

# A fogváltás mechanizmusa, fiziológiás és patológiás jelenségek a fogváltásban

Dr. Lipták Laura

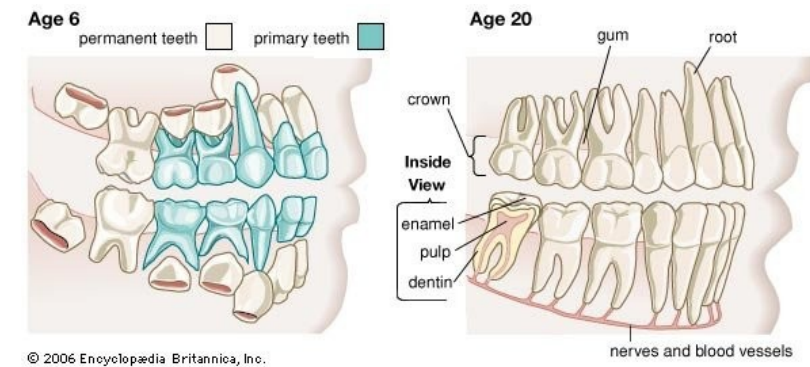
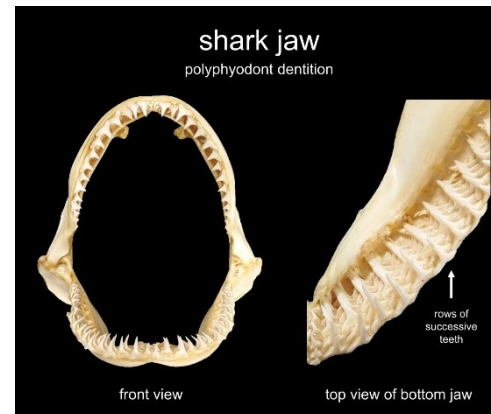
SEMMELWEIS EGYETEM BUDAPEST FOGORVOSTUDOMÁNYI KAR GYERMEKFOGÁSZATI ÉS  
FOGSZABÁLYOZÁSI KLINIKA



SEMMELWEIS  
EGYETEM 1769

# Az ember, mint diphyodont és heterodont lény

- homodont: minden fog egyforma
- **heterodont: eltérő alakú fogak**
- poliphyodont: folyamatosan váltja a fogazatát
- **diphyodont : egyszer váltja a fogazatát – emlősök**



# Maradófogak fejlődése

- A maradófogak csírái a tejfogak lingualis, ill. palatinalis oldalán alakulnak ki az intrauterin (iu.) élet 3. hónapjában.
- Az állcsontok növekedésével a fogléc a második tejmoláris fogcsíra mögé, hátrafele tolódik a 4. iu. hónapban.
- Ezen a területen jelennek meg a maradófogak csírái mesiodistalis sorrendben:
  - $M_1$ : ~ 16. hét iu.
  - $M_2$ : ~ 1 éves korban
  - $M_3$ : ~ 5 éves korban
- A fogak nem egy időben indulnak fejlődésnek!
- ***A tej- és a maradófogak fejlődése térben és időben elkülönülten zajlik! – CARIES!***
- Calcificatio: a tejfogak az intrauterin, a maradófogak többnyire extrauterin életben.

# Maradófogak fejlődése

- Minden fogkorona fejlődésében 4 vagy több növekedési centrum alakul ki – fejlődési lebenyek.
- 3 labialis , 1 palatinalis/lingualis lebeny
- A lebenyek összenövését fejlődési vonalak, árkok jelzik.
- A molarisok cuspisai mindig egy fejlődési lebenyből alakulnak ki.



Alsó első maradó moláris

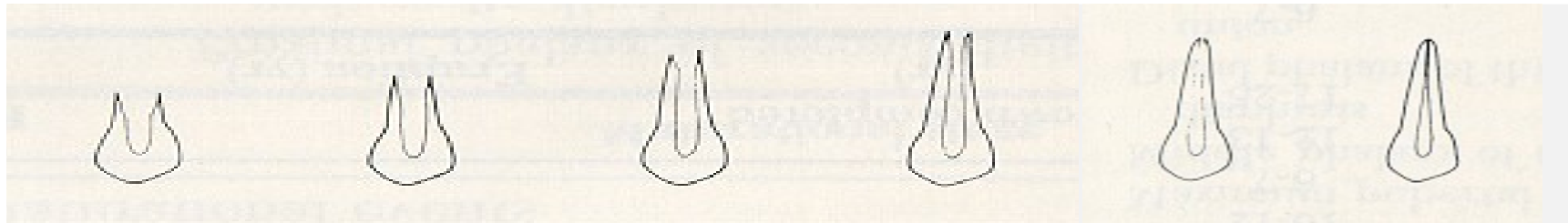
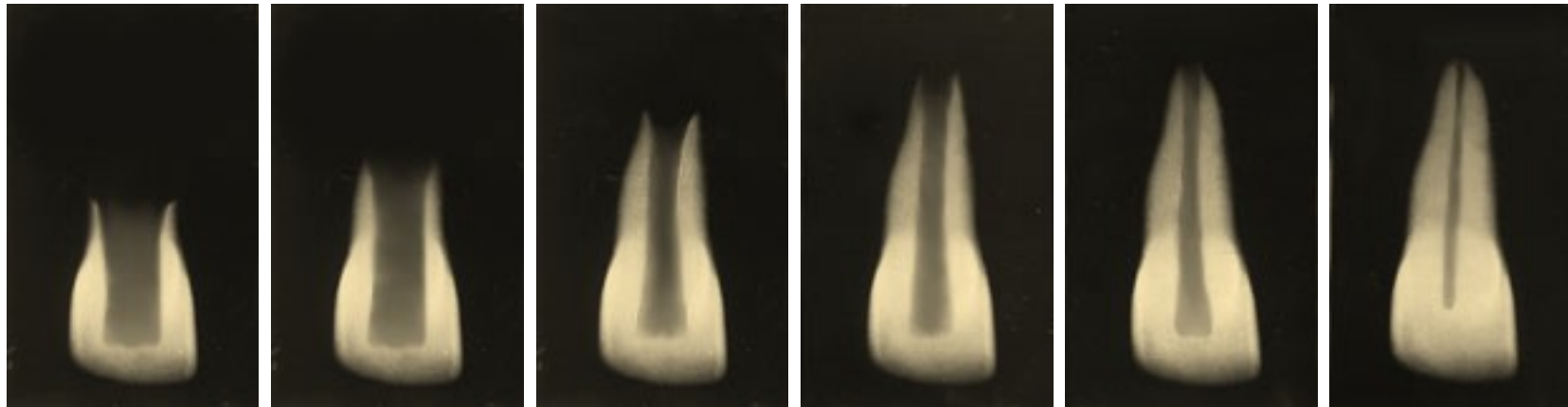


Felsőmásodik maradó moláris

# Gyökérfejlődés - *MOORREES et al.*

## 7 gyökérfejlődési stádium

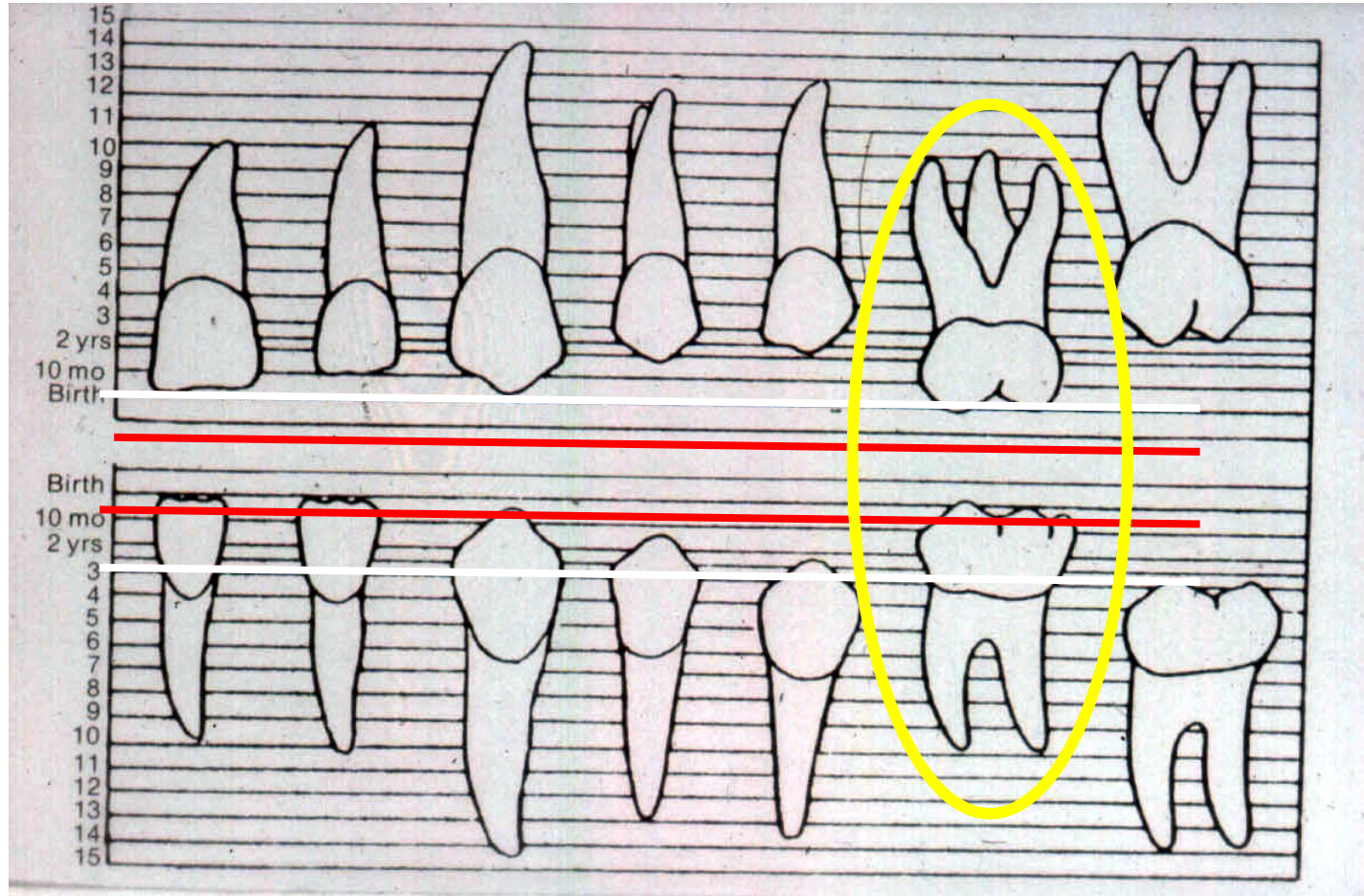
- ¼ Gyökér      ½ Gyökér      ¾ Gyökér
- Gyökér komplett
  - Apex nyitott
- Gyökér komplett
  - Apex ½ zárt
- Gyökér komplett
  - Apex zárt



[MOORREES CF](#), [FANNING EA](#), [HUNT EE Jr.](#) AGE VARIATION OF FORMATION STAGES FOR TEN PERMANENT TEETH.  
J Dent Res. 1963 Nov-Dec; 42:1490-1502.

# Maradófogazat - mineralizáció

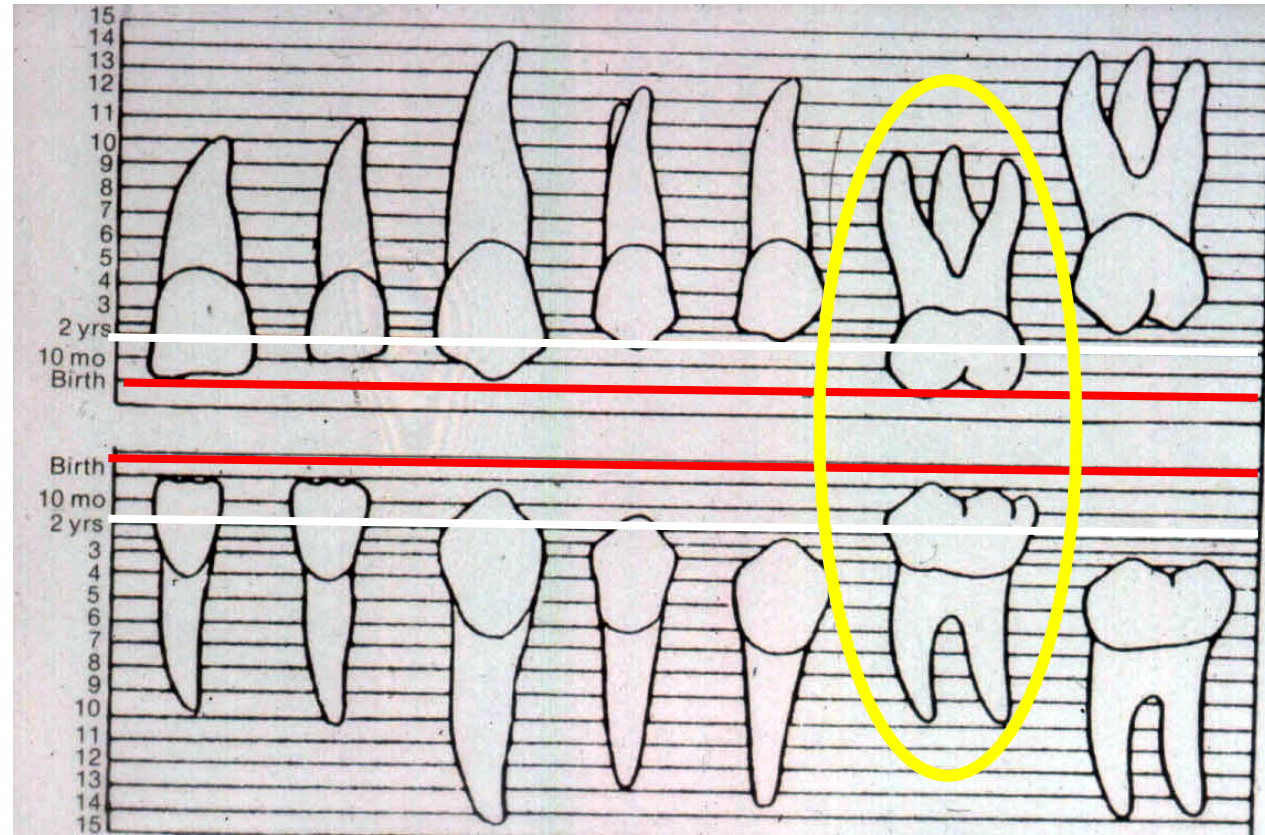
Születés



# Maradófogazat – mineralizáció

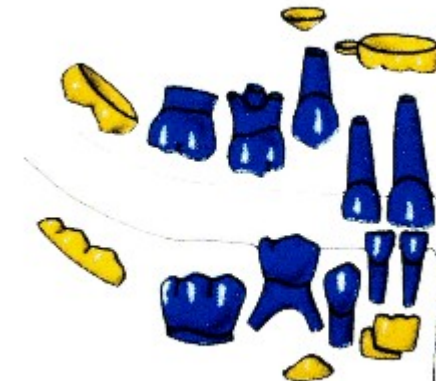
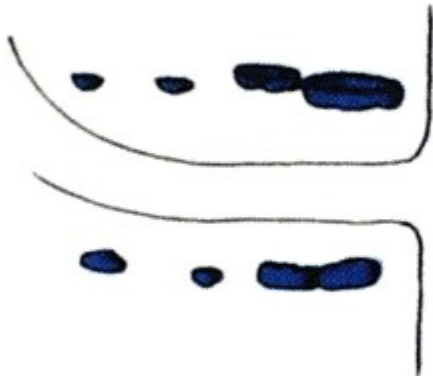
- Individuális eltérések
- Születés: *Első maradó molarisok cuspisainak csücskei*
- 1. életév: frontfogak incisalis élei
- 2 ½ év: *Első maradó molarisok cuspisai teljesen, metszőfogak koronának a fele, a szemfogak és a praemolarisok csücskeinek a hegye*
- 4. életév: az első maradó molarisok és a metszőfogak koronái teljesen, a szemfogak félig, a praemolarisok csücskei és a második maradó molarisok cuspis-hegyei
- párhuzamos a fogak verticalis irányú fejlődésével.

Születés



# Fogváltás - mechanizmus

- Mechanizmus – több tényező összekapcsolódása = zavartalan fogváltás
- Tejfogazati időszak , tejfogak fejlődésének befejezése után: „*átmeneti nyugalmi időszak*” – az állcsontok felkészülnek a maradófogak befogadására





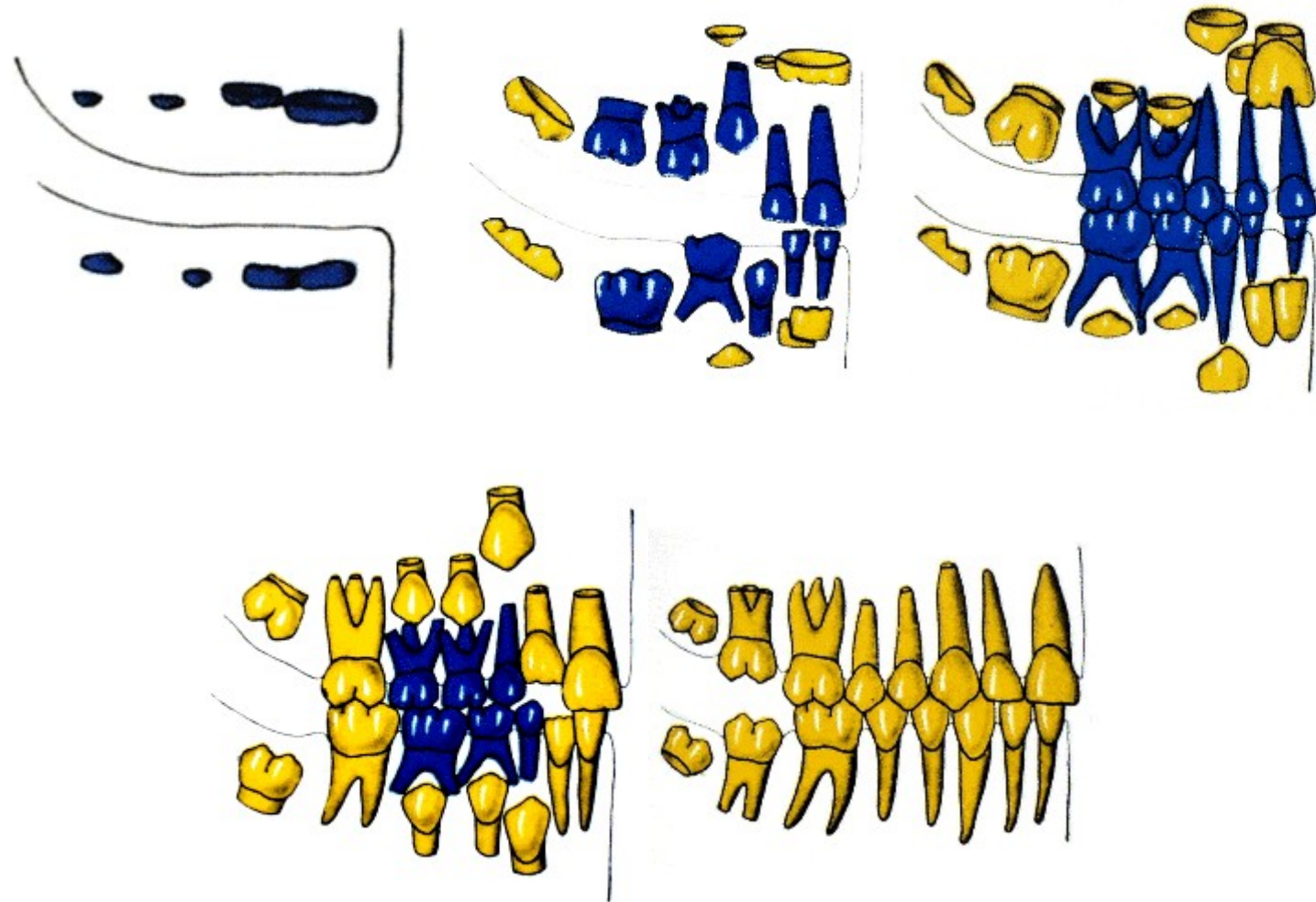
# Fogváltás - definíció

- **Fiziológiás fejlődéstani történés**, melynek során a fog a szájüregbe kerül, végső pozícióját eléri, occlusióba kerül az antagonistával.
- **Dinamikus folyamat**, melynek során befejeződik a gyökér fejlődése, kialakul a parodontium és a funkcionális occlusio.



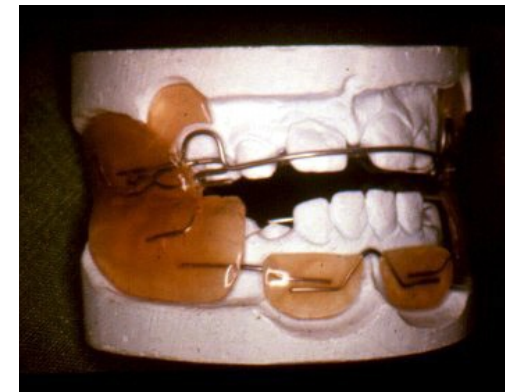
(J.R. Pinkham: Pediatric Dentistry, Elsevier Saunders, St. Louis, 2004)

# Eruptio - fogváltás



# A fogváltás jelentősége

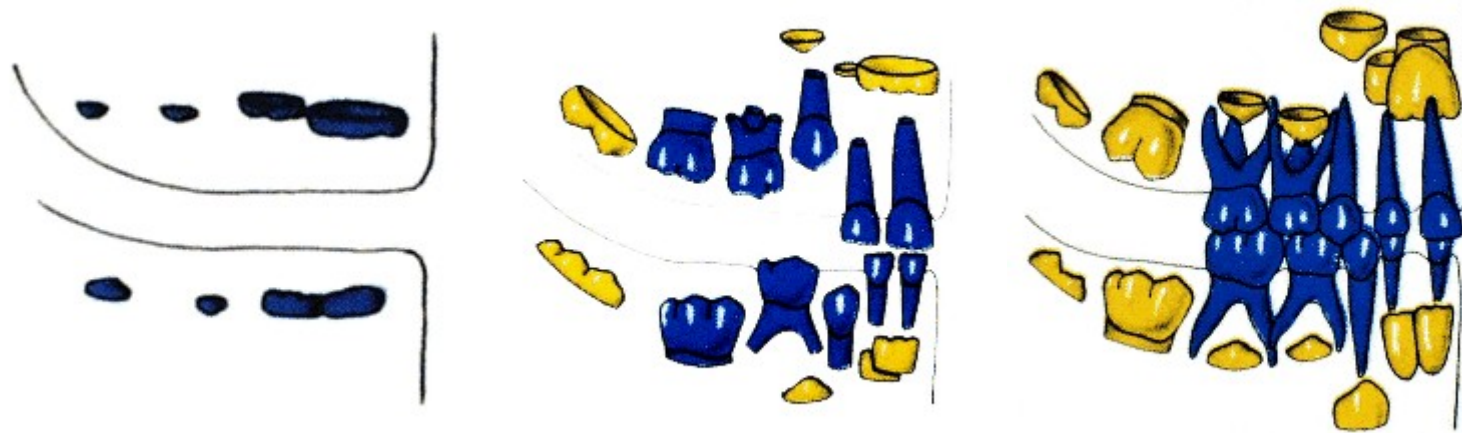
- Befolyásolja a craniofaciális complexum normális fejlődését;
- Befolyásolja a páciens fogazati ellátását, orthodontiai kezelésének kezdeti időpontját, a kezelés módját és időtartamát;
- Jelentősége lehet a páciens megfelelő gondozása szempontjából is.



(J.R. Pinkham: Pediatric Dentistry, Elsevier Saunders, St. Louis, 2004)

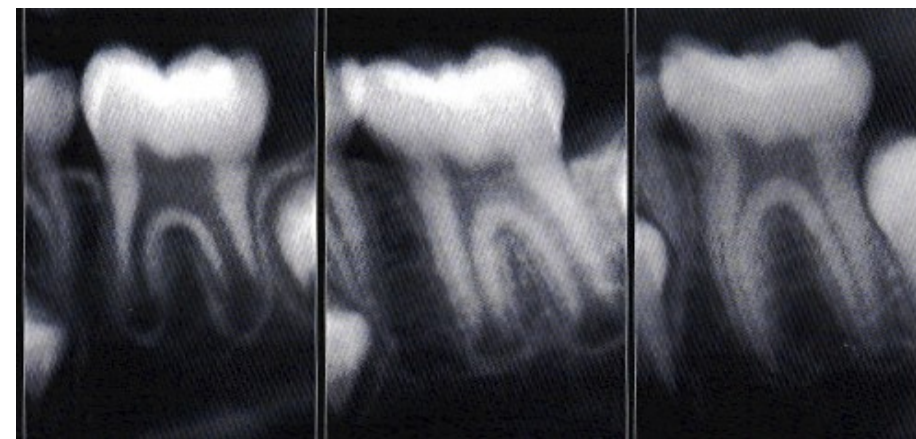
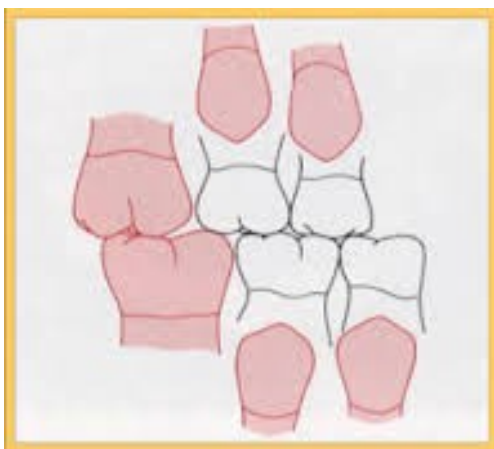
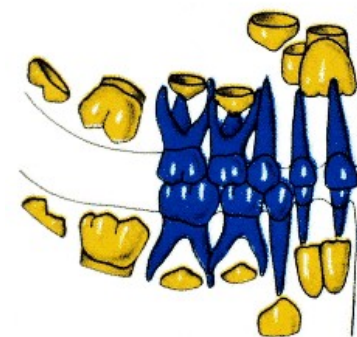
# FOGVÁLTÁS – ún. fogsor-kiegészülés ~ 6 éves korban: M<sub>1</sub>

- Az effektív fogváltást 6 éves korban ún. fogsor-kiegészülés előzi meg: a tejfogak mögött megjelennek az **első maradó molárisok**
- „Sechsjahrmolaren”
- Mivel általában tünetmentes folyamat, ezért nagyon gyakran észrevétlen marad – szülők!



# FOGVÁLTÁS – ún. fogsor-kiegészítés ~ 6 éves korban: M<sub>1</sub>

- Az effektív fogváltást 6 éves korban ún. fogsor-kiegészítés előzi meg: a tejfogak mögött megjelennek az **első maradó molárisok**



6 éves

9 éves

10 éves

# FOGVÁLTÁS

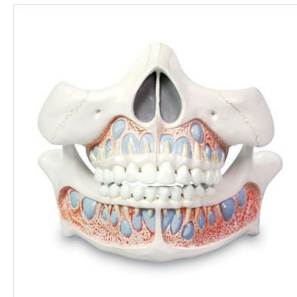
## Ép/szanált tejfogazat

- cariogén környezet
- kontaktcaries
- lateralis támasztózóna



# Általános eruptiós idő(k) és sorrend(ek)

## Időmérték: év



Maradófogak	Hidasi	Fehér
1. Molaris (6-os)	6	6-7
Medialis incisorok	8	6-8
Lateralis incisorok	8	7-9
Caninus	11	9-12
1. és 2. Praemolaris	9-10	10-12
2. Molaris (7-es)	12	11-13
3. Molaris (8-as)	-	17-21

Felső állcsont	Fogak áttörési sorrendje
♂	4→5→3
♀	3→4→5 vagy 4→3→5

Alsó állcsont	Fogak áttörési sorrendje
♂, ♀	3→4→5



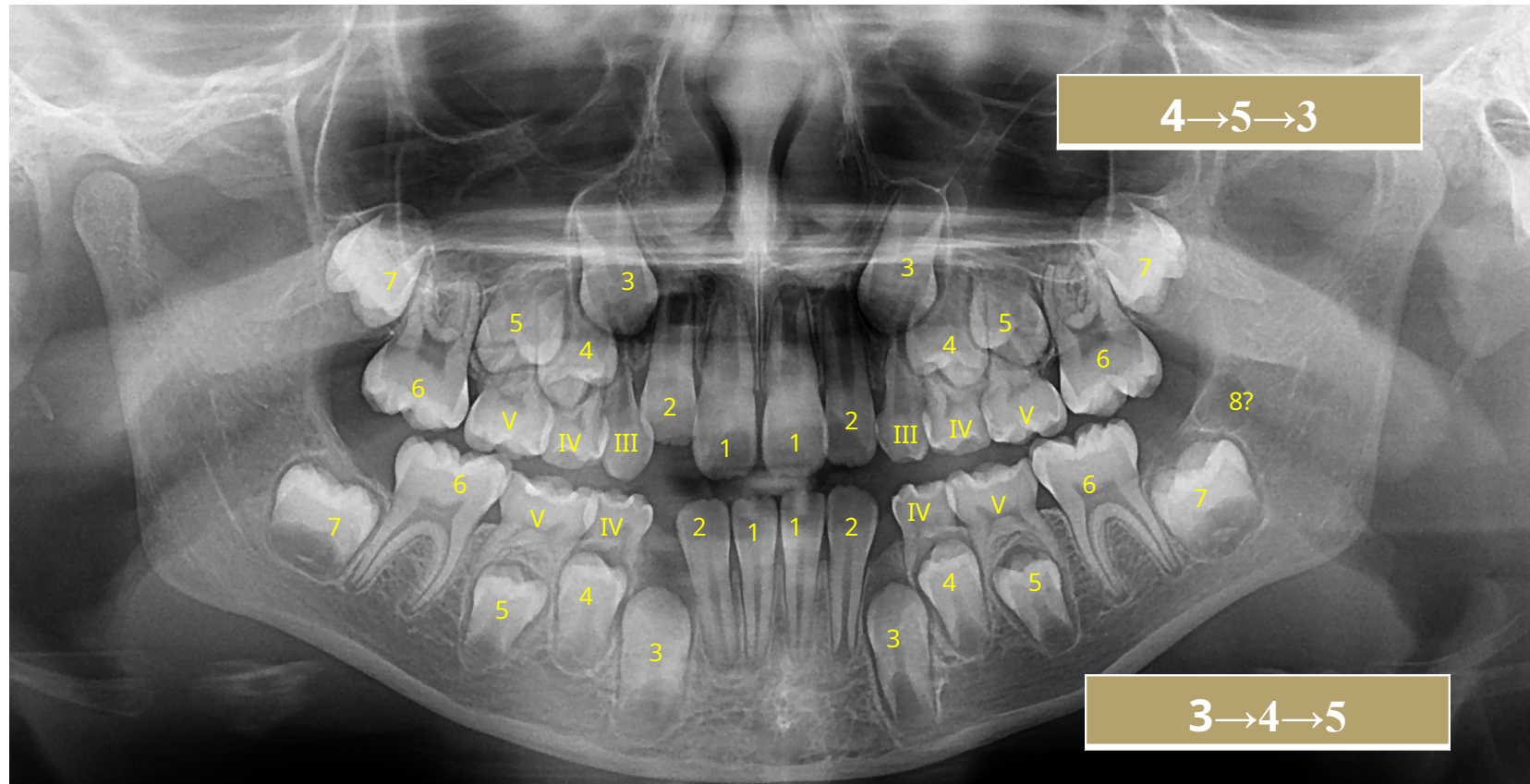


# A fogváltás paramétere

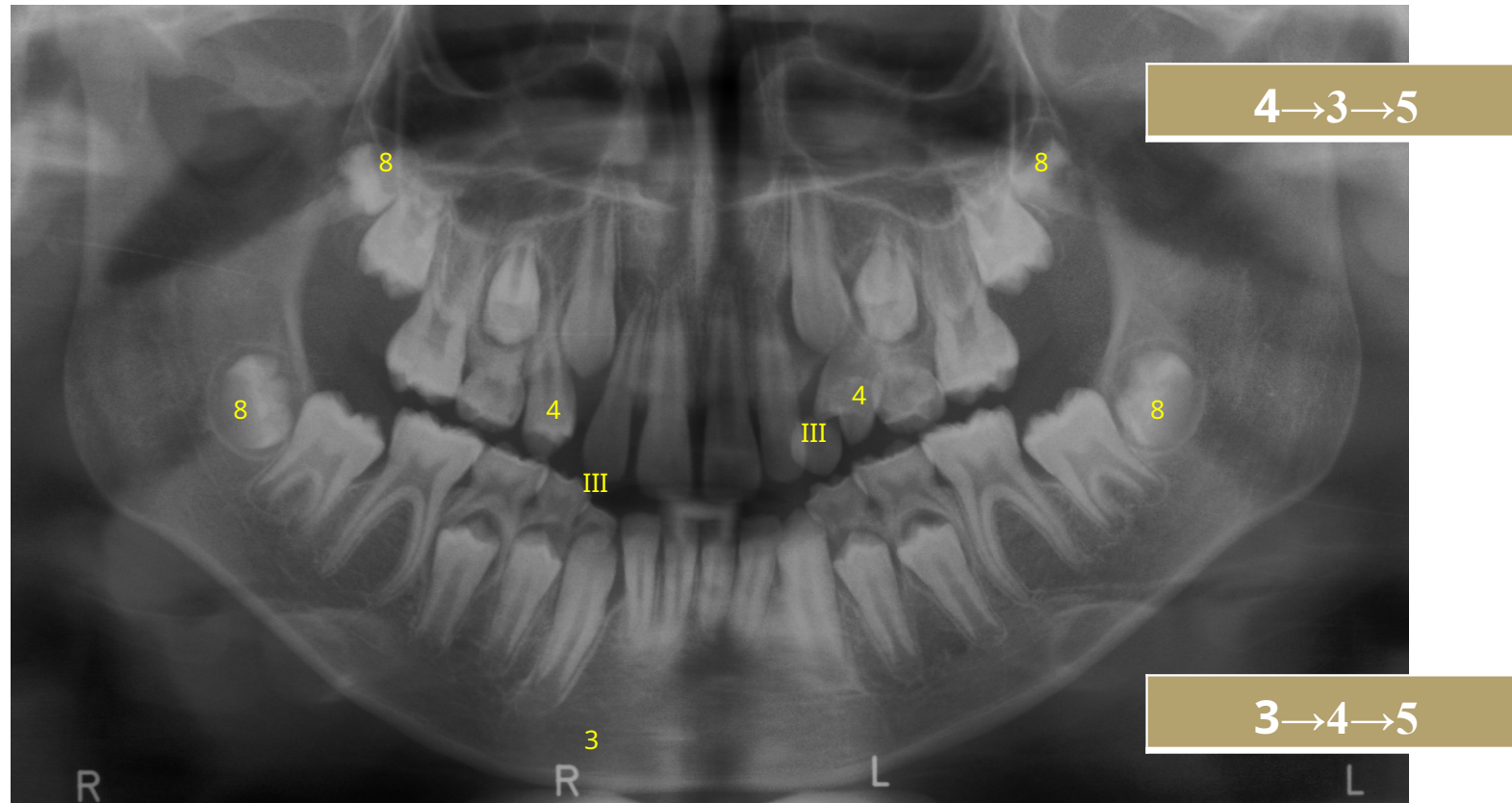
- **A maradófogak százalékos prezenciái (előfordulása):** egy számadat, amely megmutatja, hogy egy bizonyos életkorban, egy bizonyos fog a populáció hány százalékában van jelent.
  - az alsó és felső fogív közötti különbségek
  - szexuális dimorfizmus
  - életkor-meghatározás végezhető – dentális életkor!
  - megadható bármely életkorra jellemző fogazati státusz



# 8-9 éves gyerekek OP-felvétele



# 8-9 éves gyerek OP-felvétele



# A fogváltás paraméterei

- ***Az áttörési idők középértéke:*** az az életkor, amelyben az illető fog százalékos prezenciája 50%-os.

## PARAMÉTEREK JELENTŐSÉGE:

- jellemezhető a fogváltás időbeni lezajlása
- populációk összehasonlítása
- ***akceleráció:*** összehasonlítás régebbi értékekkel!
  - ✓ Százalékos prezencia: fogtípusonként 15-40%
  - ✓ Áttörési középérték: fogtípusonként 1-1,5 év.

# FOGVÁLTÁS - csontérettség

- ***A fogváltás általában párhuzamosan halad a csontérettiséggel:*** ha a csontérettség alapján megállapítható biológiai életkor és a naptári életkor között eltérés mutatható ki, akkor a fogváltás menete is eltér az átlagostól.
- Csontérettség v. csontkor megállapítása: kéztöröntgen
- Tanner-Whitehouse módszer TW2 (Tanner et al. 1975)
- A felvétel alapján a csontok fejlődési állapotát összehasonlítják egy standard képsorozattal – fogszabályozási diagnosztika!



# Csontérettség - kézröntgen



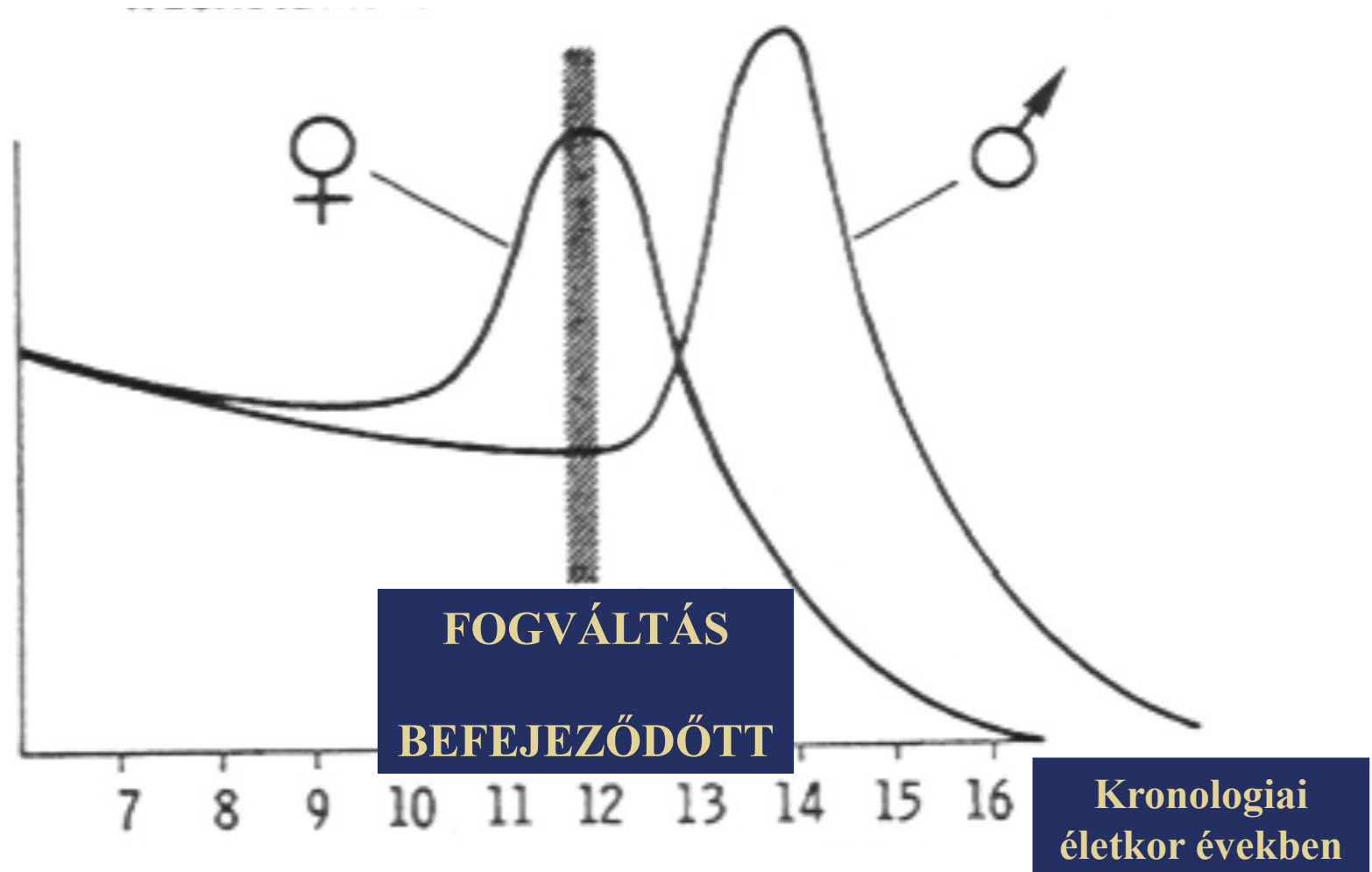
14 éves lány  
kézfelvétele



21 éves fiú  
kézfelvétele



# Növekedési görbék - TANNER



# CVMS – cervical vertebrae maturational status cervicalis csigolyák csontérettsége



CVMS 1

CVMS 2

CVMS 3

CVMS 4

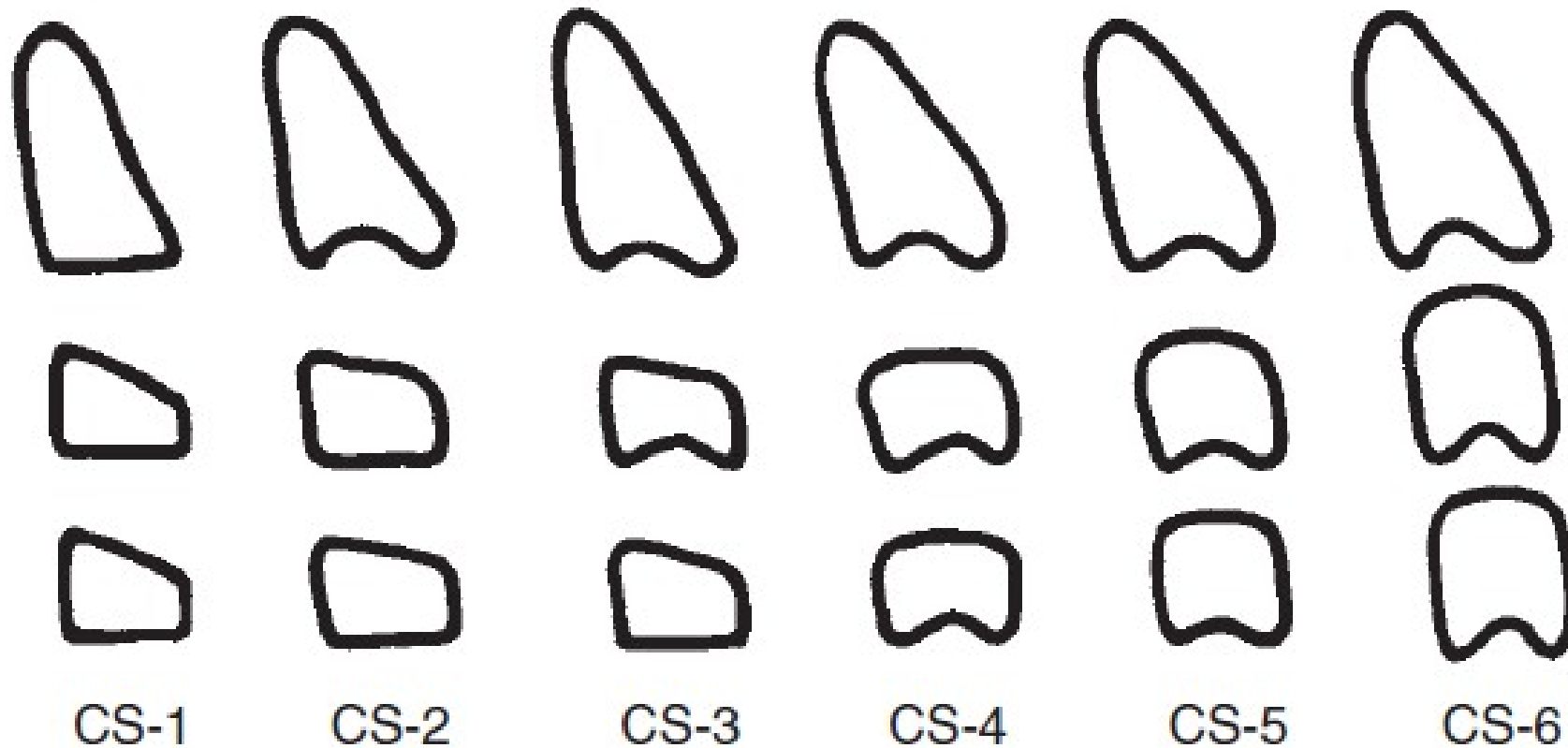
CVMS 5

CVMS 6

Graber, Contemporary Orthodontics 2012. Ch 14. Optimizing Orthodontic and Dentofacial Orthopedic Treatment Timing



# Skeletális életkor meghatározása



Graber, Contemporary Orthodontics 2012. Ch 14. Optimizing Orthodontic and Dentofacial Orthopedic Treatment Timing

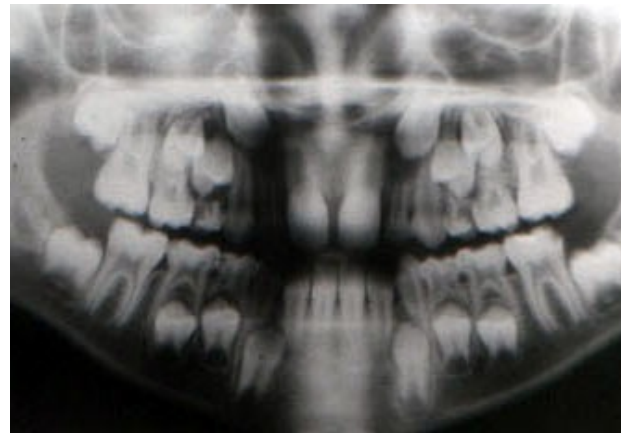
# A zavartalan fogváltás feltételei

- A maradó fogcsíra jelenléte
- A maradó fogcsíra optimális helyzete
- Elegendő hely
- A tejfog fiziológias gyökérresorptiója



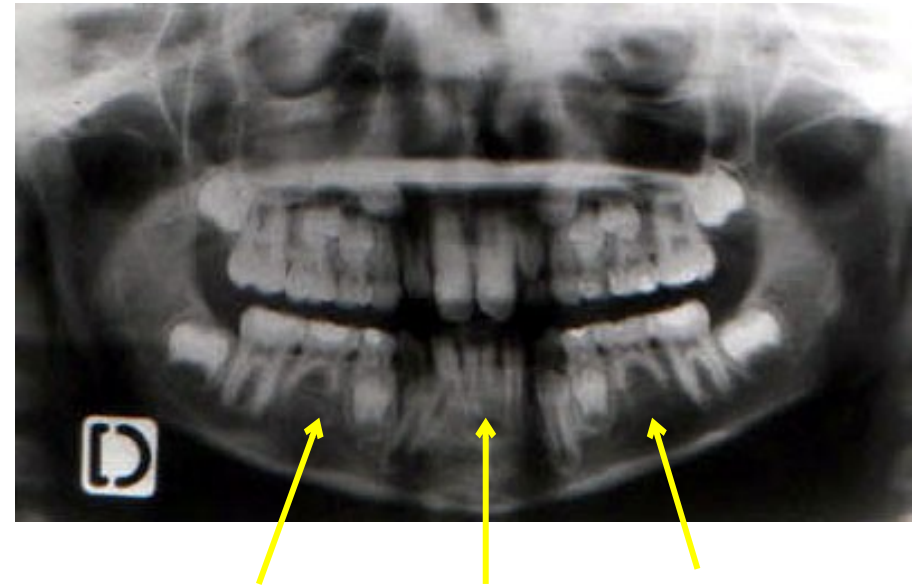
# A maradócsíra jelenléte

- A maradó fogcsíra hiányában nem beszélhetünk fogváltásról!
- Aplasiák prevalenciája: 3-4%;
- Gábris et al.:  $I_2 \supset pm_2 \supset PM_2 \supset i_1$
- Tejfog-persistentia
- Bolk-féle terminalis reductio elmélet



# APLASIA: 35; 31; 41; 45

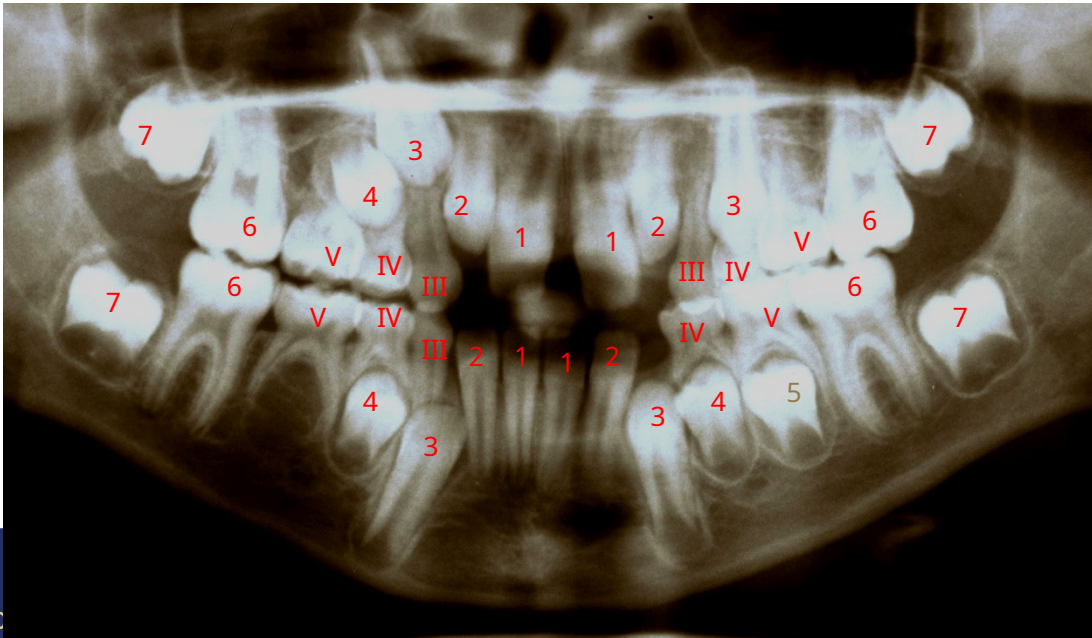
- Tejfog-persistentia
- Bolk-féle terminalis reductio elmélet KIVÉTELE:  
ALSÓ KÖZÉPSŐ METSZŐK



# 7 éves gyerekek – Aplasia: 15; 24, 25; 45



- Bolk-féle terminális redukció elmélet?
- Diastema medianum;
- Jobb lateralis kereszttharapás;
- Frontális verticalis nyitott harapás;
- Overjet: saggitalis nyitott harapás;
- Nyelvlökéses nyelés.



# A maradócsíra optimális helyzete

Alsó metszők: linguális, a tejfogak mögötti áttörés gyakori

- Tejfogextractio
- Spontán megoldódhat:
  - Állcsontok növekedése
  - Nyelv izomereje



Felső szemfogak:

- Ectopia
- Retentio/Impactio



# A maradócsíra optimális helyzete

Praemolarisok: impactio, torsio



Metszők: kereszttharapás, labiopositio



TRANSPOSITIO: 13 ÉS 14  
RETENTIO: 23; PERSIST.: 53; 63





# Elegendő hely - hiány

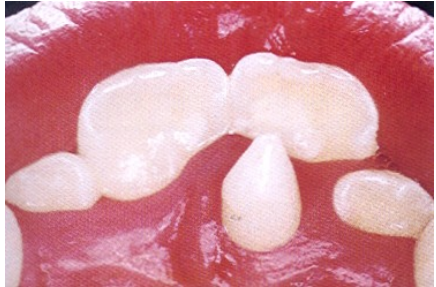
- Számfeletti fogak, mesiodens
  - *Korai tejfog extractio* következményei
- = *ha a homológ maradófog előtörése 1-1,5 éven belül nem várható*
- *csontosan gyógyuló seb*
  - *szomszédos fogak vándorlása*
  - *maradófog impactio: 2. praemolaris*

# MESIODENS

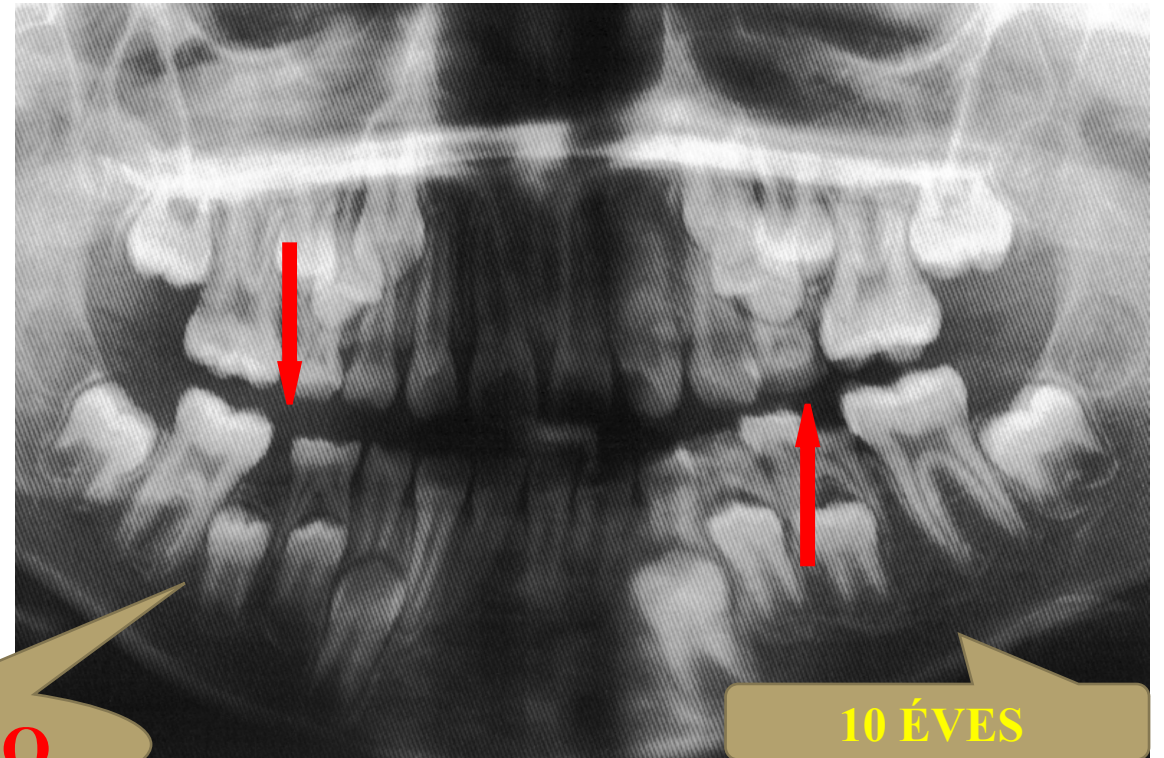
- *DENS SUPERNUMERARIUS*
- *DENS SUPPLEMENTARIUS*

# SZÁMFELETTI FOGAK

- *DENS SUPPLEMENTARIUS*



# Korai tejfog extractio

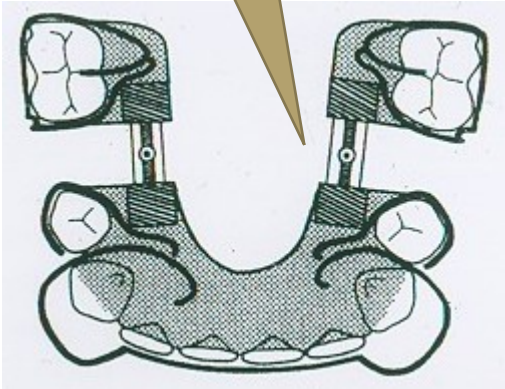


**IMPACTIO**

**10 ÉVES**

# HELYFENNTARTÓK

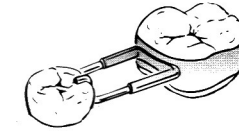
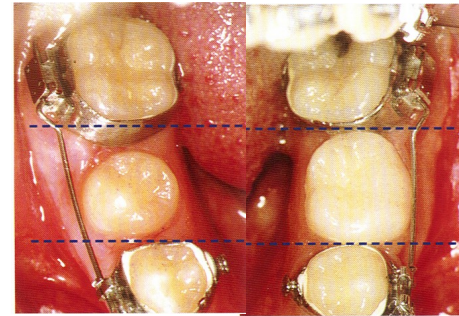
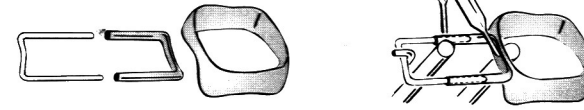
*Kivehető,  
aktív*



*Kivehető,  
passzív*



*Rögzített,  
aktív*



*Rögzített,  
passzív*



# A tejfog fiziológias gyökérresorptiója

- Genetikailag rögzített tulajdonság  
= olyan, térben és időben meghatározottan zajló folyamat, amely feltételezi a maradócsíra jelenlétét, optimális helyzetét, valamint a periapicalis terület intaktságát.
- *Stratum corticale*: a fogkoronát körülvevő tömörebb lemez, amely röntgenképen jól megfigyelhető.
- *Pericoronalis térköz*: a fogkorona és a stratum corticale közötti 1 mm-es rés. A fogváltás folyamán ez mindvégig megmarad, a maradófog és a tejfog nem érintkeznek! De átalakul, ekkor már *resorptiós térköz*nek nevezik.

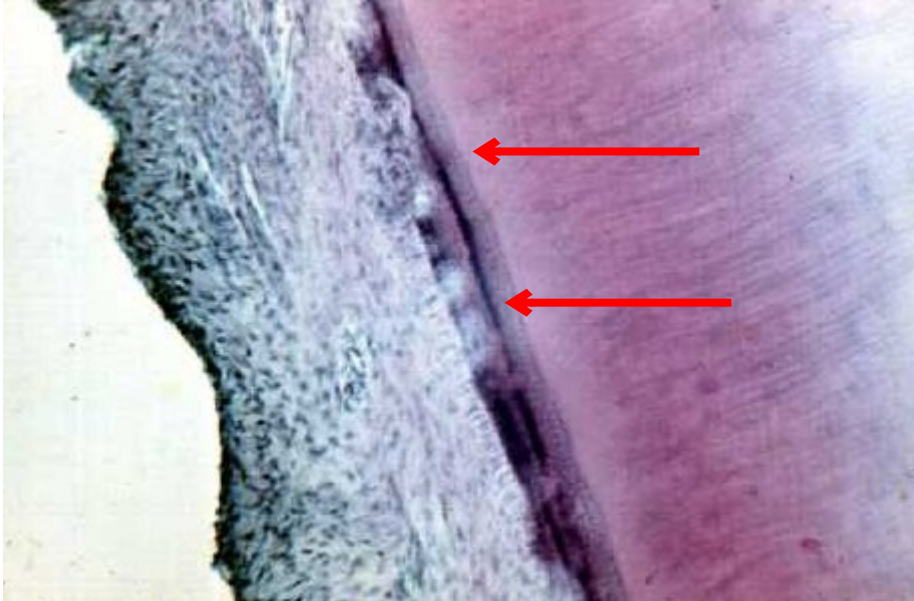


# A tejfog fiziológias gyökérresorptiója

- A tejfog resorptióval kapcsolatos súlycsökkenése mérhető: átlagosan 4 mg/hó
- Eruptio: előbb a csontos lemez bomlik meg, majd követi a resorptio



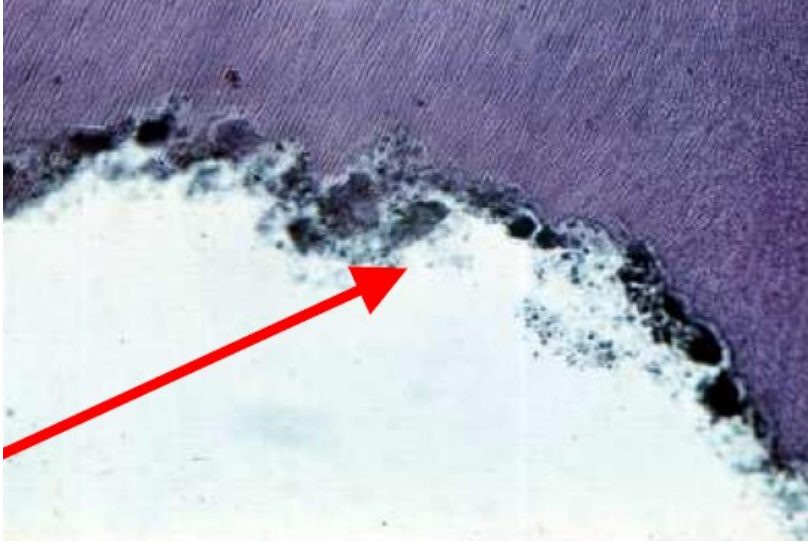
# A tejfog fiziológias gyökérresorptiója



- Kezdeti szakasz
- Még teljesen ép gyökérhártya mellett a cementben gócos, resorptiós területek.
- A növekvő maradócsíra nyomást gyakorol a tejfogra.



# A tejfog fiziológias gyökérresorptiója



- Előrehaladott stádium;
- Osteoclastok

- Végső szakasz
- A nyálkahártya hámja beburjánzik a tejfog alá, és mintegy kiemeli (sequestrálja) a koronát.





# Patológiás jelenségek

- IDŐBELI ELVÁLTOZÁSOK
- TÉRBELI ELTÉRÉSEK

## **A FOGVÁLTÁS PATOLÓGIÁS TRIÁSZA:**

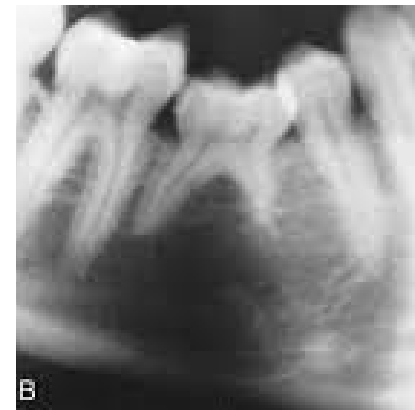
- A tejfoggyökér resorptiós zavara
- Tejfog persistencia
- Maradófog retentio

# IDŐBELI ELVÁLTOZÁSOK

- DENTITIO PRAECOX
  - DENTITIO TARDA
  - DENTITIO DIFFICILIS
- 
- A fogváltás menete eltér az átlagostól
  - Akceleráció

# DENTITIO TARDA

- Hegesedés (mucosa): trauma, sebészeti beavatkozás
- **Gingivofribromatosis/hyperplasia**
- Tumor: odontogén/nem odontogén
- Zománcgyöngyök
- Tejfogtrauma
- **Tejfog ankylosis**
- Korai tejfog extractio/exfoliatio
- Tejfog gyökérresorptio hiánya
- Regionalis odontodysplasia
- Impaktált tej/maradófog
- Fogív hossz/szkeletális eltérések
- Hasadékok
- Sugárártalom



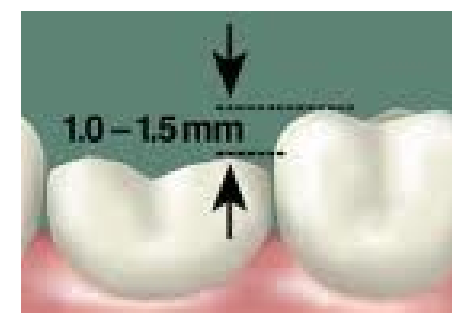
# TÉRBELI ELTÉRÉSEK

- A resorptiós térköz változásai
- A periapicalis tér fertőzések hatására extrém módon kiszélesedik, a corticalis megszűnik
- Resorptio: szabálytalan alakú kimaródások a tejfog gyökerein
- Maradócsíra aplasia: persistáló tejfogak ~ 70%-a mutat resorptiós jelenséget
- Infraocclusio secundaria: persistáló tejfogak ~ 40%-a

# INFRAOCCLUSIO SECUNDARIA

## Elnevezések:

- Partialis retentio; reinclusio
- Submergentia
- „Halbretention”
- „submerged deciduous teeth”
- Pathomechanizmus: vitatott
  - a processus alveolaris visszamarad a fejlődésben
  - a persistáló tejog nem követi a harapási magasság fiziológiás emelkedését



# FOGVÁLTÁS

Gingivitis eruptiva



Eruptiós cysta/haematoma

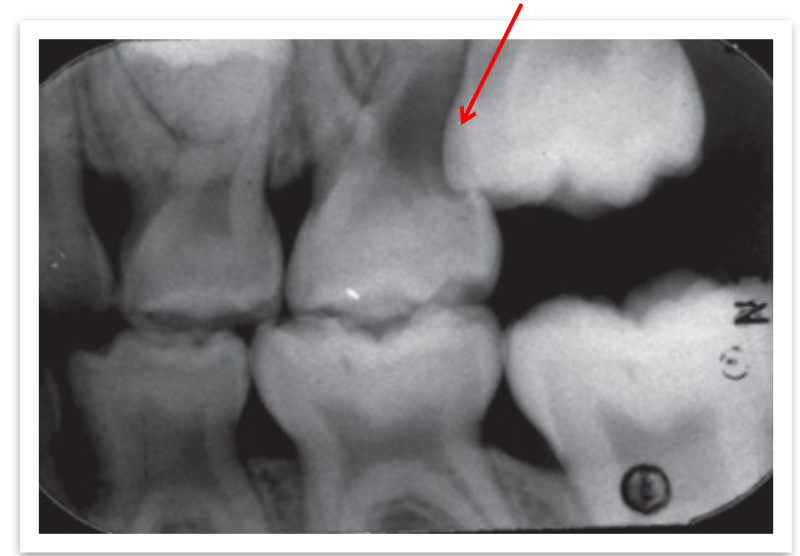
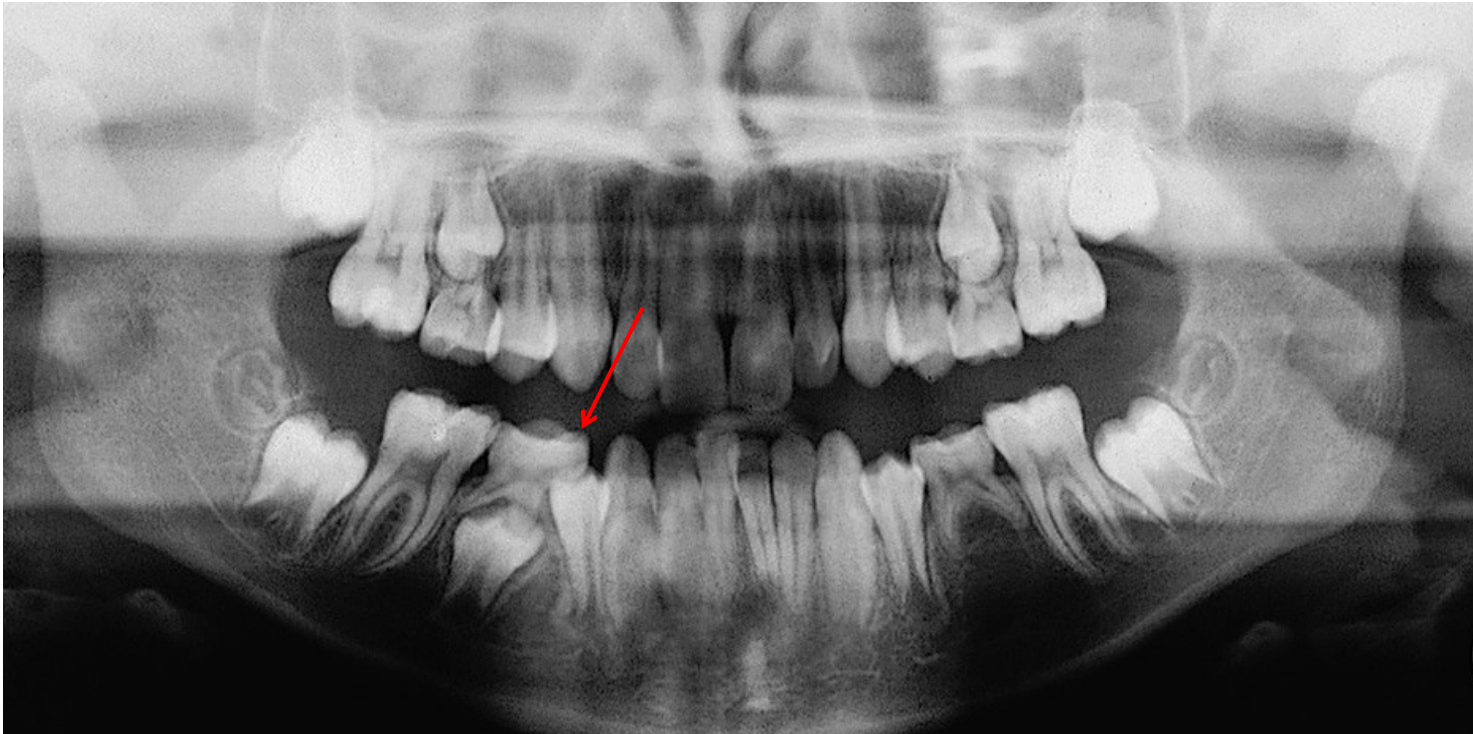


Eruptiós cysták  
11, 21



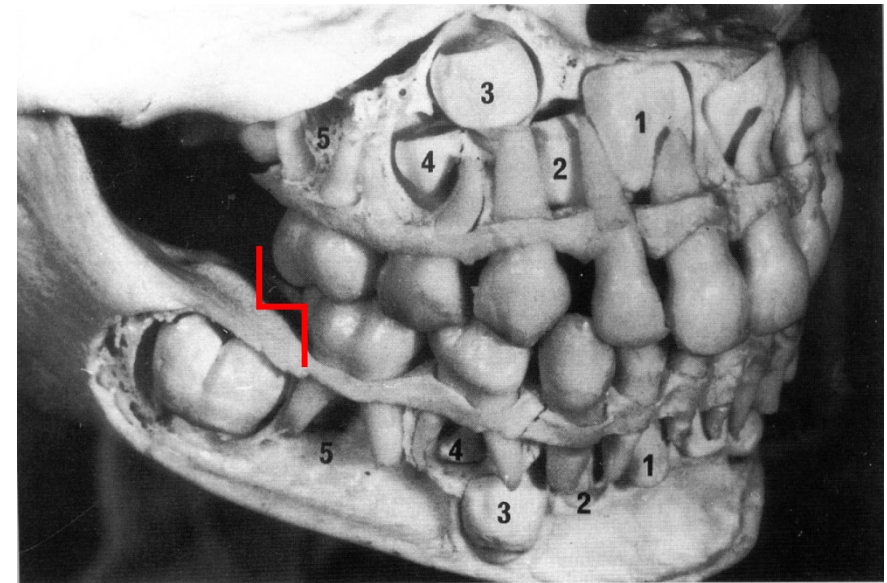
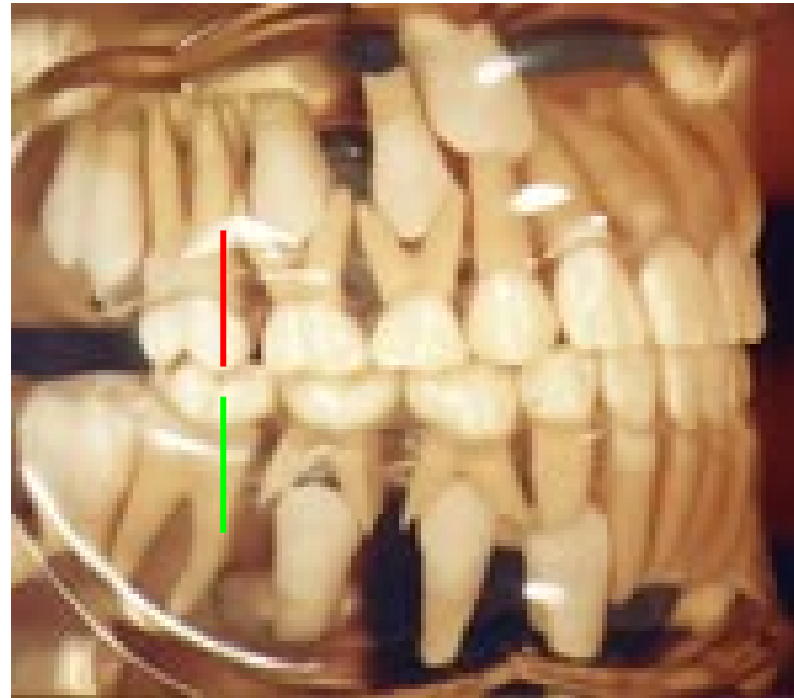
Eruptiós cysta  
16

# Az aláaknázó resorptio



# FOGVÁLTÁS ÉS OCCLUSIO

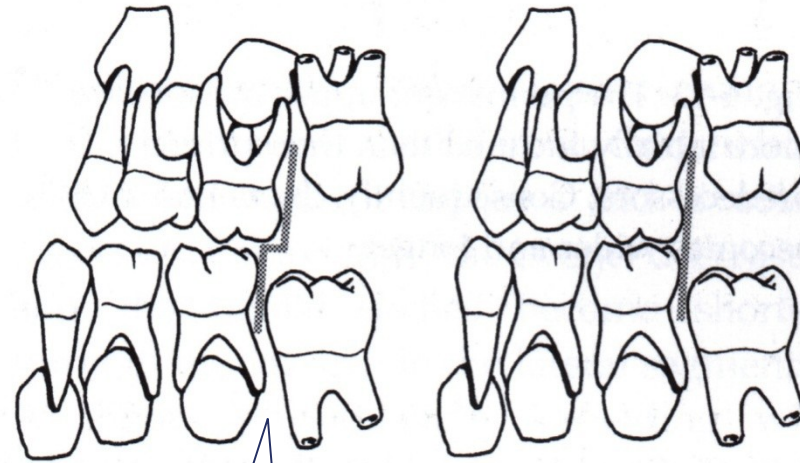
- A tejfogak gyökerének és a fejlődésben lévő maradó fogak koronájának egymáshoz való viszonya a tejfogazat idején





# Tejmolárisok occlusiós viszonyai és a neutroocclusio kialakulásának összefüggései „postlacteon” – postlactealis sík

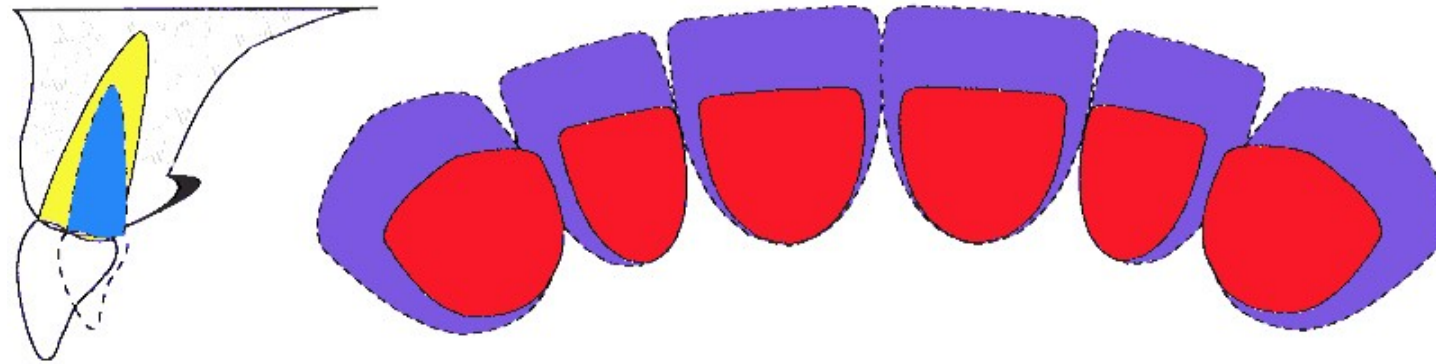
Ha a tejfogazat idején van egy mesialis lépcső a második tejmolárisok mögött: az első maradó molárisok occlusiós viszonya optimális lehet



Ha a fogívek a tejfogazat idején ugyanabban a verticalis síkban érnek véget: a 6-osok csücsök-csücsök pozícióban találkoznak majd

Angle I

# A felső maradó metszők és a tejmetzők



- A felső maradó metszők labialinclinációja nagyobb
- A fogív szélesebb és hosszabb lesz

Dr. Lipták Laura



**SEMMELWEIS**  
EGYETEM 1769



**SEMMELWEIS**  
EGYETEM 1769

Szervezeti egység neve,  
ha hosszabb a sor két sorba tördelve

Dr. Minta Mihály,  
titulus