

# **A szájsebészetben alkalmazott bioanyagok, és alkalmazásuk rövid összefoglalója**

Arc-Állcsont és Szájsebészeti és Fogászati Klinika

**A bioanyagok orvosi célú  
élettelen anyagok, melyeket  
a biológiai rendszerekkel  
történő kölcsönhatás  
elérésének az érdekében  
használuk fel.**

**/ESB 1986/**

# Az emberi test bioanyagokkal pótolható részei



# A BIOANYAGOK ÁLTAL ELŐIDÉZETT LEHETSÉGES SZÖVETI REAKCIÓK

- Lokális:**
- Gyulladás, kötőszövetes reakció
  - Fertőzés
  - Teratogén hatás
  - Nekrózis
- Szisztémás:**
- Migráció
  - Allergén hatás

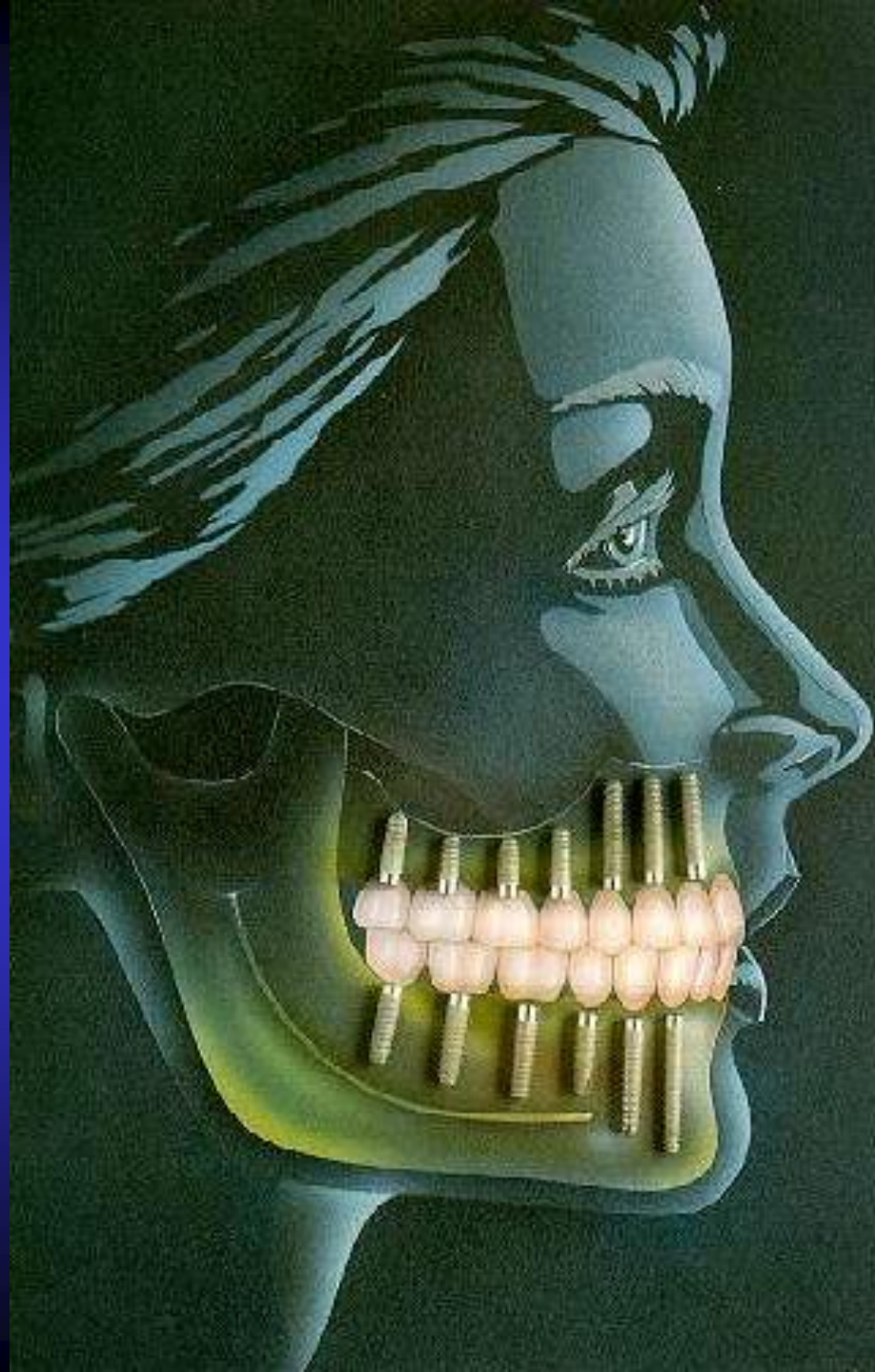
# BIOANYAGOK ALKALMAZÁSA A SZÁJSEBÉSZETBEN

- Helyreállító anyagok
- Varróanyagok
- Szövetragasztók
- Vérzéscsillapító anyagok

# BIOANYAGOK ALKALMAZÁSA A SZÁJSEBÉSZETBEN

- **Helyreállító anyagok**
- **Varróanyagok**
- **Szövetragasztók**
- **Vérzéscsillapító anyagok**







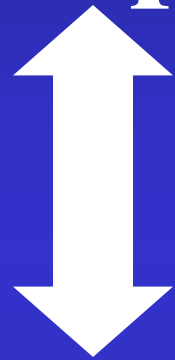
# Biokompatibilitás

azoknak a tulajdonságoknak  
az összessége, amelyek  
meghatározzák az implantátum  
és a környező szövetek kapcsolatát

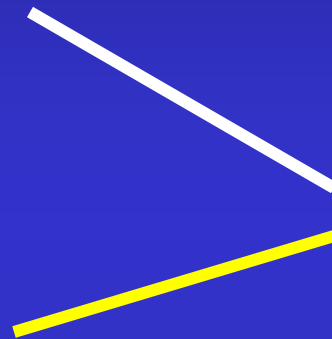
# Biomechanikai funkcióképesség:

**azok a szilárdsági  
és formaalakíthatósági  
tulajdonságok, amelyek  
lehetővé teszik a rágóerő átvitelét  
az implantátumon keresztül  
a csontra, annak  
károsodása nélkül**

**Biokompatibilitás**



**Biomechanikai  
funkcióképesség**



**Fémek**

# BIOANYAG TULAJDONSÁGÚ FÉMEK

- Rozsdamentes acél

Cr 17 – 20 %

Ni 10 – 14 %

- Kobalt-króm ötvözetek

Cr 28 %

Mo 6 %

C min.

- Tantál

- Titán és ötvözetei

# A bioanyagok felosztása /Osborn 1979/

**m**  
**e**  
**c**  
**h**  
**a**  
**n**  
**i**  
**k**  
**a**

**Biotolerans anyagok**  
acél ötvözetek

**Bioinert anyagok**  
tantál, titán, niób  
alumíniumoxid kerámia  
szén vegyületek

**Bioaktív anyagok**  
bioüveg  
hidroxilapatit  
trikálciumfoszfát

**b**  
**i**  
**O**  
**I**  
**Ó**  
**g**  
**i**  
**a**

# A bioanyagok felosztása /Osborn 1979/

**m**  
**e**  
**c**  
**h**  
**a**  
**n**  
**i**  
**k**  
**a**

**Biotolerans anyagok**

acél ötvözetek

**Bioinert**

tantál,

alumín

szén vegyületek

**titán**

**Bioaktív anyagok**

bioüveg

hidroxilapatit

trikálciumfoszfát

**b**  
**i**  
**o**  
**l**  
**ó**  
**i**  
**a**

A fogászati implantátumok céljára ajánlott  
tisztá **titán** /CP/ kémiai  
összetétele

Titán	99,75%
Vas	0,05%
Oxigén	0,10%
Nitrogén	0,03%
Szén	0,05%
Hidrogén	0,012%

A fogászati implantátumok céljára ajánlott

# titán ötvözetek

kémiai összetétele

Ti 6Al 4V

Ti 5Al 2,5Fe

Ti 6Al 7Nb



# Titán implantátum külső felszíne

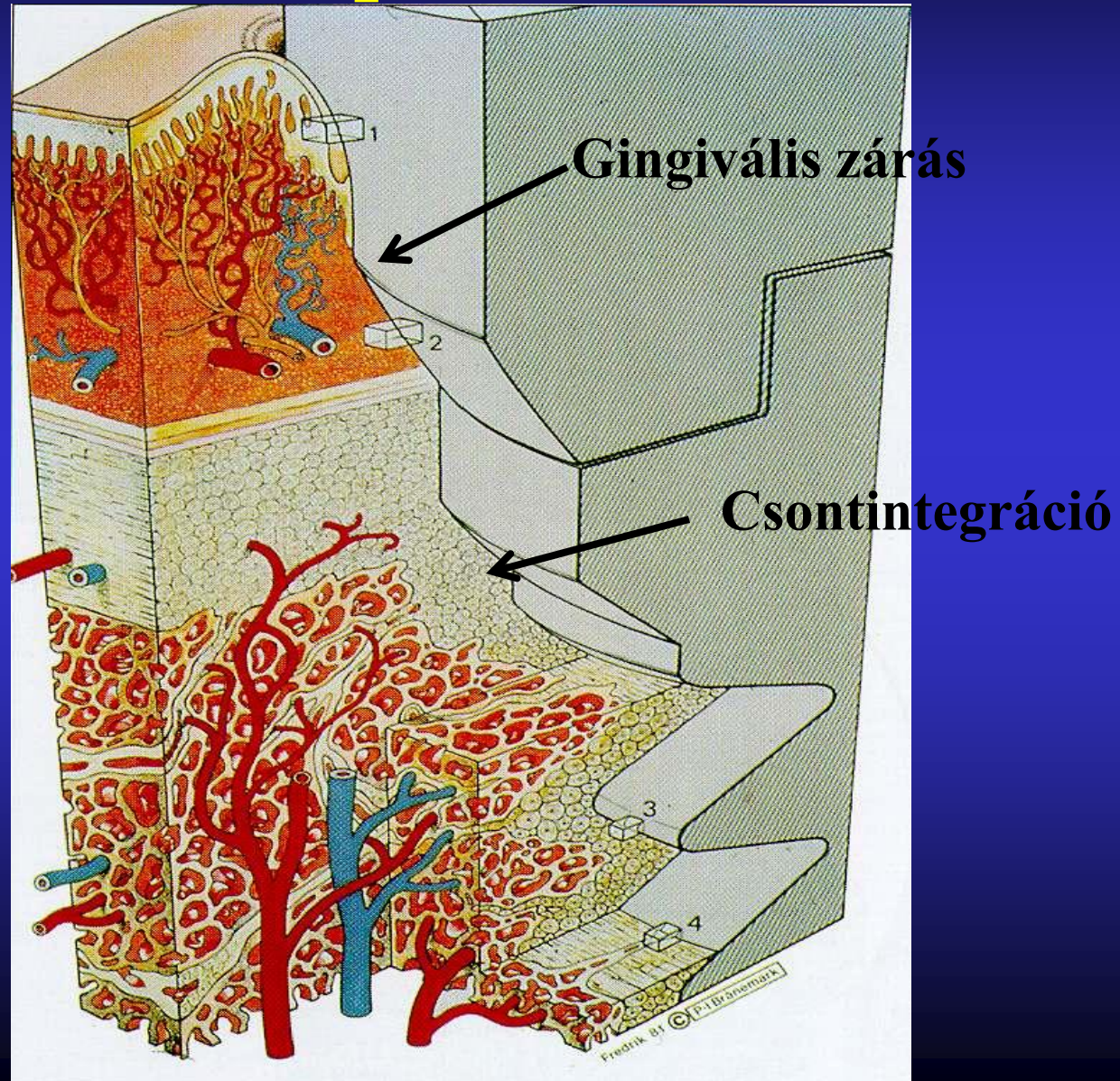


**Elektrolit**

**Oxid réteg**

**Titán**

# Az implantátum és a környező szövetek kapcsolata



# HELYREÁLLÍTÓ CÉLÚ BIOANYAGOK A SZÁJSEBÉSZETBEN

- Fémek
- **Kerámiák**
- Polimerek

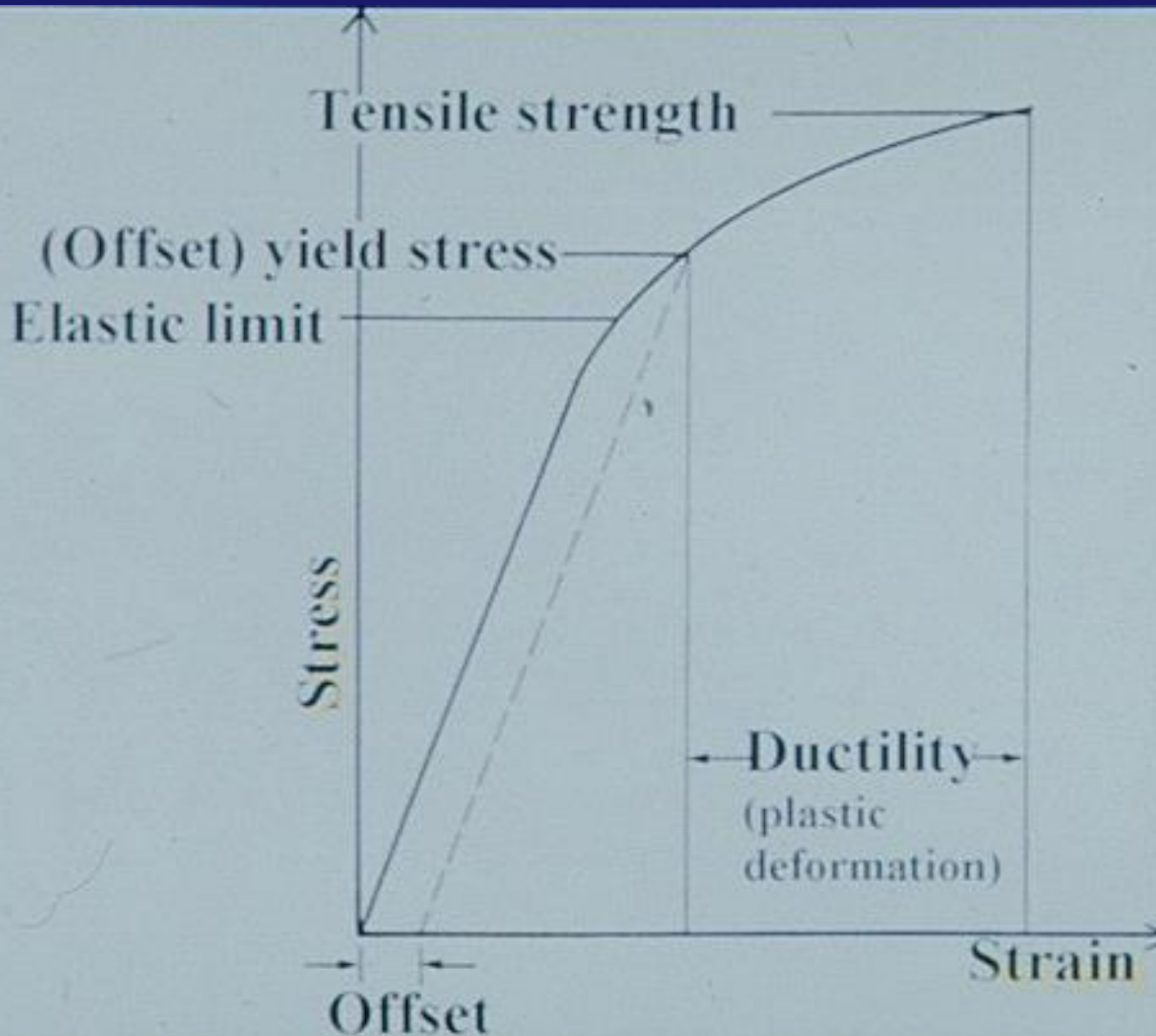
# BIOANYAG TULAJDONSÁGÚ KERÁMIÁK

- Alumíniumoxid  
kerámia ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )
- Cirkónium-dioxid
- Kalciumfoszfát kerámiák

# FOGÁSZATI IMPLANTÁTUMOK ANYAGAINAK IDEÁLIS TULAJDONSÁGAI

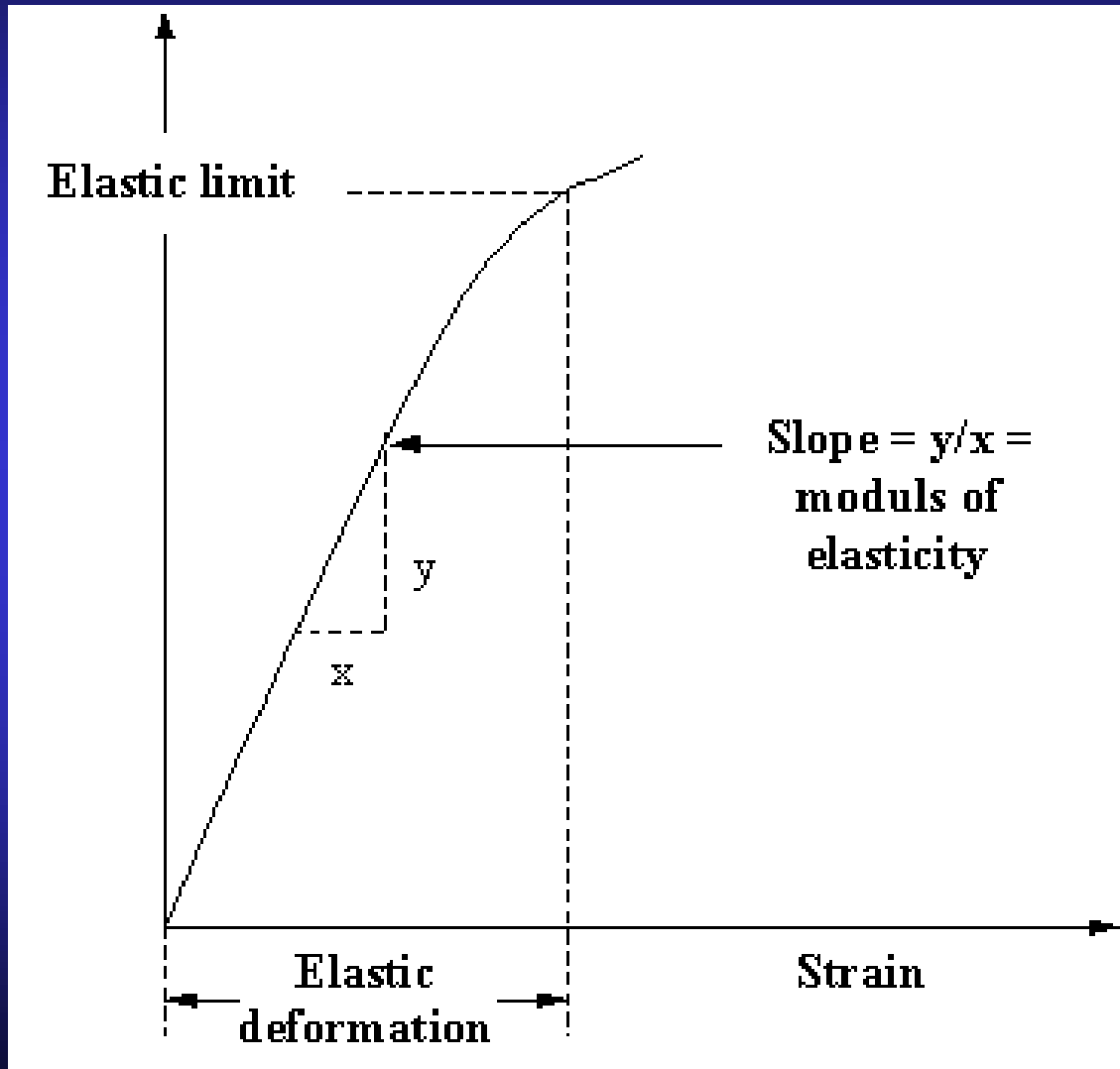
- **Biokompatibilitás**
- **Korrózió mentesség**
- **Mechanikai szilárdság**
- **A csontszövethez hasonló rugalmassági együttható**
- **Sterilezhetőség**
- **Rtg. kontraszt**
- **Elektromos semlegesség**

# SZAKÍTÓSZILÁRDSÁG



**Maximális erőhatás, amely az anyag törését eredményezi**

# E-MODULUS



**Az  
erőhatás és  
a feszülés  
viszonya**

# BIOANYAGOK MECHANIKAI TULAJDONSÁGAI II.

<b>anyag</b>	<b>corticalis csont</b>	<b>Titán</b>	<b>Tantál</b>	<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kerámia</b>
<b>szakító szilárdság (N/mm<sup>2</sup>)</b>	<b>30-60</b>	<b>600-1000</b>	<b>930</b>	<b>300</b>
<b>E-moduls (10<sup>3</sup>N/mm<sup>2</sup>)</b>	<b>~20</b>	<b>120</b>	<b>180</b>	<b>350-400</b>



# Különböző formájú alumínium-oxid kerámia implantátumok







# **Eltörött alumínium-oxid kerámia implantátum**





**A törött rész  
teljes  
integrálódása**

# BIOANYAG TULAJDONSÁGÚ KERÁMIÁK

- Alumíniumoxid kerámia ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )
- **Cirkónium-dioxid**
- Kalciumfoszfát kerámiák

# Cirkónium kerámia fogimplantátumok



# BIOANYAG TULAJDONSÁGÚ KERÁMIÁK

- Alumíniumoxid kerámia ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )
- Cirkónium-dioxid
- Kalciumfoszfát kerámiák



# A GYAKORLATBAN LEGGYAKRABBAN ALKALMAZOTT KALCIUM-FOSZFÁT VEGYÜLETEK

## **HIDROXILAPATIT (HA)**

(Pentakalciumfoszfát)



**nem felszívódó**

## **TRIKALCIUMFOSZFÁT**



**felszívódó**

# KALCIUM-FOSZFÁT KERÁMIÁK KLINIKAI ALKALMAZÁSA

- **Csontüregek kitöltése**
- **Augmentáció**
- **Implantátumok felületének bevonása**

Bio-Oss<sup>®</sup>  
spongiosa  
granules

particle size  
0.25 - 1 mm

**Hidroxiapatit**

CERASORB<sup>®</sup>

500-1000  $\mu\text{m}$

INFO

curasan<sup>®</sup>

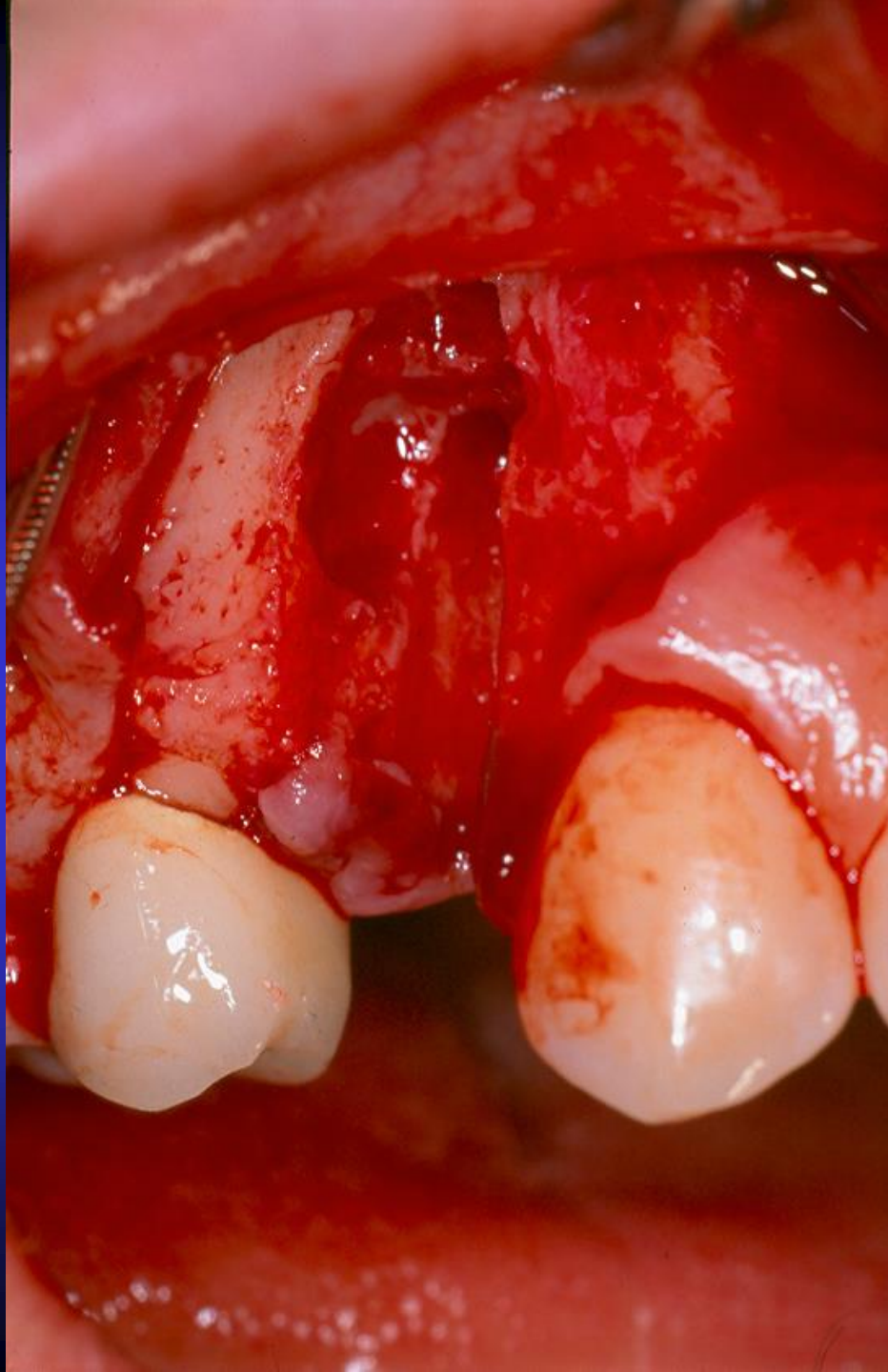
Pharma GmbH

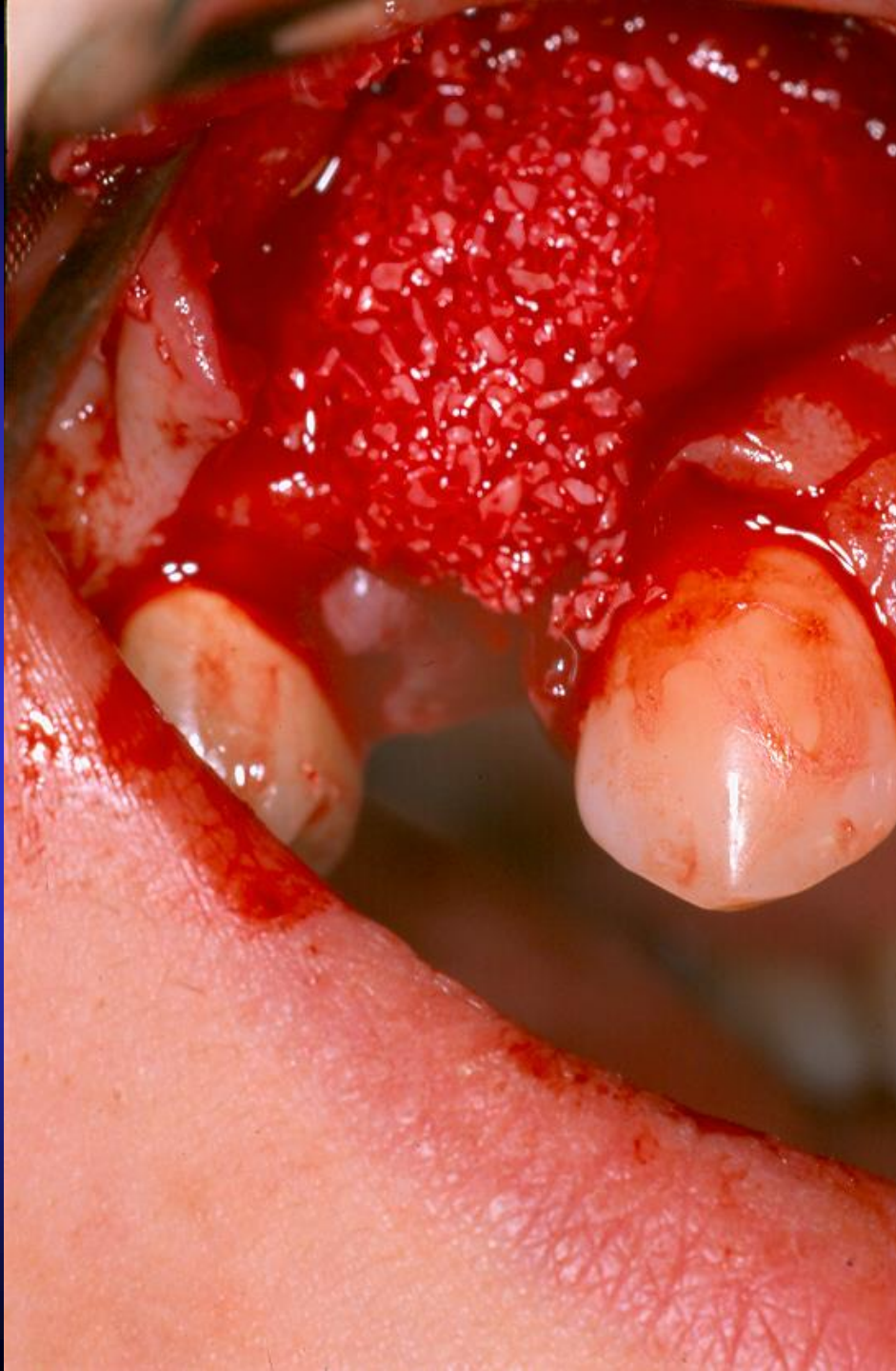
D-63801 Kleinostheim

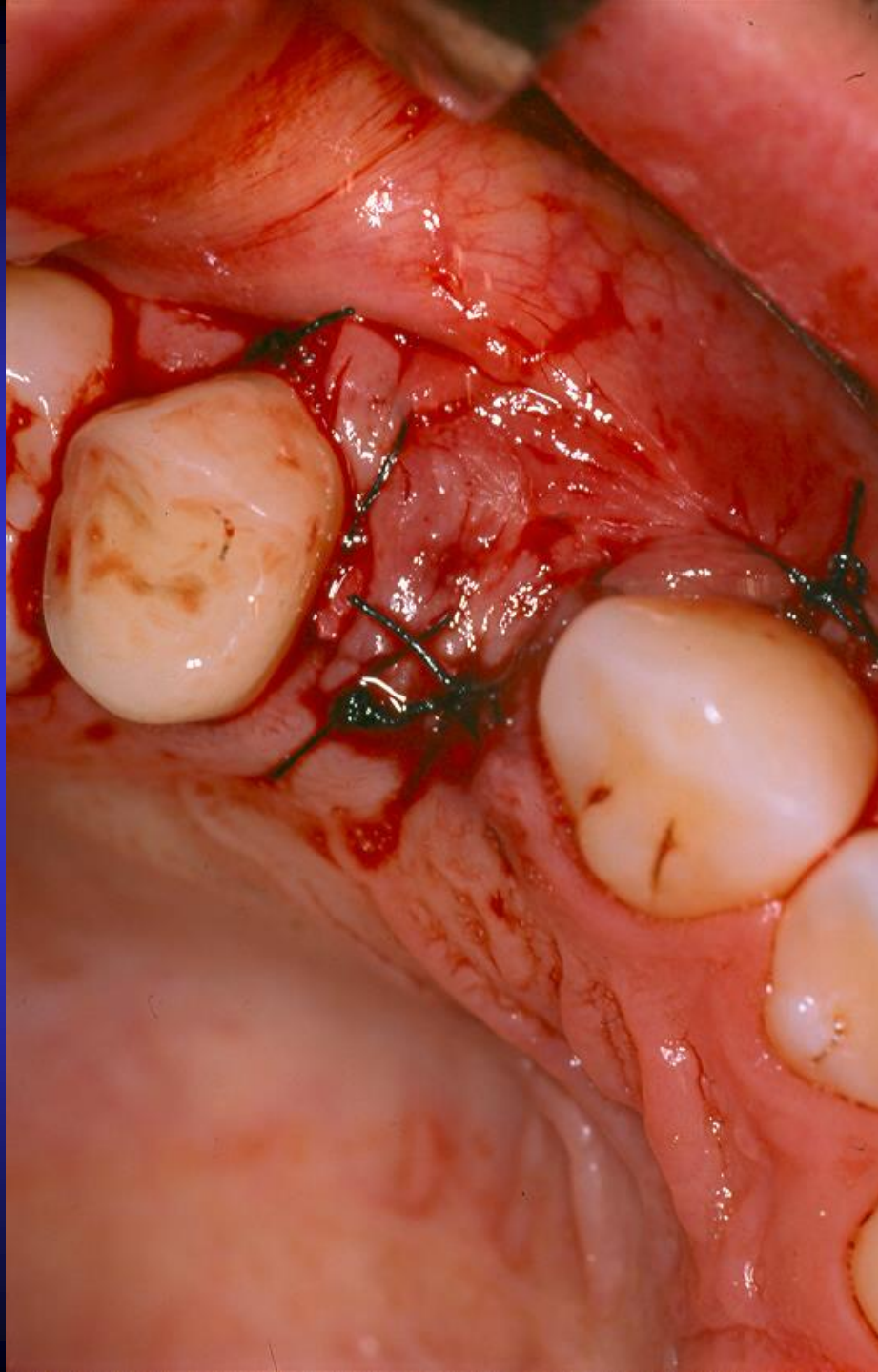
**Trikálciumfoszfát**







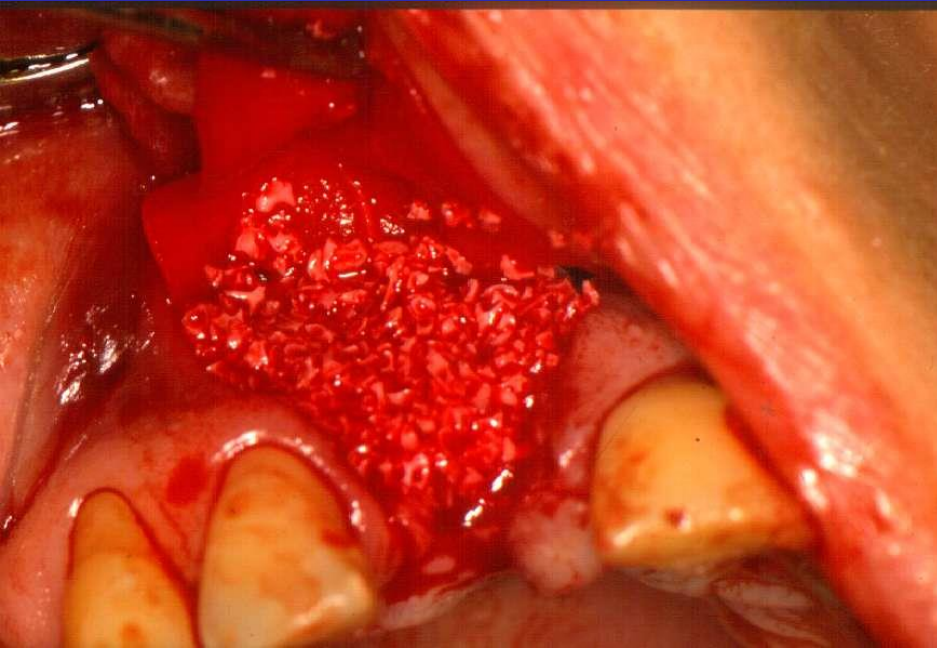






# Bio-Oss csontpótló anyag

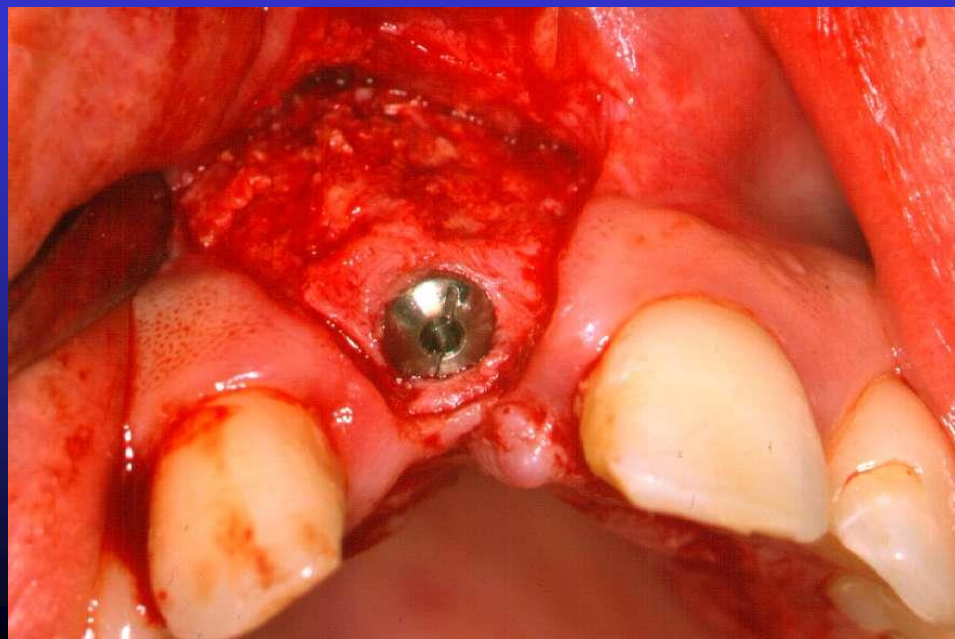
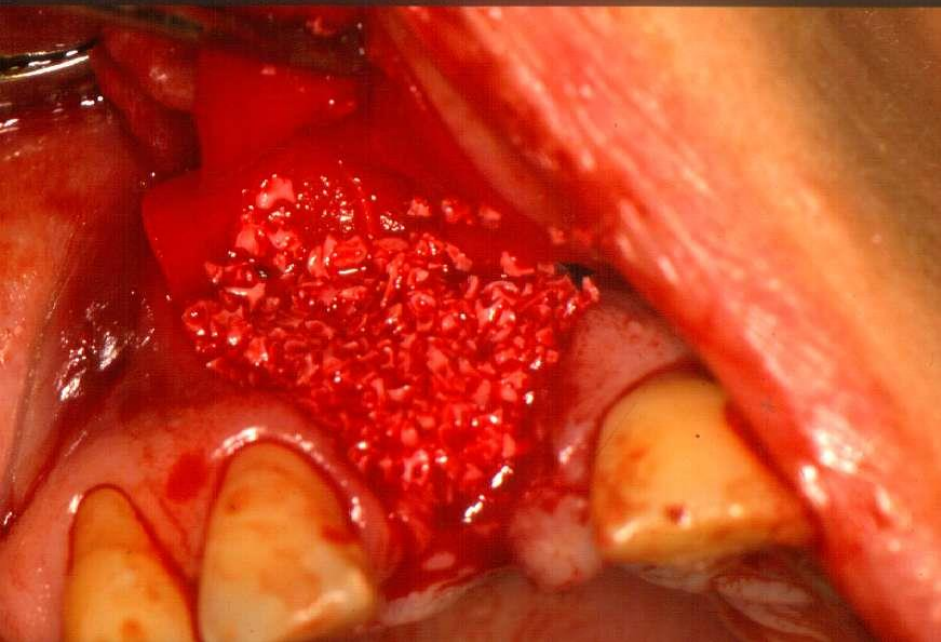
behelyezéskor



gyógyulás után

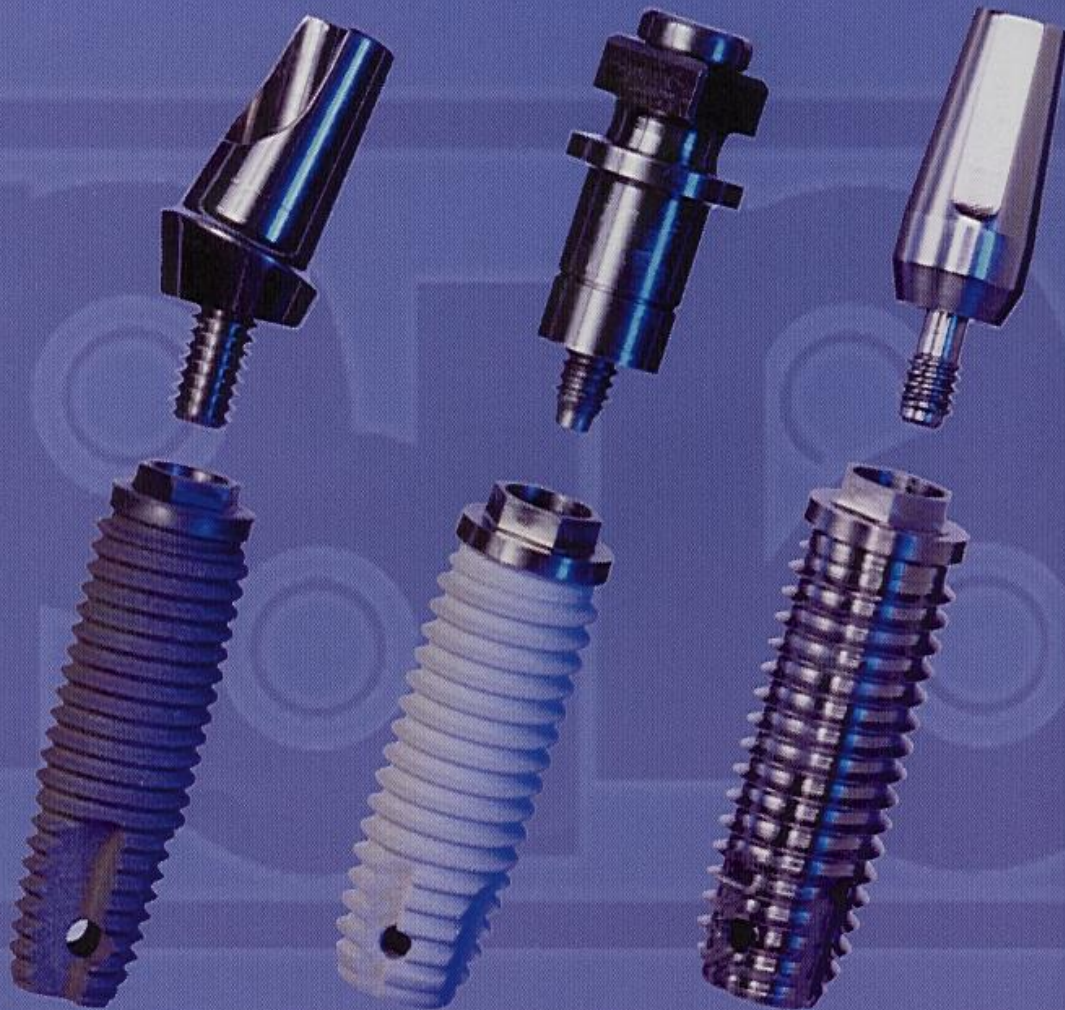


# Bio-Oss csontpótló anyag + implantáció



# StarVent™

External Hex Screw Implant



# HELYREÁLLÍTÓ CÉLÚ BIOANYAGOK A SZÁJSEBÉSZETBEN

- Fémek
- Kerámiák
- Polimerek

# BIOANYAG TULAJDONSÁGÚ POLIMEREK

- Szilikonok
- Polyethylen
- Polytetrafluorethylen (PTFE, Teflon)
- Lebomló polimerek

**GBR = Guided Bone Regeneration**

**Irányított csontgyógyulás**

1982 Nyman et al.: GTR a  
parodontológiában

1988 Dahlin et al.: állatkísérletek  
membránok alkalmazásával

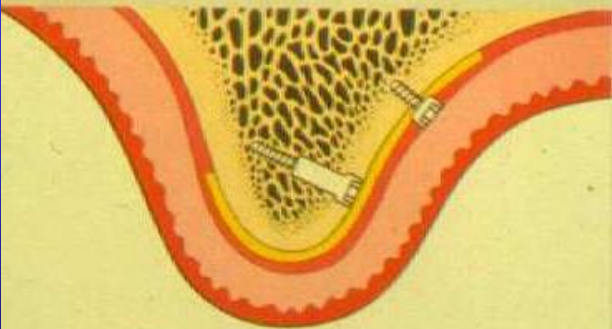
# A szövetek növekedésének üteme sebgyógyulásnál

**kötőszövet**

**0,5 mm/nap**

**csontszövet**

**50  $\mu\text{m}$ / nap**



**Irányított  
csontgyógyulás,  
membrán  
alkalmazásával**

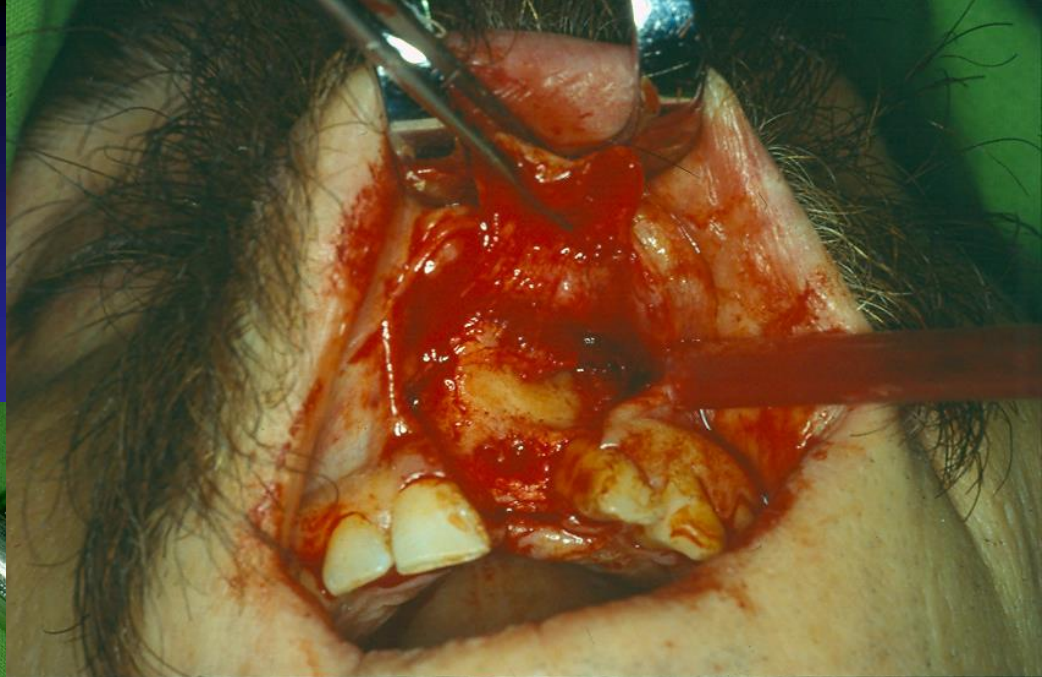
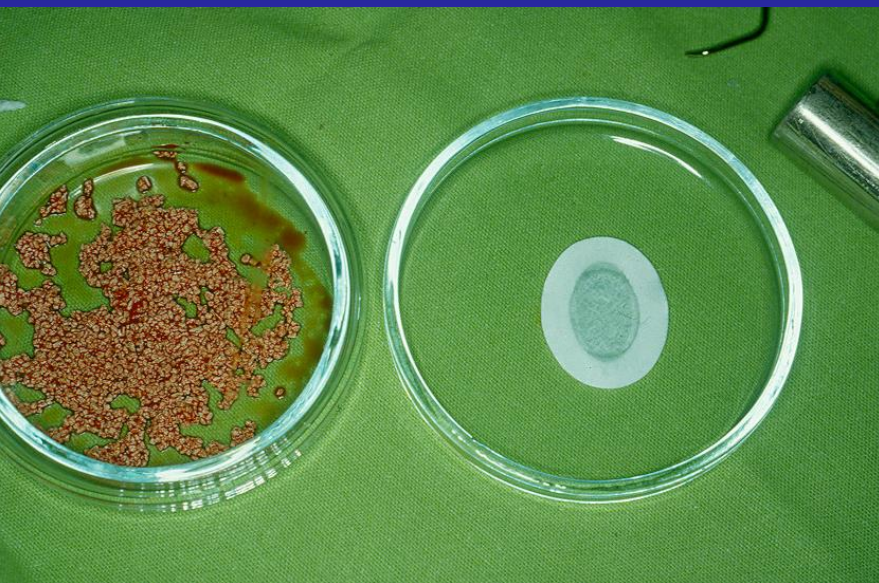


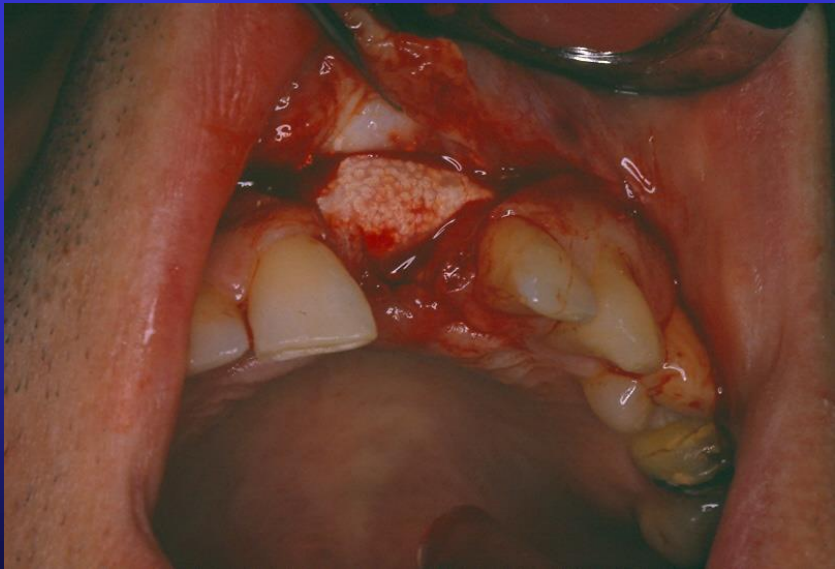
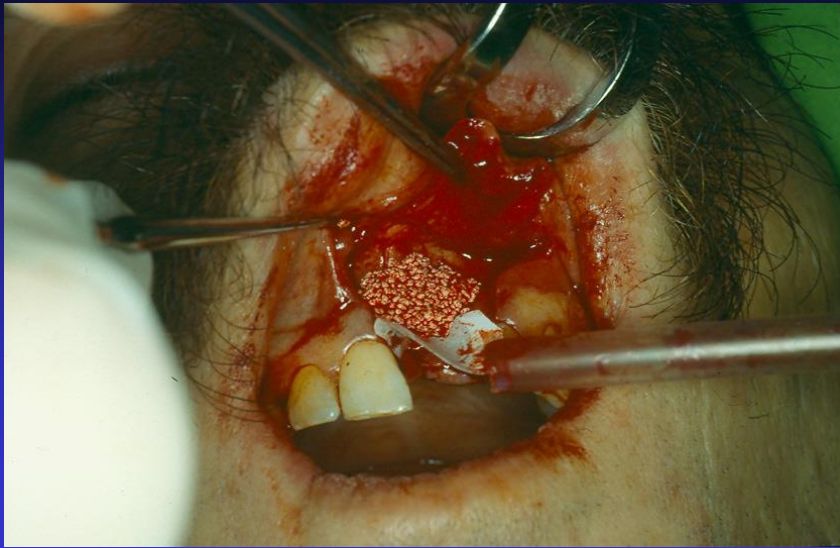
# Irányított csontgyógyulásra /GBR/ alkalmazott membrán típusok

## Nem felszívódó

- Kofferdam gumi
- Cellulóz filterek
- **Politetrafluoroetilén /e-PTFE/**
  - Gore-Tex®**
  - Titán erősítésű e-PTFE**

# Gore-Tex® membrán alkalmazása





# Irányított csontgyógyulásra /GBR/ alkalmazott membrán típusok

## Nem felszívódó

- Kofferdam gumi
- Cellulóz filterek
- **Politetrafluoroetilén /e-PTFE/**

Gore-Tex®

Titán erősítésű e-PTFE

## Felszívódó

- **Kollagén membrán**

Bio-Gide®

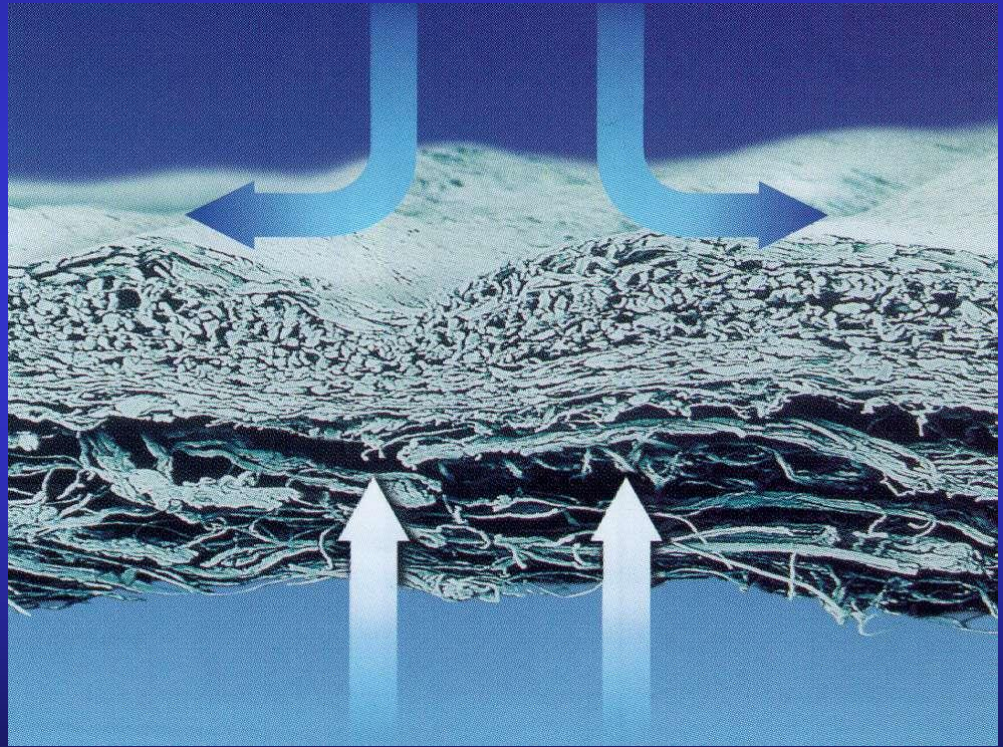
- Politejsav /PLA/, poliglikolsav /PGA/ készítmény

Guidor; Epi-Guide

- liofilizált dura - Lyodura

# BIO-GIDE® MEMBRÁN

- Felszívódó kollagén
- Kétrétegű  
(tömör, porózus)
- Lassú felszívódás  
(5-6 hónap)



# A csontpótló anyagok alkalmazásával végzett gyakoribb műtét típusok

- **Laterális augmentáció**

**Azonnali implantáció**  
**csontpótlással**

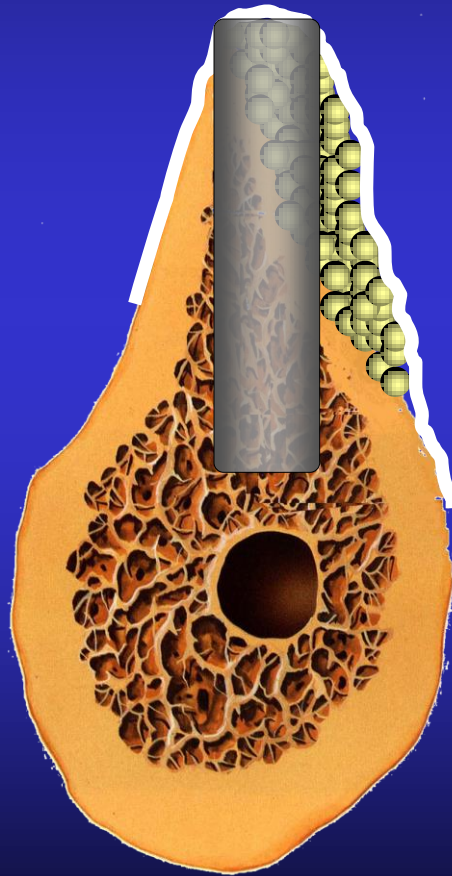
**Implantátum**

**+**

**csontpótló anyag + membrán**

**6-7 hónap gyógyulási idő**

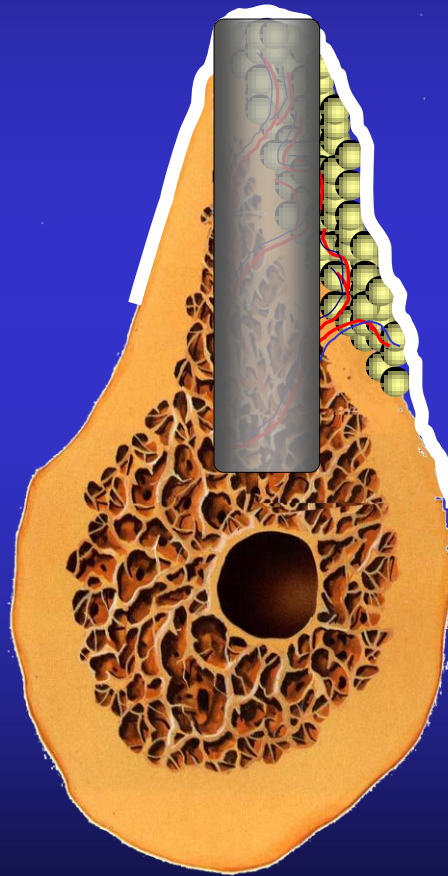
# Lateralis augmentáció műtete, implantátum behelyezésével





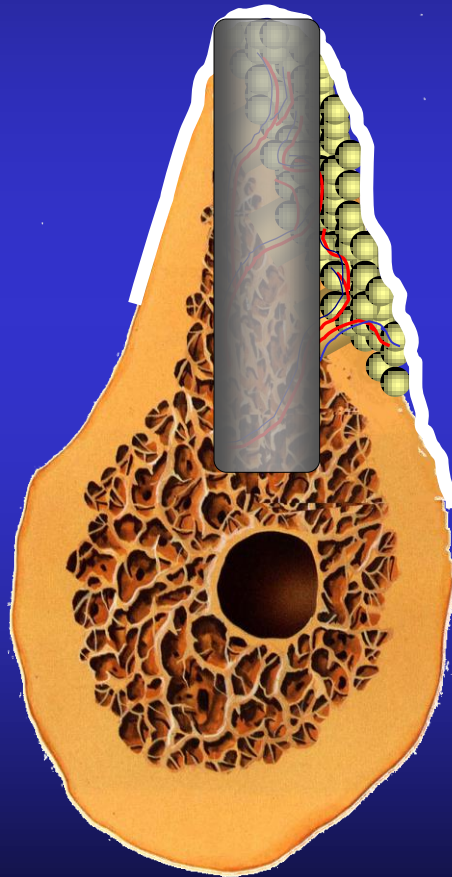
# Lateralis augmentáció műtete, implantátum behelyezésével

A csontpótló anyag szervülése

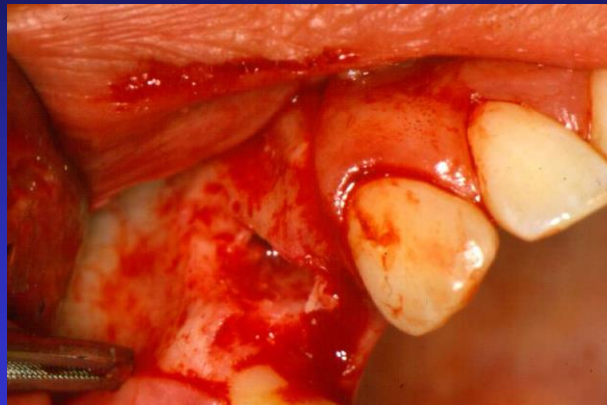
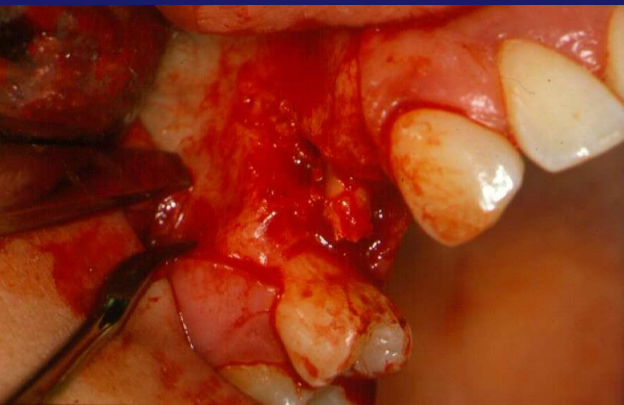


# Lateralis augmentáció műtéte, implantátum behelyezésével

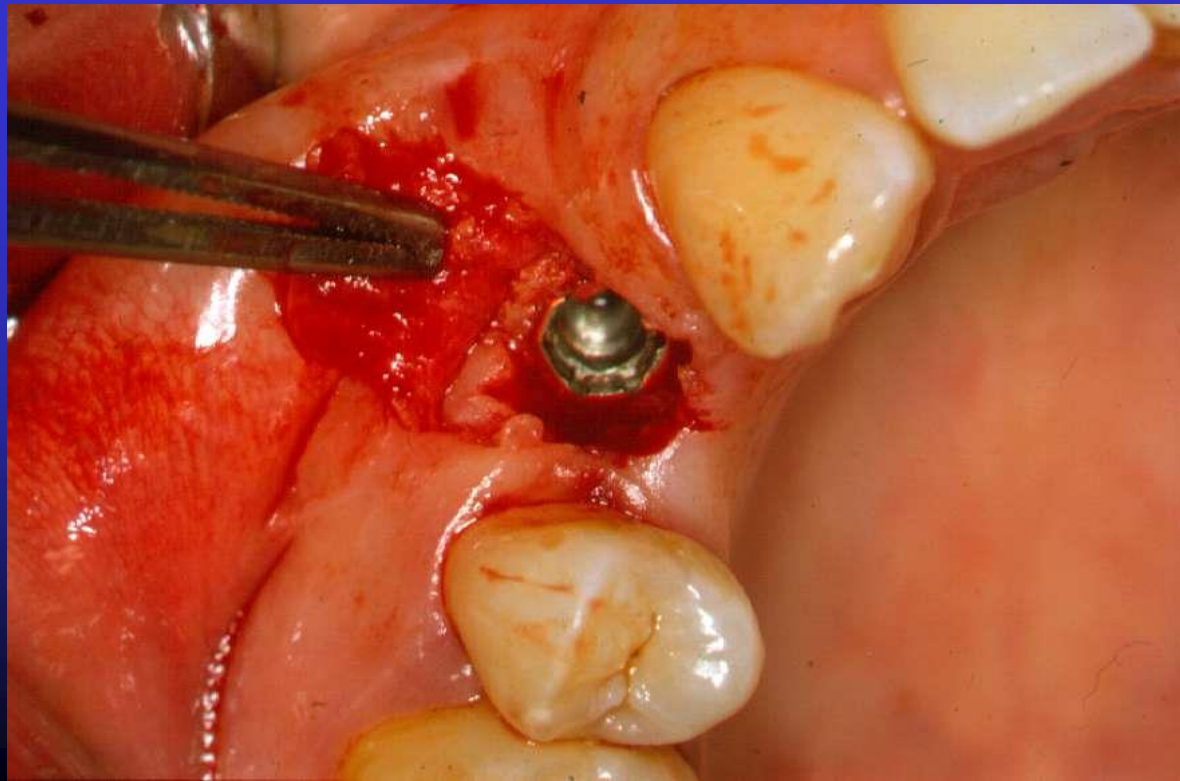
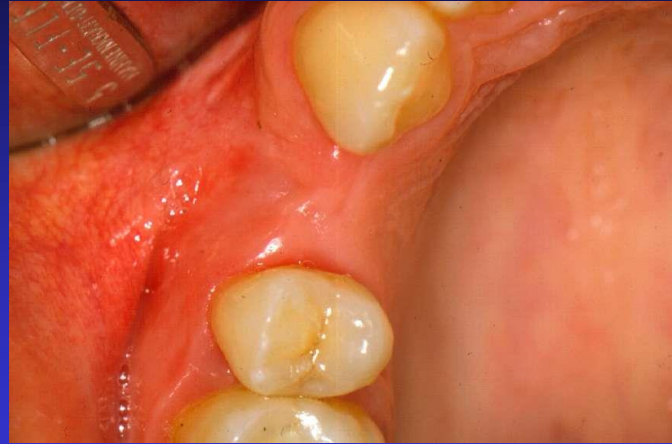
Új csontállomány kialakulása, a fogpótlás elkészítése



# Azonnali implantáció

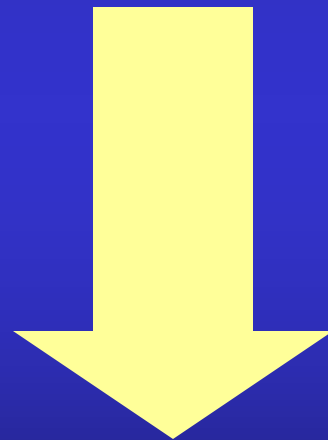


# 6 hónap múlva



# Késői implantáció csontpótlás után

csontpótló anyag + membrán

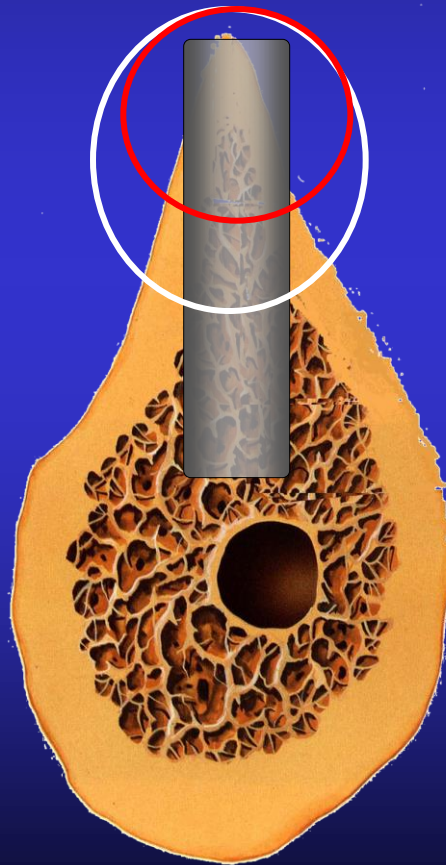


6-8 hónap  
gyógyulás

# Implantátum

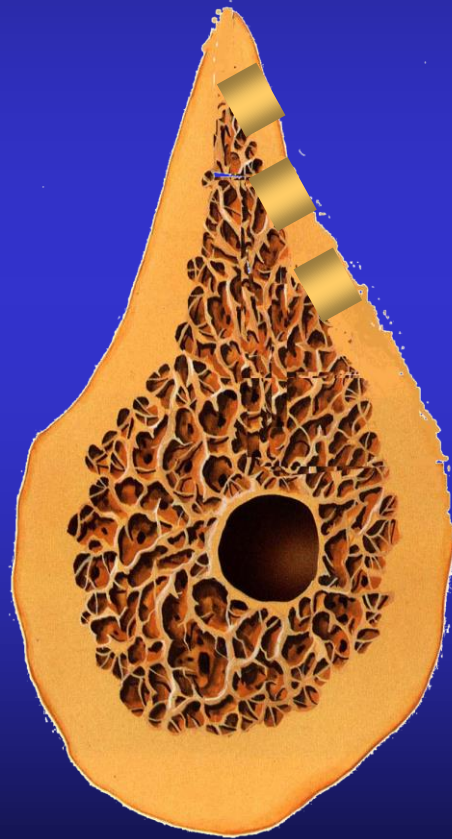
# Lateralis augmentáció műtété

Implantációhoz elégtelen oro-vestibularis  
csontmennyiség



# Lateralis augmentáció műtété

A corticalis csontállomány perforálása



# Lateralis augmentáció műtété

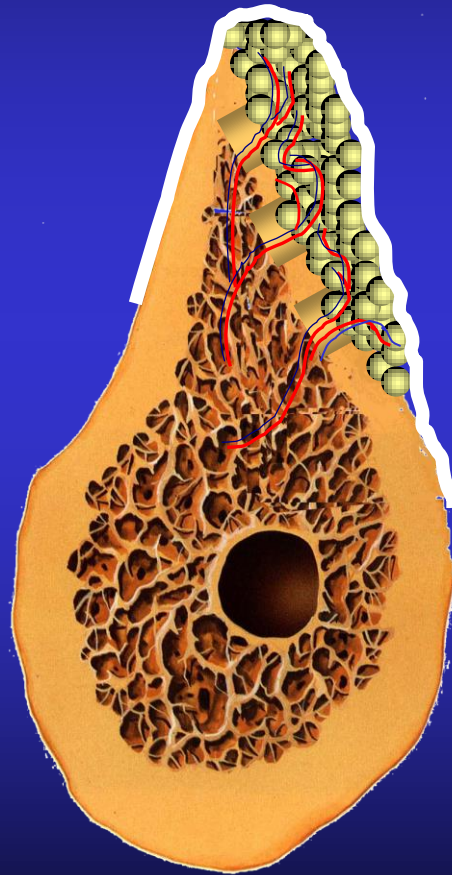
Csontpótló anyag és a membrán behelyezése





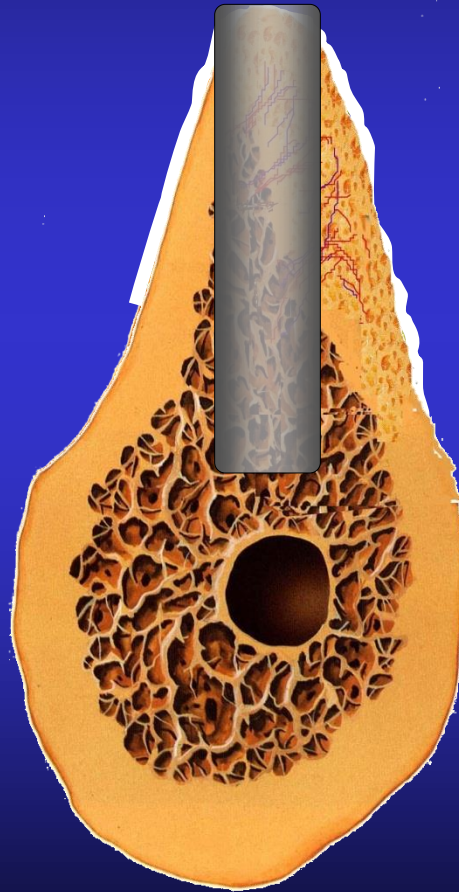
# Lateralis augmentáció műtété

Csontpótló anyag szervülése



# Lateralis augmentáció műtete

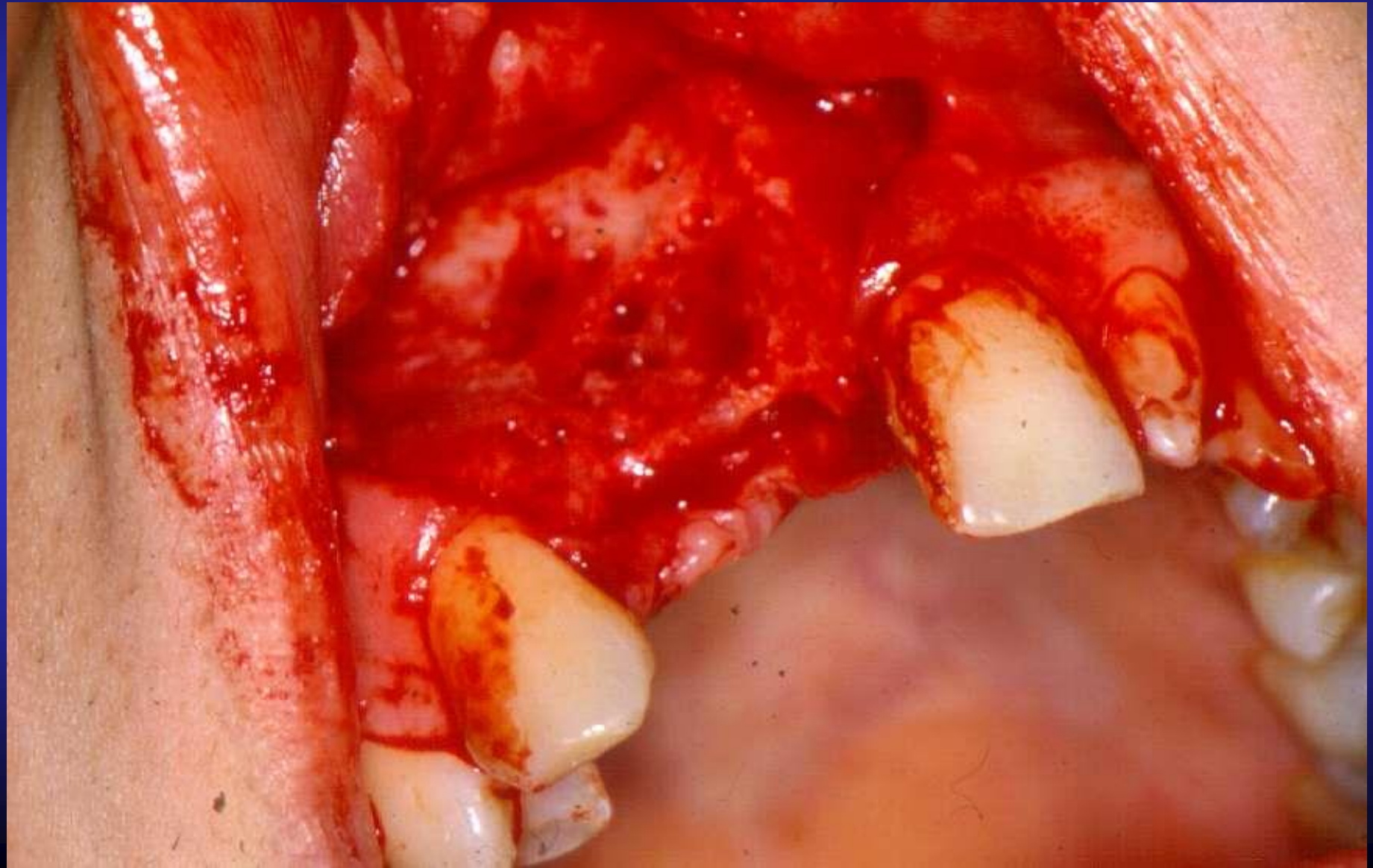
Új csontállomány kialakulása, implantátum  
behelyezése



# Baleset következtében elvesztett felső metszőfogak



# A csont kortikális állományának perforálása

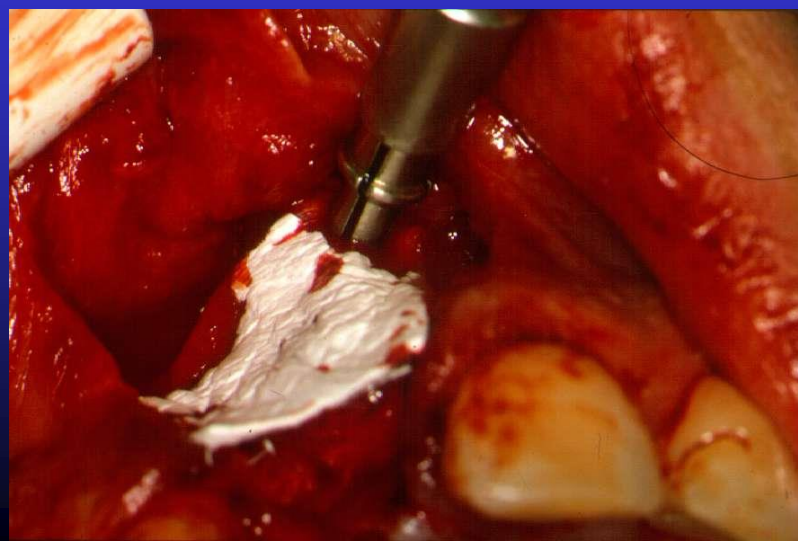
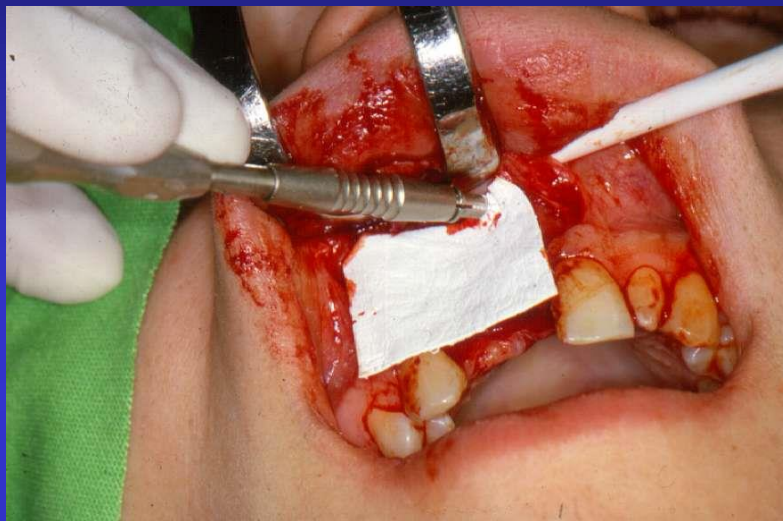


# **A csont műtéti perforálásának szerepe**

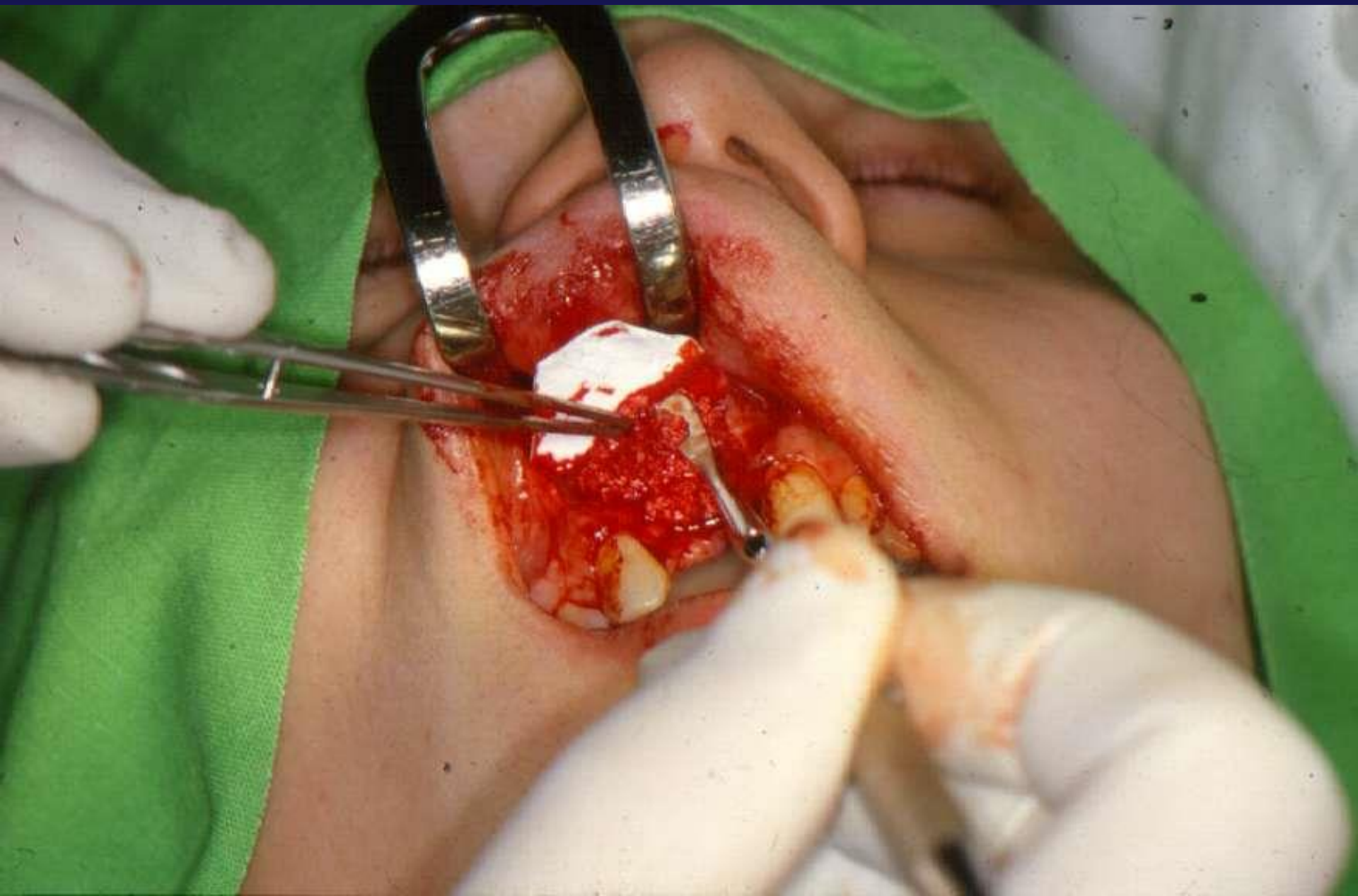
- **Elősegíti az erek benövését az augmentátumba**
- **A velőűröket megnyitva, felszabadítja a csontképzésben résztvevő sejteket**



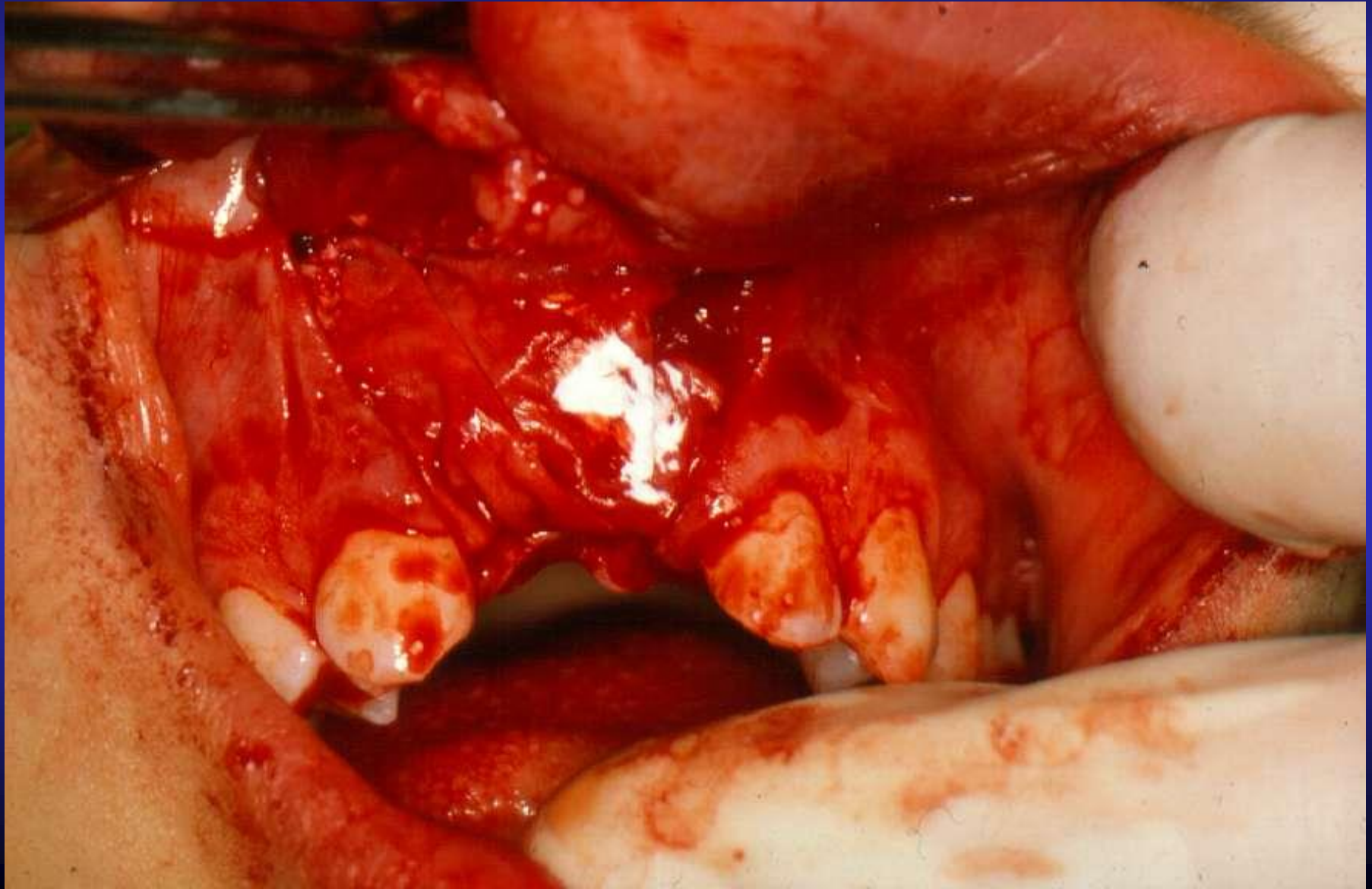
# A membrán rögzítése felszívódó Resor-pin<sup>®</sup> szegecssek segítségével



# A csontpótló anyag behelyezése

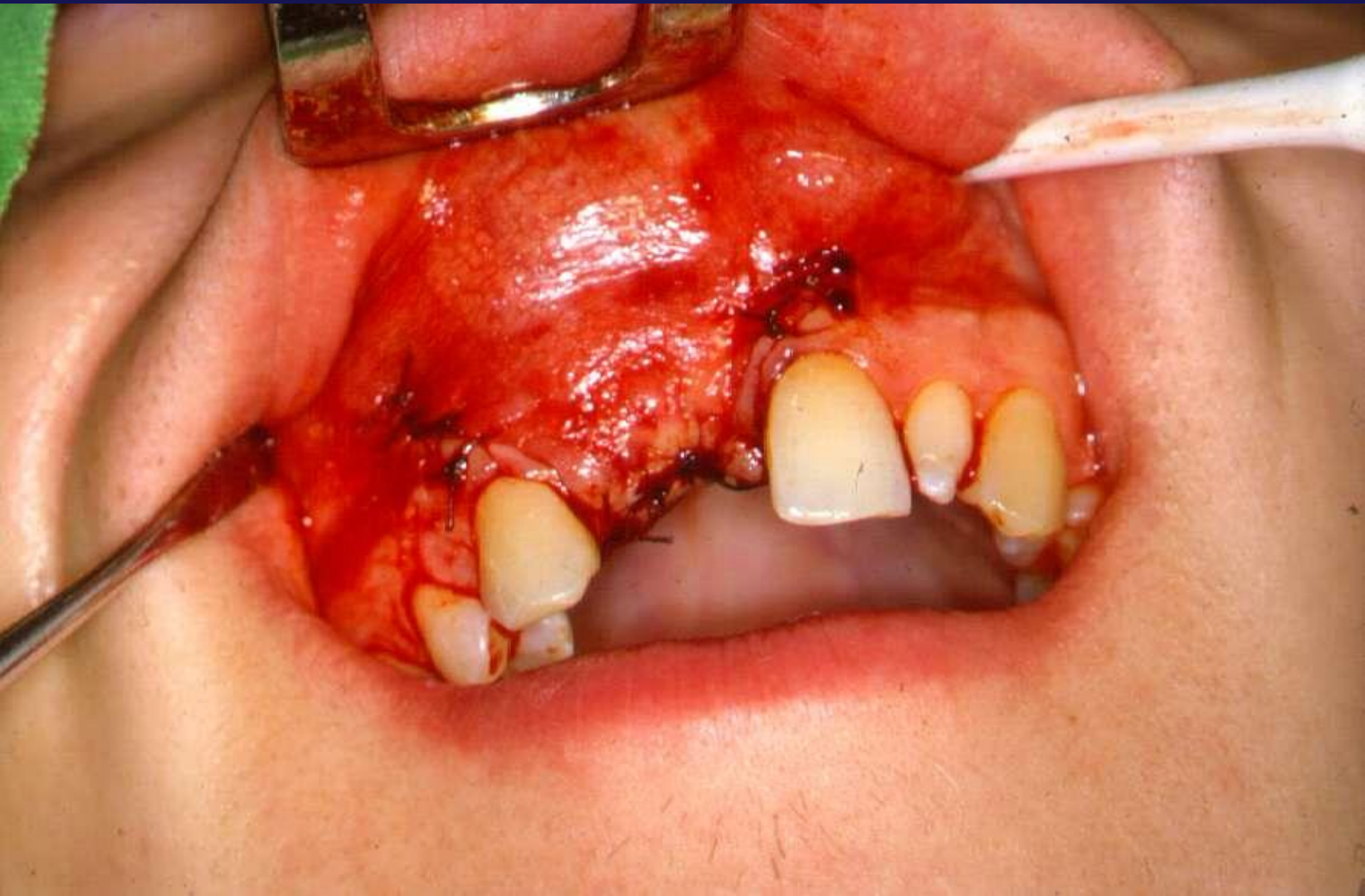


# A csontpótló anyag membránnal történő fedése

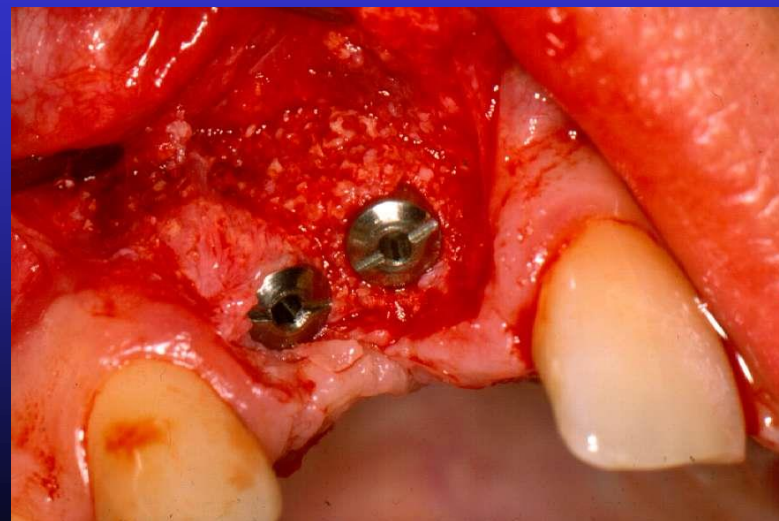
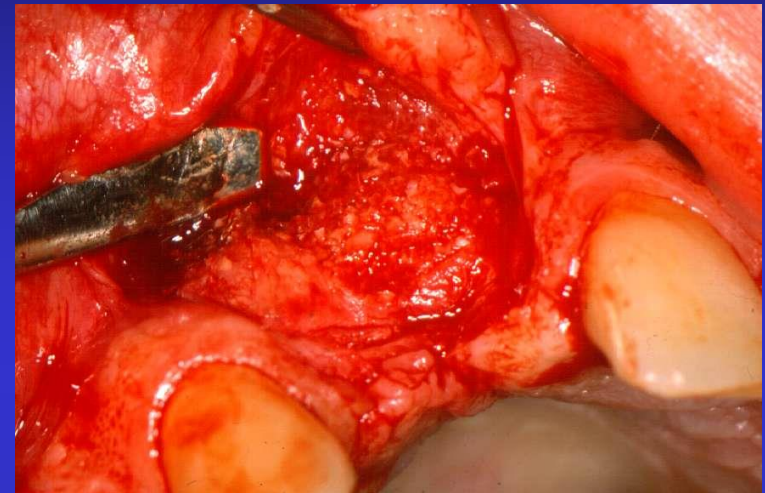
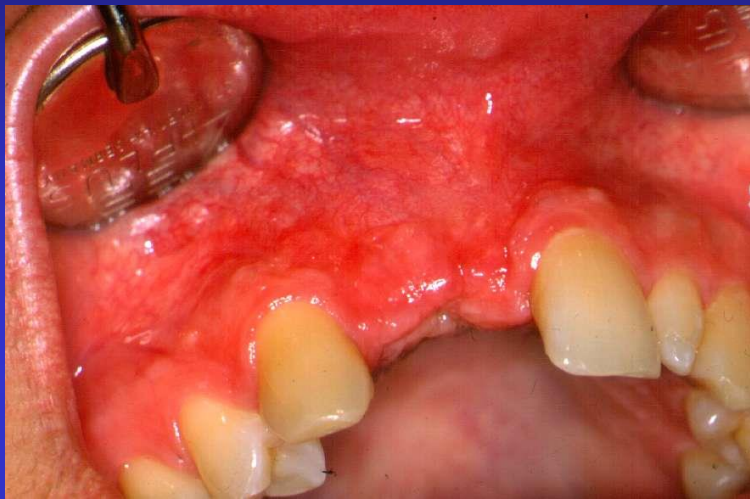




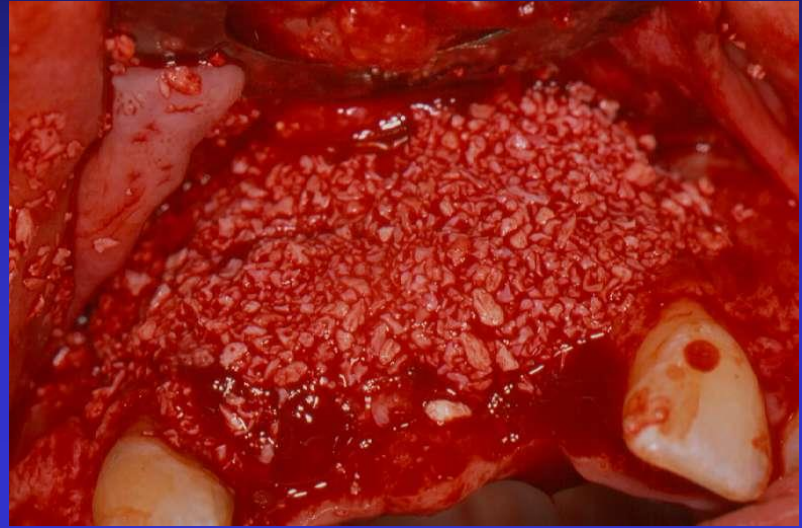
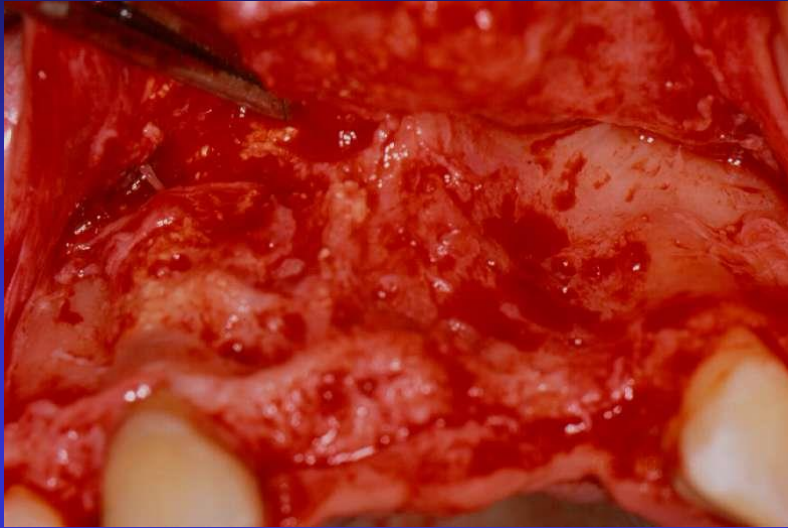
# A sebszélek szoros zárása



# Késői implantáció a Bio-Oss augmentáció gyógyulása után



# Bio-Gide membrán rögzítése két réteg behelyezésével



# BIOANYAGOK ALKALMAZÁSA A SZÁJSEBÉSZETBEN

- Helyreállító anyagok
- **Varróanyagok**
- Szövetragasztók
- Vérzéscsillapító anyagok

# SZÁJSEBÉSZETI VARRÓANYAGOK

	<b>BIOLÓGIAI</b>	<b>SZINTETIKUS</b>
<b>FELSZÍVÓDÓ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Catgut</li><li>• Króm-Catgut</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Polyglycol sav (Dexon)</li><li>• Polyglactin (Vicryl)</li></ul>
<b>NEM FELSZÍVÓDÓ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Selyem</li><li>• Len</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nylon</li><li>• Dacron (Mersilene)</li><li>• Polypropilen (Prolen)</li></ul>



# BIOANYAGOK ALKALMAZÁSA A SZÁJSEBÉSZETBEN

- Helyreállító anyagok
- Varróanyagok
- Szövetragasztók
- Vérzéscsillapító anyagok

# SZÖVETRAGASZTÓK A SZÁJSEBÉSZETBEN

- **Epoxigyanták**
- **Polyurethanok**
- **Cyanoakrilátok**



# BIOANYAGOK ALKALMAZÁSA A SZÁJSEBÉSZETBEN

- Helyreállító anyagok
- Varróanyagok
- Szövetragasztók
- Vérzéscsillapító anyagok

# VÉRZÉSCSILLAPÍTÓ ANYAGOK A SZÁJSEBÉSZETBEN

- **Zselatin szivacs (Gelfoam)**
- **Fibrin szivacs (Fibrostan)**
- **Cellulóz (Oxycel, Surgicel)**

Sikeres felkészülést  
a szigorlatra és az államvizsgára

WT913

**SURGICEL**\* absorbable haemostat  
5 cm x 7 cm  
OXIDISED REGENERATED CELLULOSE **sterile**

\* TM

Y

© **ETHICON**, LTD. U.K.  
a Johnson-Johnson company

MFG 7.89  
EXP 7.92