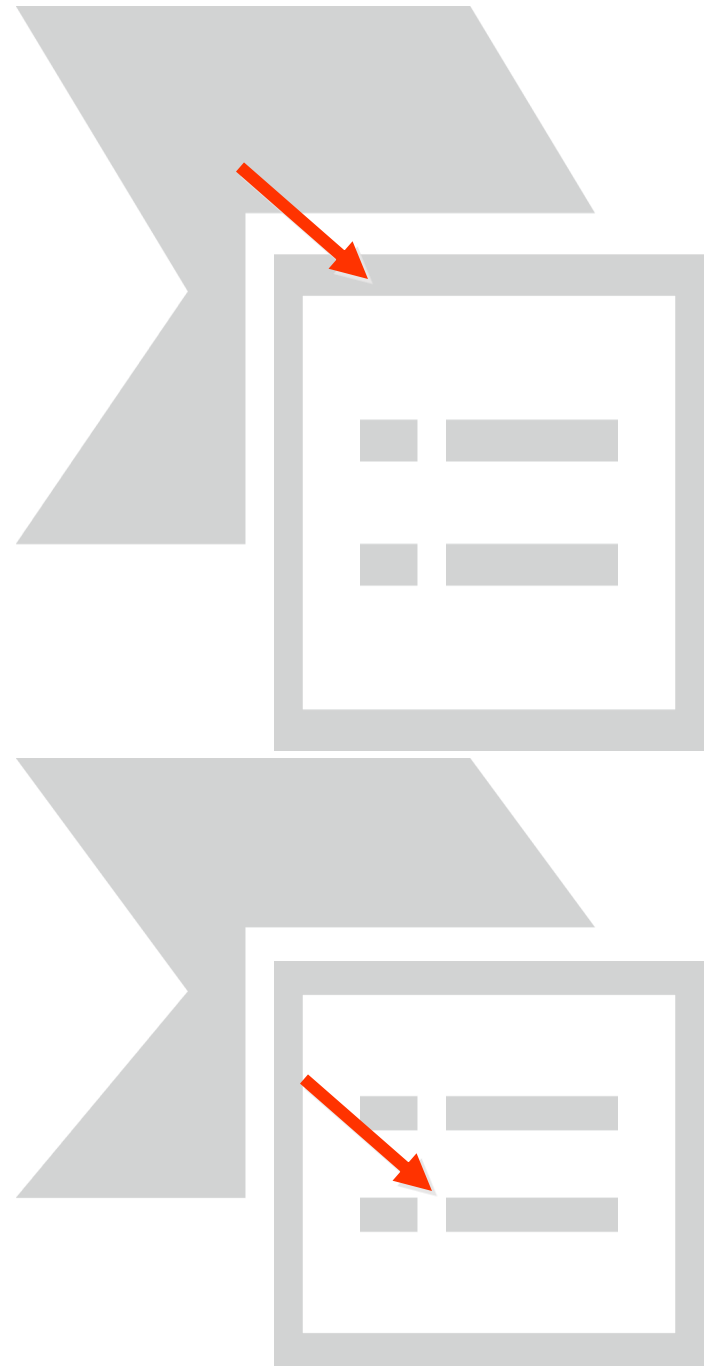


Aloplastyka

kręgosłupa lędźwiowego



*Endoproteza
dysku lędźwiowego*



CECHY WSPÓŁCZESNYCH IMPLANTÓW

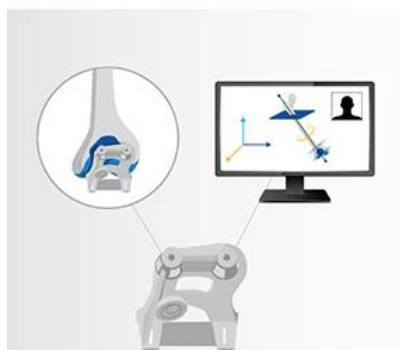
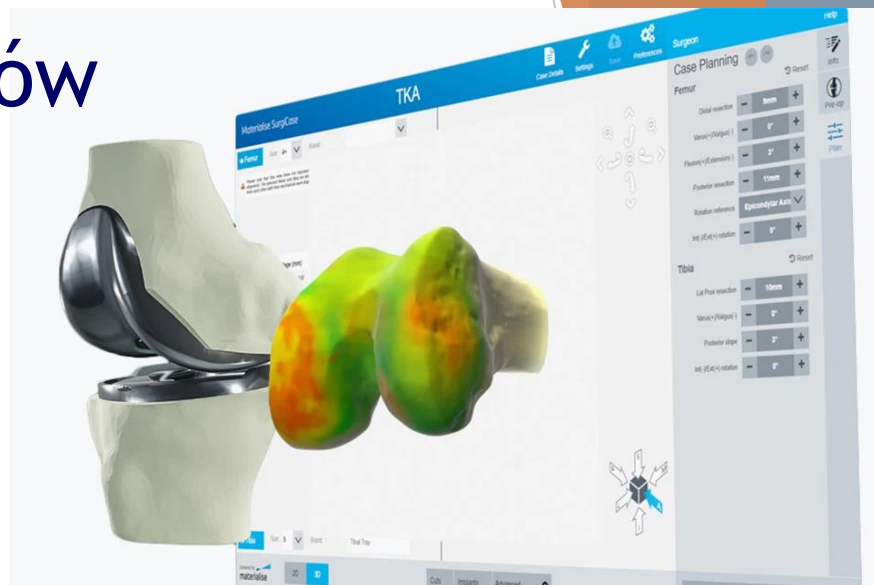
Implant przywraca zaburzoną funkcję

- ▶ osteosynteza stabilna
- ▶ protezy stawu z pełnym zakresem ruchu
- ▶ protezy dysków (krążków międzykręgowych)

Minimalizacja zabiegu operacyjnego

- ▶ zabiegi minimalnie inwazyjne
 - ▶ alloplastyka stawu biodrowego
 - ▶ alloplastyka kręgosłupa
- ▶ zabiegi endoskopowe, w tym endoskopia kręgosłupa

Indywidualizacja/ personalizacja implantów



3D surgical plan based on CT or MRI to define the best alignment option, based on the surgeon's clinical judgement



TKA personalized guides to precisely transfer the personalized alignment planning into the OR

Poznawanie fizjologii
i biomechaniki narządu ruchu pozwala
na stały postęp
w konstrukcji, technologii,
biotolerancji nowoczesnych
implantów stosowanych we
współczesnej ortopedii

