



# ORTODONCIE

*by Linda*



## OTÁZKY - zkouška 5. ročník

|                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. DIAGNÓZA A TERAPIE RETINOVANÝCH ZUBŮ                                                       | 4   |
| 2. VYŠETŘOVACÍ METODY V ORTODONCII, ANALÝZA OBLIČEJOVÉHO SKELETU.                             | 9   |
| 3. VYŠETŘOVACÍ METODY V ORTODONCII, ANALÝZA CHRUPU.                                           | 9   |
| 4. ZEVNÍ VLIVY V ETOLOGII ORTODONTICKÝCH ANOMÁLIÍ.                                            | 80  |
| 5. VHODNÝ VĚK PRO ORTODONTICKOU LÉČBU. DEPISTÁŽ ORTODONTICKÝCH ANOMÁLIÍ.                      | 18  |
| 6. INTERDISCIPLINÁRNÍ SPOLUPRÁCE PŘI TERAPII VELKÝCH ČELISTNÍCH ANOMÁLIÍ                      | 21  |
| 7. OTEVŘENÝ SKUS, MORFOLOGIE, ETIOLOGIE A TERAPIE.                                            | 24  |
| 8. ZÁKUS HORNÍHO ŘEZÁKU A JEHO TERAPIE.                                                       | 26  |
| 9. DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA PROGENNÍCH STAVŮ A JEJICH TERAPIE.                               | 27  |
| 10. LÉČEBNÝ PLÁN V ORTODONCII. PLÁNOVÁNÍ EXTRAKČÍ V ORTODONTICKÉ TERAPII.                     | 29  |
| 11. VÝZNAM A CÍLE ORTODONTICKÉ LÉČBY.                                                         | 33  |
| 12. DĚDIČNOST V ORTODONCII. ANOMÁLIE VROZENÉ.                                                 | 35  |
| 13. NEPRAVIDELNOSTI VE TVARU, VELIKOSTI, POČTU, A POSTAVENÍ JEDNOTLIVÝCH ZUBŮ.                | 36  |
| 14. ANOMÁLIE V POSTAVENÍ SKUPIN ZUBNÍCH.                                                      | 39  |
| 15. PRAVIDELNÝ CHRUP. VÝZNAM A CÍLE ORTODONTICKÉ LÉČBY.                                       | 40  |
| 16. PŘEVISLÝ SKUS.                                                                            | 41  |
| 17. PRENATÁLNÍ VÝVOJ. ROZŠTĚPY A JEJICH LÉČBA.                                                | 45  |
| 18. POSTNATÁLNÍ RŮST OBLIČEJE A ČELISTÍ.                                                      | 47  |
| 19. OKLUZÁLNÍ DIAGNOSTIKA.                                                                    | 51  |
| 20. ANOMÁLIE POČTU ZUBŮ. INTERDISCIPLINÁRNÍ SPOLUPRÁCE PŘI JEJICH ŘEŠENÍ.                     | 53  |
| 21. TKÁŇOVÉ ZMĚNY V PRŮBĚHU ORTODONTICKÉ TERAPIE.                                             | 56  |
| 22. FIXNÍ ORTODONTICKÉ PŘÍSTROJE, JEJICH SOUČÁSTI.                                            | 58  |
| 23. SNÍMACÍ ORTODONTICKÉ PŘÍSTROJE (KROMĚ DESKOVÝCH).                                         | 68  |
| 24. SNÍMACÍ DESKOVÉ PŘÍSTROJE.                                                                | 72  |
| 25. STĚSNÁNÍ ZUBŮ – TYPY, PŘÍČINY A TERAPIE.                                                  | 77  |
| 26. LÉČEBNÝ PLÁN V ORTODONCII.                                                                | 78  |
| 27. SÉRIOVÉ EXTRAKCE V ORTODONCII. INDIKACE A KONTRAINDIKACE.                                 | 78  |
| 28. ETIOLOGIE ORTODONTICKÝCH ANOMÁLIÍ.                                                        | 80  |
| 29. PŘÍČINY NESTABILITY A UDRŽENÍ VÝSLEDKŮ ORTODONTICKÉ LÉČBY.                                | 84  |
| 30. POSTNATÁLNÍ VÝVOJ CHRUPU.                                                                 | 86  |
| 31. ROZŠTĚPY A JEJICH LÉČBA.                                                                  | 89  |
| 32. ANOMÁLIE TYPU ANGLE II, 1. ODDĚLENÍ. LÉČBA PODLE VĚKU PACIENTA.                           | 95  |
| 33. HLUBOKÝ SKUS A JEHO TERAPIE.                                                              | 98  |
| 34. ZKŘÍŽENÝ SKUS A JEHO TERAPIE.                                                             | 99  |
| 35. RŮST ČELISTÍ. DENTOALVEOLÁRNÍ KOMPENZAČNÍ MECHANISMUS.                                    | 100 |
| 36. MOŽNOSTI VYUŽITÍ EXTRAORÁLNÍHO TAHU V ORTODONTICKÉ LÉČBĚ.                                 | 56  |
| 37. MOŽNOSTI VYUŽITÍ TRANSPALATINÁLNÍHO OBLOUKU V ORTODONTICKÉ LÉČBĚ.                         | 56  |
| 38. PRACOVNÍ POSTUP PŘI VÝBĚRU A CEMENTOVÁNÍ KROUŽKŮ PŘI LÉČBĚ FIXNÍM ORTODONTICKÝM APARÁTEM. | 56  |
| 39. PRACOVNÍ POSTUP PŘI VÝBĚRU A LEPENÍ ZÁMKŮ PŘI TERAPII FIXNÍM ORTODONTICKÝM APARÁTEM.      | 56  |
| 40. ORTODONTICKÉ DRÁTY.                                                                       | 102 |
| 41. SKELETÁLNÍ DIAGNOSTIKA.                                                                   | 9   |
| 42. TERAPEUTICKÉ EXTRAKCE V ORTODONCII. INDIKACE EXTRAKČÍ U JEDNOTLIVÝCH TYPŮ ZUBŮ.           | 29  |



## STÁTNÍ ZKOUŠKA Z ORTODONCIE – Zubní lékařství

|                                                                                                                     |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. DIAGNÓZA A TERAPIE RETINOVANÝCH ZUBŮ.                                                                            | 4      |
| 2. VYŠETŘOVACÍ METODY V ORTODONCII, ANALÝZA OBLIČEJOVÉHO SKELETU.                                                   | 9      |
| 3. VYŠETŘOVACÍ METODY V ORTODONCII, ANALÝZA CHRUPU.                                                                 | 9      |
| 4. ZEVNÍ VLIVY V ETOLOGII ORTODONTICKÝCH ANOMÁLIÍ.                                                                  | 80     |
| 5. VHODNÝ VĚK PRO ORTODONTICKOU LÉČBU. DEPISTÁŽ ORTODONTICKÝCH ANOMÁLIÍ.                                            | 18     |
| 6. INTERDISCIPLINÁRNÍ SPOLUPRÁCE PŘI TERAPII VELKÝCH ČELISTNÍCH ANOMÁLIÍ.                                           | 21     |
| 7. OTEVŘENÝ SKUS, MORFOLOGIE, ETIOLOGIE A TERAPIE.                                                                  | 24     |
| 8. ZÁKUS HORNÍHO ŘEZÁKU A JEHO TERAPIE. DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA PROGENNÍCH STAVŮ A JEJICH TERAPIE.                | 26+27  |
| 9. PLÁNOVÁNÍ EXTRAKCÍ V ORTODONTICKÉ TERAPII.                                                                       | 29     |
| 10. DĚDIČNOST V ORTODONCII. ANOMÁLIE VROZENÉ.                                                                       | 35     |
| 11. NEPRAVIDELNOSTI VE TVARU, VELIKOSTI, POČTU, A POSTAVENÍ JEDNOTLIVÝCH ZUBŮ. ANOMÁLIE V POSTAVENÍ SKUPIN ZUBNÍCH. | 36+39  |
| 12. PRAVIDELNÝ CHRUP. VÝZNAM A CÍLE ORTODONTICKÉ LÉČBY.                                                             | 40+33  |
| 13. PŘEVISLÝ SKUS.                                                                                                  | 41     |
| 14. POSTNATÁLNÍ RŮST OBLIČEJE A ČELISTÍ.                                                                            | 47     |
| 15. OKLUZÁLNÍ DIAGNOSTIKA. SKELETÁLNÍ DIAGNOSTIKA.                                                                  | 13+51  |
| 16. ANOMÁLIE POČTU ZUBŮ, INTERDISCIPLINÁRNÍ SPOLUPRÁCE PŘI JEJICH ŘEŠENÍ.                                           | 53     |
| 17. TKÁŇOVÉ ZMĚNY V PRŮBĚHU ORTODONTICKÉ TERAPIE.                                                                   | 56     |
| 18. FIXNÍ ORTODONTICKÉ PŘÍSTROJE, JEJICH SOUČÁSTI.                                                                  | 58     |
| 19. SNÍMACÍ ORTODONTICKÉ PŘÍSTROJE (KROMĚ DESKOVÝCH).                                                               | 68     |
| 20. SNÍMACÍ DESKOVÉ PŘÍSTROJE.                                                                                      | 72     |
| 21. STĚSNÁNÍ ZUBŮ – TYPY, PŘÍČINY A TERAPIE.                                                                        | 77     |
| 22. TERAPEUTICKÉ EXTRAKCE V ORTODONCII. INDIKACE EXTRAKCÍ U JEDNOTLIVÝCH TYPŮ ZUBŮ.                                 | 31     |
| 23. SÉRIOVÉ EXTRAKCE V ORTODONCII. INDIKACE A KONTRAINDIKACE.                                                       | 78     |
| 24. ETIOLOGIE ORTODONTICKÝCH ANOMÁLIÍ.                                                                              | 80     |
| 25. PŘÍČINY NESTABILITY A UDRŽENÍ VÝSLEDKŮ ORTODONTICKÉ LÉČBY.                                                      | 84     |
| 26. POSTNATÁLNÍ VÝVOJ CHRUPU. RŮST ČELISTÍ. DENTOALVEOLÁRNÍ KOMPENZAČNÍ MECHANISMUS.                                | 86+100 |
| 27. PRENATÁLNÍ VÝVOJ OBLIČEJE. ROZŠTĚPY A JEJICH LÉČBA.                                                             | 47+89  |
| 28. ANOMÁLIE TYPU ANGLE II, 1. ODDĚLENÍ. LÉČBA PODLE VĚKU PACIENTA.                                                 | 95     |
| 29. HLUBOKÝ SKUS A JEHO TERAPIE. ZKŘÍŽENÝ SKUS A JEHO TERAPIE.                                                      | 98+99  |



# 1. DIAGNÓZA A TERAPIE RETINOVANÝCH ZUBŮ

- **RETENCE** = anomálie, kdy *založený* zub **neprořezal po fyziologickém období jeho prořezání**
  - můžeme použít i v tomto období, kdy je jeho poloha ale tak anomální, že erupce je velmi nepravděpodobná (i když ještě neproběhla jejich erupce)
  - ortodontická léčba je potřebná nejčastěji u **horních špičáků a horních středních řezáků**
  - **primární**
    - odchylná **poloha** zárodku
    - abnormální erupční **dráha**
    - nedostatečná **resorpční schopnost** prořezávajícího se zubu
  - **sekundární** = zadržena, **IMPAKTACE**
    - neprořezání **kvůli překážce**
      - nedostatek prostoru pro zuby
      - nadpočetní zuby
        - dočasné 0,25 %, stálé 0,4 % (koincidence až 40 %) + u rozštěpů až 40 %!
        - **Dočasné** → dodatkové, kónické – spíše prořezávají
        - **Stálé**
          - **Kónické**
            - 75 %, střední čára / palatinálně
            - 25 % spontánní erupce (i do DN!), 15 % příčinou impaktace řezáků
            - Ex jen v případě, že vadí či putuje (cestou může resorbovat kořeny)
          - **Hrbolkovité**
            - **Netvoří kořeny**, většinou v páru, soudkovité / morušovité
            - Až v 85 % příčinou retence řezáku! ABSOLUT. INDIKACE K EX
          - **Dodatkové**
            - Vypadá jako sousedi – plnohodnotný zub, u ex srovnáváme šíři korunek, stav kořene a polohu dle orto terapie
            - až v 50 % příčinou retence řezáků – nedostatek místa
          - **Odontom**
        - úrazy – *deviace erupční dráhy, dilacerace korunky*
          - po intruzivní luxaci dočasných zubů
          - *Jerusalemská hypotéza* – přenos tlaku z kořene doč. zubů na zárodek stálého – poškození Hertwigovy pochvy v centru působení tlaku + na druhé straně roste normálně → vyhnutí
        - cysty
        - zjizvení po zánětlivých procesech či operacích (rozštěpy)
        - ankylóza, hypercementóza
        - gingivitis fibromatosa (vzácné dědičné ON.)

V ENG literatuře je „*impaction*“ označení pro retenci obecně.



- **SEMIRETENCE** = neprořezaný zub je obklopen **pouze měkkými tkáněmi**

#### - **TŘETÍ MOLÁRY**

- **NEJčastěji** retinované zuby, řešení je úkolem dentoalveolární chirurgie — chir. extrakce
- Predilekce retence
  - **velký sklon** zárodku
  - místo mezi větví mandibuly a M2 < 1 cm
  - mezio-distální vzdálenost M3
  - Dle chirurgů- retinovaná M3=
    - < 2 mm na OPG mezi distální hranou 8 a přední hranou mandibuly
    - nebo od distální hrany 7 a hrany mandibuly <1cm

#### - **PREMOLÁRY**

- Dg:
  - Kontralaterální neprořezání do 6-7 M
  - Prořezání M2 před P
- Th:
  - Orto / ex → u ex většinou radši extrahujeme ten retinovaný – nevíme, v jakém je stavu

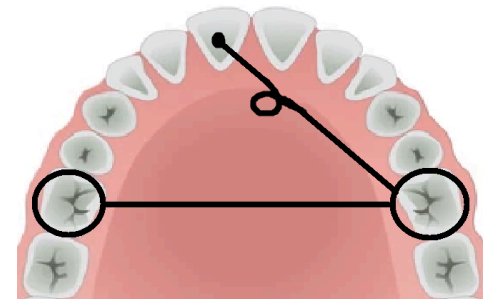
#### - **ŘEZÁKY** (nej **horní střední**)

- **0,1-0,5%** populace, 10-krát méně častá jak u C
- Retence bývá **často spolu s agenezí dolní P2** (na zárodek P čekáme **do 10 let**)
- Nejčastěji je **PŘÍČINOU** přespočetný zub (**mesiodens** i vícečetný), vzácněji z úrazu
- Vždy potřeba sledovat:
  - **Pořadí** — střední řezáky prořezávají vždy dříve než laterální
  - **Symetrie** — erupce druhostranné I1 nemá překročit 3 měsíce
- Vždy se snažíme zařazovat – nesou s sebou kvalitní kost, estetika, fonace, vliv na erupci C (meziálněji)
- Dg:
  - Opoždění erupce o **3(-6) M**
  - Prořezání **I2 dřív**
  - Deviace erupční dráhy (RTG → i.o., příp. OPG až CBCT – nutná oprávněná indikace!!)
  - Tvar alveolu – vyklenutí / propadnutí?
- Th: dle příčiny
  - 2 základní principy → **odstranit překážku / vytvořit dostatek místa + zařadit řezák do ZO**
  - **Prognostické faktory spontánní reerupce** po vytvoření místa / odstranění překážky
    - Kořen řezáku do **2/3 délky** (cca **do 9 let**)
    - Sklon – vestibuloorální (obcházení překážky, deviace fyziol. dráhy)





- Pozice – vertikální vzdálenost od okluzní roviny – **klasifikace dle Kokiche, Vermetteho a Kennedyho** (platí i pro špičáky)
  - I.tř. <12 mm = mírná retence
  - II.tř. 12 -15 mm = střední retence
  - III. tř. >15 mm = **vážná retence**
- Pokud do 6M nenastane spontánní reerupce → **aktivní tahu**
  - Chirurgické obnažení korunky zubu – fixace **knoflíku** / háčku co nejbližší incizi + aplikace tahu
    - (tahem z patra / vestibula bude vždy na dané straně vyšší úpon gingivy – možno eliminovat připojením řetízku a zašitím „closed eruption technique“ – erupce skrz gingivu až na vrcholu hřebene alveolu)
  - Zámky lepíme i na dočasné moláry a špičáky
  - Musíme počítat s **mírnou vertikální recidivou** - překorigujeme o 1-1,5 mm do supraokluze
  - Po sejmutí fixu nalepíme **retainer**
- \* pokud řezák prořeže **vestibulárně** mimo hřeben alveolu je nutné počítat s tím, že po zařazení jeho klinická korunka bude výrazně delší, jeho úpon gingivy vestibulárně bude velmi vysoko
- \* odkládání extrakce prespočetného zubu a léčby je škodlivé — růst horní čelisti a alveolárního výběžku situaci zhoršuje
- \* na orální straně maxily a alveolárního výběžku je apozice, na nazální straně čelisti resorpce > tím se retinované zuby zanořují do kosti a vzdalují od okluzní roviny
- \* Při retinovaných řezácích bývá typické “kolénkovité” zahnutí kořenů retinovaných řezáků
  - Při nezvládnutí / nemožnosti zachování zubu můžeme **autotransplantovat**
    - Autotranspl. zub vkládáme tak, tak jsme ho vyndali
      - Lůžko připravujeme **BEZ VERTIKÁLNÍCH nářezů** – při dalších pohybech by jizvy tahaly a podmiňovaly recidivy / hluboké sondáže
      - neprořezaný → subgingiválně
      - prořezaný → supra – dlahujeme a sledujeme (pravidelné RTG kontroly napořád)
        - obliterace dřeně → vitální reakce, příznivý faktor
        - periodontitis, resorpce → endo
      - se zubem pracujeme nejdříve za **17 M** → estetická dostavba v ose prodloužení kořene (ještě s tím budeme nejspíše hýbat)
      - až za 2 roky s ním můžeme počítat – pokračovat v terapii
- **ŠPIČÁKY**
  - příčinou retinovaného horního C je obvykle jeho **anomální erupční dráha, která směřuje šikmo palatinálně, za kořeny horních řezáků** (jiné příčiny, např. přespočetný zub jsou vzácné)
    - špičák pak leží šikmo, mediálně skloněný na patře, někdy až v horizontální poloze
  - má nejdelší erupční dráhu: **22 mm** – posun pasivně s růstem maxilly, dokud se nedotkne I2 (tz. u **ageneze I2** — až 2,4x větší šance retence – netrefí ani I1)
  - Retence horního je u **1-2 %** dětí (2. nej po M3), u dolního je retence vzácnější – 0,35 %
  - Někdy se retence dělí na:
    - *Primární* – palatinální, většinou genetická vada erupční dráhy
    - *Sekundární* – vestibulární, nedostatek místa (stěsnání, ageneze I2)
  - Význam → protet. pilíř I. třídy, špičákové vedení, estetika *high-low-high*
- \* *erupční dráha C je složitá - při normální erupční dráze se korunka C dostane do kontaktu s laterální plochou kořene I2 > po které pokračuje směrem okluzálním*
  - Největší nebezpečí tkví v **resorpci okolních zubů - laterálního řezáku, někdy i středního**

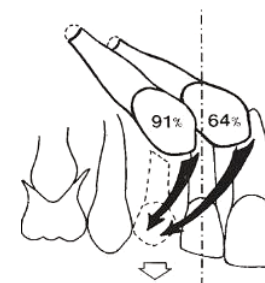


náčrt aktivního tahu — zub je samozřejmě nezařazen

- Až **38 % I2** a **9 % I1** → závažné až u 20 % retencí (13 % I2, 5 % P1, 2 % I1)
- Resorpce nejčastěji z **orální strany (v místě, kde naléhá retinovaný zub)**, na i.o. / OPG většinou **nejdou** patrné (dg. CBCT)
  - CBCT indikováno i když sklon C je odchýlen více než o 30° + když je podezření na resorpci kořenů + při nezřetelnosti apexu C na OPG
  - pozn. - CBCT indikace - transpozice zubů, nadpočetné zuby, retinované zuby se suspektní resorpcí kořenů okolitých zubů

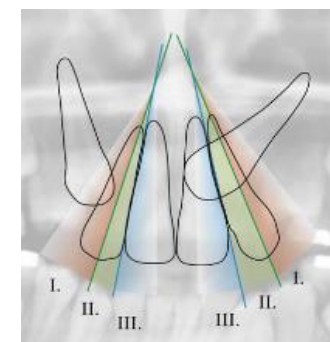
• **PROFYLAXE** – 9. rok:

- **Prognosticky příznivé f.:**
  - (může/nemusí) dochází **distální inklinaci korunek I2**
  - **palpace vestibulárně v 8.-9. roce** (příp. e.o. vedle křídla nosu) - typické vestibulární vyklenutí
- **Prognosticky nepříznivé f.:**
  - Absence vestibulárního vyklenutí, nebo je jednostranné
  - Rotace, protruze, retruze I2
  - při absenci výše zmíněných >>> zhotovíme OPG (kefalo, CBCT)
    - >> hodnocení vztahu korunek C ke kořenům I2 (korunka C meziálně od kořene I2 nebo je asymetrická = nepříznivé)
    - Extrakcí dočasných c lze ovlivnit erupční dráhu C a předejít vzniku retence
  - Nutné sledovat i časový interval mezi prořezáváním C vpravo a vlevo (max 6 měsíců)
- **Dg:**
  - U nepříznivých faktorů zhotovíme RTG (i.o. → OPG → kefalo → CBCT)
    - Hodnocení pozice palat. retinovaných C (esenciální pro plán terapie)



- **Horizontální pozice**

- **Dle McSherryho** – rozdělení do 3 zón, kdy hranicemi je podélná osa I2 a tečna mezizubního kontaktu
    - I. délka terapie 11,13 M
    - II. 16,52 M
    - III. 21,95 M
  - **Hodnocení spontánní úpravy po ex dočasněho špičáku (před 11. rokem) dle Ericsona a Kurola**
    - Dle dlouhé osy I2 (hrot C meziálně / distálně od osy)
- (délka a úspěšnost terapie se obecně odvíjí od větší vzdálenosti od fyziol. polohy a angulace)

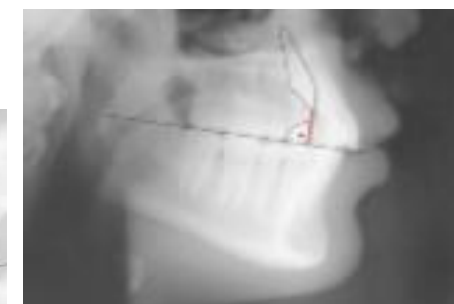
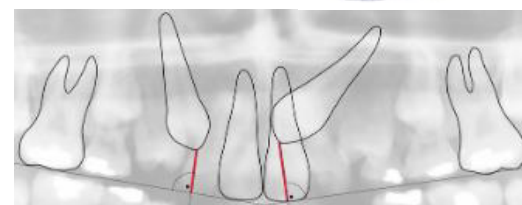


- **Vertikální pozice**

- Vzdálenost hrotu C od okluzní roviny – na OPG i kefalu – **kolmo** na okluzní rovinu (na OPG spojnice incize I1 a středu mezi MB hrbolky M1)
  - **Dle Kokiche, Vermetteho a Kennedyho (viz řezáky)**
    - Prodloužení terapie → z III. do II. 3,5M, z II. do I. 5,4M
  - **Pravidlo třetin**
    - udává prognózu zařazení

- **Sklon**

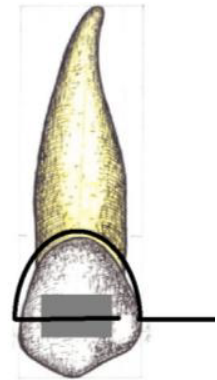
- Měření na OPG i kefalu (k okluzní rovině HZO)



- Měření k vertikální referenční linii dle Stewarta (stř. čára HZO – mezi dlouhými osami I1)
  - Čím je špičák uložen meziálněji a čím je jeho vzdálenost od okluzní roviny větší, tím větší je i jeho sklon a delší doba terapie
  - Příznivý je sklon **do 45°**

• **Th:**

- Musíme zhotovit **kompletní plán terapie** (komplex. vyšetření, plánovanou interkuspidací, extrakce,..)
- **Ex dočasného špičáku**
  - musíme se 100% přesvědčit, že C není ankylotický!
  - I: nedostatek místa pro C + I. fáze výměny chrupu
- **Aktivní tah**
  - Chirurgické odhalení a fixace knoflíku / háčku s ligaturou (pokud nelze hned, chirurg překryje zinkoxidfosfátovým obvazem a ortodontista nalepí do 3 dnů) + tah na fixním aparátu
  - U podezření / potvrzení resorpce řezáků provádíme ještě před nivelizací či otevření mezery
  - **Palatinálně**
    - U příznivě uložených + na konci smíšeného chrupu můžeme čekat 6M – možná spontánní reerupce
    - *otevřená* = patefakce → vytvoření okénka
    - *uzavřená metoda* → vytvoření okénka v kosti + přešití mukoperiostálním lalokem
    - **1. tah distálně** (kotvení k transpalat. oblouku), **poté vestibulárně** (kotvení k fixnímu aparátu – oblouk dostatečně rigidní - min hloubka 0,45mm) → jinak vysoké riziko resorpce kořenů řezáků (korunka kost resorbuje, kořen kost tvoří)
    - mezeru pro zařazení ej nutno o **1,5-3 mm** předimenzovat pro přesunutí ze zákusu (aby bylo možné jej přesunout ze zákazu a zařadit do řady)
    - nakonec **torze** kořene na místo pomocí **okénkové kličky** (patent doc. Špidlena)
      - jinak přetěžování (resorpce kosti) a horší estetika
  - **Vestibulárně**
    - volíme metodu *uzavřenou* – lepší dentogingivální spoj (výjimkou je velmi nízká poloha korunky → patefakce)
    - **nedáváme zámký na I2 – proč?** > jsou součástí erupční dráhy špičáku (vyhnout se jim i drátem)
- **extrakce**
  - I:
    - pravidelné zařazení zubů v ZO bez posunu střední čáry (mezializace lat. úseku)
    - dolní C (zařazování většinou neúspěšné – silná kompakta, naštěstí velmi vzácné)
      - dolní retinované C - prognosticky nepříznivé- hlavně kvůli struktuře kosti v DČ, nejčastěji chirurgická ex; retence je dosti vzácná
    - malhygiena, nezájem o terapii
  - mělo by být vyřešeno do 16 let
    - ponechání je spojeno s rizikem (další) resorpce kořenů a větších (po)extrakčních komplikací



okénková klička

! pozn.: dočasný špičák se extrahuje až poté co jsme si jistí, že stálý není ankylotický >>> to znamená > 1. krok= **kroužky na M6 + transpalatinální oblouk + aktivní tak na C** > tah nejprve orálním směrem (aby jsme nepoškodili kořeny sousedních zubů) > když se nám pohne, tak víme, že není ankylotický a (krok 2:) můžeme provést extrakci dočasnýho c



## 2. VYŠETŘOVACÍ METODY V ORTODONCII, ANALÝZA OBLIČEJOVÉHO SKELETU.

## 3. VYŠETŘOVACÍ METODY V ORTODONCII, ANALÝZA CHRUPU.

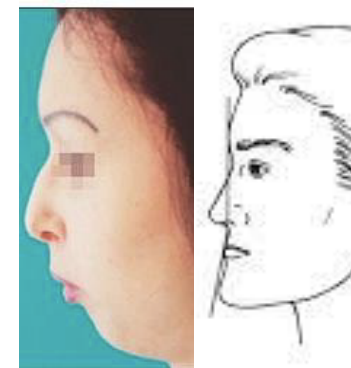
- Komplexní souhrn výsledků vyšetření = **ORTODONTICKÁ DIAGNÓZA**
- Všechny výsledky jsou zaznamenávány v **ambulantní kartě** pacienta (*hlavička – nationale, číslo krabičky jeho materiálů*)
  - Ta má 3 oddíly:
    1. Výsledky všech **vyšetření** (= **standardní dokumentace**), na konci shrnuto v kolonce „Souhrnná ortodontická diagnóza“
      - slouží jako pracovní, odborný i forenzní dokument
    2. **Plán** ortodontické léčby – přesný, detailně rozepsaný po etapách
    3. Registrace a popis průběhu **návštěv**

### 1. ANAMNÉZA

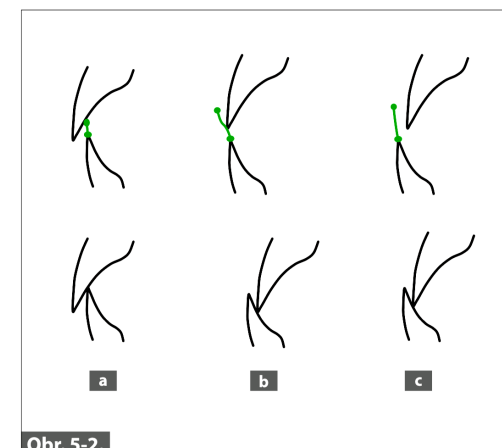
- **RA**
  - Výskyt orto anomálií u rodičů a sourozenců (eventu. dalších příbuzných)
  - Zároveň u rozhovoru zjišťujeme jejich reálný **zájem** o terapii
- **OA**
  - **Zlozvyky** - dudlík...
  - **Výživa** - kojení/umělá výživa
  - Dětská ON a úrazy
  - Celkový zdravotní stav
    - u polymorbidních zvažujeme náročnost terapie
    - frekvence ON HCD, provedena adenotomie? (“Byla vašemu dítěti odstraněna nosní madle?”)
    - ústní dýchání
  - Průběh těhotenství a porodu – u anomálií vyplývajících z komplikací (ankylóza TMK, rozštěpy)
  - Zeptat se i na **alergie** (v orto používáme kovy)

### 2. ASPEKCE

- **Extraorálně**
  - **symetrie**
    - Pohled z fronty i z boku
    - Do chorobopisu zaznamenáváme i jízvy po úrazech, operacích (roštěpy)
  - **profil**
    - **Obličej** lze rozdělit na třetiny dle antrop. bodů **TRICHON**, **NASION**, **SUBNASALE**, **GRATHION**
      - > *horní (frontální), střední (nosní) a dolní (čelistní)*
    - Porovnáváme hl. dolní a střední třetinu



- **KONVEXNÍ** profil – prominuje střední třetina, extrémní je u mikrogenie („ptačí profil“ (ptačí profil může být i u ankylózy TMK))
- **KONKÁVNÍ** profil – prominuje dolní třetina, u pravé / pseudoprogenie („mísovitý/poloměsíčitý profil“)
- **Rty**
  - Nejvýrazněji **ovlivňovány orto terapií** (posunují se za zuby, cca 1-2mm, u některých pacientů je to viditelné, u některých ne; záleží i na tloušťce rtů)
  - Kontrola *retního uzávěru* – v klidu uzavřeně?
  - Horní – prominence a zkrácení u protruze horních řezáků, horní ret může být zkrácen, jestliže se rty nedotýkají
  - Dolní – zapadnutí do incizálního schůdku u protruze horních řezáků
- **Bradová rýha**
  - Výrazná → anteriorotace mandibuly, protruze horních řezáků
  - Vyhlazená → posteriorotace mandibuly (+ prodloužená dolní třetina)
- **mentální vypělost** – ve srovnání s kalendářním věkem, plačtivost, bázlivost, chování
- **výška postavy** – zda vzrůst cca odpovídá věku (nanismus,...)
- **Intraorálně**
  - **Stav sliznic, jazyka a mandlí**
  - **Stav chrupu** (žurnál → přítomné zuby, kazy, výplně, stav protetiky, stav skloviny – DDE, odchylky v barvě - abychom se vrhli případným obviněním)
  - **Hygiena DÚ** – PLI, PBI, přítomnost demineralizovaných proužků skloviny podél gingivy
  - **Vlastní orto anomálie** - vztah ZO, **jednotlivých antagonistů v MI**
  - **VOLNÁ DRÁHA**
    - **Dráha DŘB z klidové polohy do MI** (Frankfurt. horizontála rovnoběžná se zemí)
    - Určujeme hl. u *zákusu, obráceného a zkříženého skusu*
    - Zde je po kontaktu prvních antagonistů (nej C) je dráha vychýlená ventrálně či laterálně → vychýlená část= **“dorazová fáze”** (takový skus je poté **“nucený”**)
    - !! u okluzální koncepce „long centric“ se dorazová fáze vyskytuje i **BEZ** orto anomálií
  - Dříve se určovala i **KLIDOVÁ MEZERA** (cca 1,7 mm), námi naměřená je ale vůlí ovlivněná (nejde o vyrovnání tonu ŽS = skutečnou KM), mění se věkem, změnou skusu



**Obr. 5-2.**

Klidová poloha a volná dráha; **a** – klidová poloha a volná dráha bez odchylek; **b** – klidová poloha bez odchylky, volná dráha je v dorazové fázi vychýlena ventrálně do obráceného skusu; **c** – klidová poloha ventrálně, volná dráha bez odchylky

### 3. **PALPACE**

- **Extraorálně**
  - **Tvar dolní hrany mandibuly** – usuzujeme růstovou rotaci
  - **Tonus m. mentalis** – hypertonie souvisí s retruzí dolních řezáků, hmatné **ztuhnutí** pod sulcus labialis
  - **Jizvy** – tahem mohou deformovat ZO – palpujeme tuhost, pohyblivost
  - **TMK** – při otevírání a zavírání – deviace hlavic, zvukové fenomény, přeskakování- clics, symetrie při otvírání
- **Intraorálně**
  - **Vyklenutí** v místě zubu před prořezáním
    - Hl. horní **C** → 9 let 6M palpce vysoko vestibulárně, jinak riziko retence na patře
    - u oboustranné absence ale možnost opožděného vývoje

- Orientační **usuzování skeletální třídy** – palpce frontálně ve fornixu v úrovni apexů
- Posouzení **stavu kostěného podkladu** po operacích rozštěpů

#### 4. MĚŘENÍ NA CHRUPU

##### • Intraorálně

- Na pacientovi či na modelech (dle přístupnosti)
  - **Incizální schůdek**
    - Vysunutý konec šuplery opřeme o labiální plochu **31**, srovnáme šupleru s labiální plochou **21**
    - Odečítáme schůdek s přesností na desetiny mm
    - **Obrácený skus** → vysunutý konec na 31, hodnoty jsou **záporné**
    - **Otevřený skus** → IS = 0

##### • Hloubka skusu

- Na 31 promítáme tužkou úroveň hrany zubu 21 – šuplerou změříme k incizi 31
- Zápis v milimetrech → pro srovnání individuálního vývoje jedince
- Zápis v procentech → poměr „překryté“ plochy (překrytá / celá plocha \* 100)
- **Norma 10-40%, hluboký skus 60+%**
- **Obrácený skus** → promítáme hranu 31 na lab. plochu 21 (hodnoty jsou kladné)
- **Otevřený skus** → měříme vzdálenost incizí 31 – 21, hodnoty jsou záporné

##### • Maximální deprese mandibuly

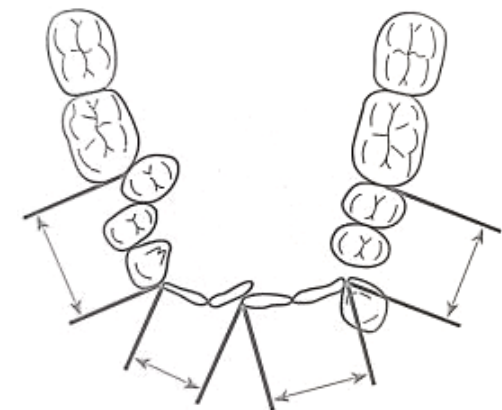
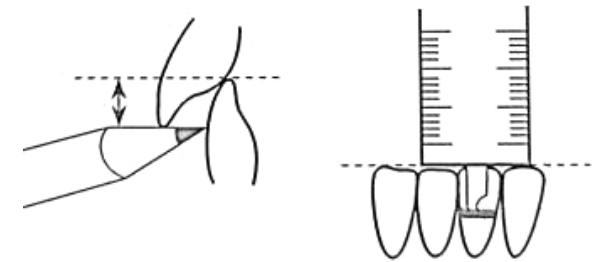
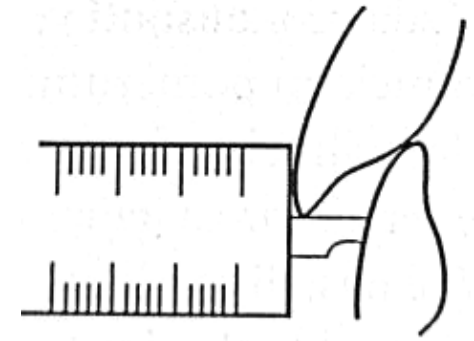
- Také šuplerou (incizální vzdálenost), fyziol. **35-45 mm** (ženy a děti jsou hypermobilnější)
- Pod 30 mm značí možnost poškození TMK

##### • Analýza modelů

- Slouží k upřesnění a doplnění diagnózy – podklad pro návrh léčby
- MODELÝ – specifické požadavky
  - Horní + dolní čelist a voskový registrát skusu v MI (u otevřeného skusu smotáme vosk do ruličky)
    - **Konstrukční = korekční skus** – registrát ve skusu chtěném – u bimax. aparátů, kt. do chtěného skusu vedou DČ
- Zachycení korunek i celého alveolu i s fornixem → vysoké lžičky a tuhý alginát (otisk oddaluje měkké tkáně = **kompresivní**)
- Hl. u dětí zhotovujeme první otisk dolní čelisti – horní je kvůli dávivému reflexu nepříjemnější
- Otisk odlijeme **2x** → dokumentační a pracovní / studijní model
- Báze → rovnoběžné s okluzní rovinou, silné min 10 mm od fornixu, zadní stěny zarovnané tak, aby při položení modelu na ně byl skus v MI
- Příp. odradýrujeme sádrové perličky či otisk sliznice bránice v MI (nej za dolní M1/2)

##### • Zápis musí obsahovat:

- **TYP DENTICE**
- **ANGLE** (v molárech i špičácích, vlevo i vpravo)
- **HLOUBKA SKUSU**
- **INCIZÁLNÍ SCHŮDEK**



- **DISKREPACE** v ZO / *segmentální analýza / perimetr*

- Jeden ze základních ukazatelů v plánu léčby a indikací k extrakci
- Rozdíl součtu šířek jednotlivých zubů a prostorem pro ně = ZUBY – PROSTOR
  - **Kladné číslo** → **stěsnání** / **záporné číslo** → **mezery**
- **Smíšený chrup**
  - Existuje jistá pravidelnost poměrů šířek zubů v dentici
  - Pokud ještě nejsou prořezány stálé C a P, můžeme jejich šířku odvodit od součtu šířek všech **dolních** řezáků → **Moyersovy tabulky** (udává potřebný prostor pro C a P v HČ i DČ u 50%, **75%** a 95% populace)

| Suma 21–12<br>Suma 345 |      | 20,0 | 21,0 | 22,0 | 23,0 | 24,0 | 25,0 | 26,0 | 27,0 | 28,0 | 29,0 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| MANDIBULA              | 95 % | 21,4 | 22,0 | 22,6 | 23,2 | 23,8 | 24,4 | 25,0 | 25,6 | 26,1 | 26,7 |
|                        | 75 % | 20,7 | 21,7 | 21,6 | 22,2 | 22,8 | 23,4 | 24,0 | 24,6 | 25,1 | 25,7 |
|                        | 50 % | 20,0 | 20,3 | 20,9 | 21,5 | 22,1 | 22,7 | 23,3 | 23,9 | 24,5 | 25,0 |
| MAXILA                 | 95 % | 21,8 | 22,4 | 22,9 | 23,5 | 24,0 | 24,6 | 25,1 | 25,7 | 26,2 | 26,7 |
|                        | 75 % | 20,9 | 21,5 | 22,0 | 22,6 | 23,1 | 23,7 | 24,2 | 24,8 | 25,3 | 25,9 |
|                        | 50 % | 20,3 | 20,8 | 21,4 | 21,9 | 22,5 | 23,0 | 23,6 | 24,1 | 24,7 | 25,3 |

| Dolní oblouk      | Prostor | Šířka zubů | Diskrepace |
|-------------------|---------|------------|------------|
| 543–              |         |            |            |
| 21–               |         |            |            |
| –12               |         |            |            |
| –345              |         |            |            |
| Dolní diskrepace: |         |            |            |

- **TYP ANOMÁLIE**

- **NÁVRH TERAPIE** (ortodontická / extrakčně ortodontická / extrakční + jednoduchý popis)

• Doplňující měření – **Boltonův index**

- Udává poměr velikostí horních a dolních zubů (*o kolik jsou horní zuby širší jak dolní*)
- Měl by být takový, aby při normokluzi a pravidelné interkuspidaci byly řezáky bez mezer či stěsnání
- Horní řezáky nadměrně ŠIRŠÍ → stěsnání / protruze v horním či mezery v dolním front. úseku
- Dolní řezáky ŠIRŠÍ (oproti průměru dole, ne oproti horním) → stěsnání dole či mezery nahoře
- **BI velký** → poměr 6-6, průměrné hodnoty 91% ± 2%
- **BI malý** → poměr 3-3, průměrné hodnoty 77% ± 2%
- Velikostně nejvíce variabilní je horní I2 – pokud je stejný či menší jak dolní I2 → výrazná disproporce (mezery hore, stěsnání dole)
- **!!!PLATÍ POUZE PRO NORMÁLNÍ HLOUBKU SKUSU!!!** (u hlubšího jsou širší zuby výhodou)

$$\frac{654\ 321 - 123\ 456}{654\ 321 + 123\ 456} \cdot 100 = \text{Boltonův index velký}$$

$$\frac{321 - 123}{321 + 123} \cdot 100 = \text{Boltonův index malý}$$

• **Okluzogram**

- Scan modelů (okluzemi na sklo scanu) s pravítkem (kontrola odchylky měření)
- K plánování budoucího uložení ZO i jednotlivých zubů na konci léčby (dnes asi už moc ne?)

• **Diagnostický set-up**

- Doplňkové, zhotovujeme zejména u atypických situací, kdy je třeba ověřit plán terapie – plánovanou interkuspidaci
- Separace zubů, se kt. budeme hýbat, speciální *lupénkovou* pilkou (umí řezat do všech stran) a jejich fixace voskem do polohy na konci terapie
- NEsmíme pilovat přes body kontaktu – radši vyvrtáme díрку do modelu a prostrčíme jí pilový list, příp. pilujeme přes zub určený k extrakci



## 5. RTG - vyšetření

STANDARD – OPG + kefalo / NADSTANDARD – i.o., CT, RTG ruky, poloaxiální, předozadní

### • VYŠETŘENÍ CHRUPU + KOSTI

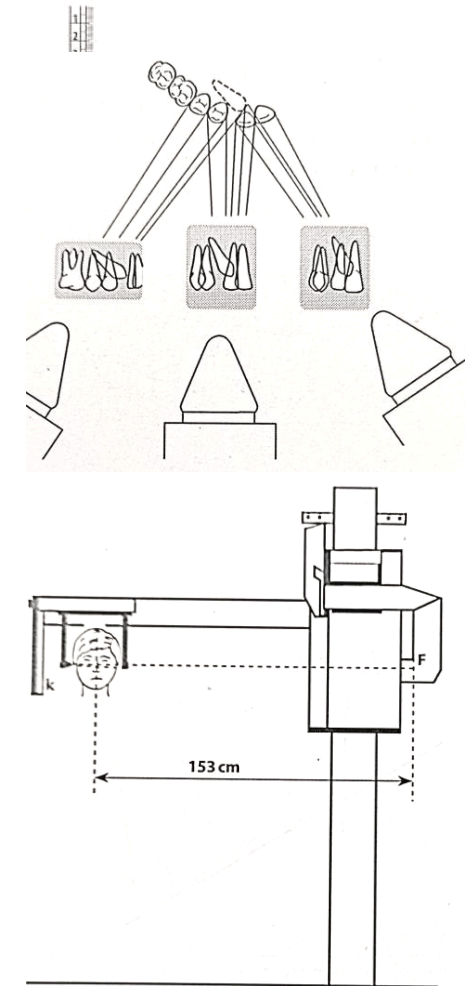
- OPG → počet zubů (hypo/hyperdoncie), poloha a nasměrování zárodků, stav parodontu, vývoj kořene, výplně, protetika,...
- IO snímky → doplnění stavu frontálního úseku (na OPG neostře), upřesnění polohy retinovaných zubů
  - *Princip jedoucího vlaku*
    - Mnemotechnická pomůcka pro určení polohy útvaru při vícero projekcích
    - Vůči pozorovateli ve vlaku (rentgenka) se **vzdálenější** předměty (orální plochy zubu, na obr. špičák) zdánlivě pohybují s vlakem a **bližší** předměty (vestibulární plochy zubu, na obr. P+I) **proti** směru pohybu vlaku

### • KEFALOMETRICKÝ SMÍNEK = dálkový boční, telerentgenový

- Snímek, u kterého lze spolehlivě poměřovat útvary na hlavě
- Fce: terapeutická, výzkumní (růst), dokumentační
- ČTEME – zuby, čelisti, baze lební + profil měkkých tkání
- U ORTO nejpoužívanější **boční**, proto se dále mluví jen o něm (jinak je ještě předozadní, poloaxiální, axiální)
- NUTNÝ pro úplnou diagnózu
- **Technické podmínky – standardizace** (pro spolehlivou interpretaci a srovnání v čase)
  - **Fixace hlavy pacienta**
    - Pomocí *kafalostatu* – rigidně upevněn k přístroji, má dvě ramena z plexiskla (RTG transparentní) zakončenými 2 olověnými čepy = *olivami*, kt. se zavádí do vnějších zvukovodů
    - Zajištění kolmosti střední sagitální roviny k olivám → senzoru
  - **Fixace rtg lampy**
    - Nejdůležitější – zajištění kolmosti centrálního paprsku ke střední sagit. rovině
    - Kontrola na snímku – symetrické překrytí oliv
  - **Standardní poloha senzoru**
    - Uložen v kafalostatu tak, aby byl rovnoběžný se střední sagit. rovinou a vzdálen 10 mm
  - **Standardní vzdálenost hlavy od rentgenky**
    - 1,5 m (přesněji 5 stop = 153 cm) – tím se zajistí dostatečně nízká divergence paprsků
    - Standardem pro jiné snímky je 80 cm – proto se nazývá *dálkový*

### - Vyhodnocení

- KONTROLA KVALITY → zřetelnosti kostních tkání i profilu měkkých, překrytí oliv, ZO v MI
- ASPEKCE → výraznější skelet. odchylky (rotace)
- **MĚŘENÍ**
  - K poměření jsou definovány body, linie a úhly
    - S – sella → střed sella turcica
    - N – nasion → nejfrontálnější bod nasofrontální sutury
    - A – bod A → nejdorzálnější bod ventrální kontury maxilárního alveolu
    - B – bod B → nejdorzálnější bod ventrální kontury mandib. alveolu



- Po – pogonion → nejventrálnější bod symfýzy mandibuly
- Go – gonion → průsečík tečen těla a ramene mandibuly
- Me – menton → nejkaudálnější bod symfýzy mandibuly
- ML – mandibulární linie → tečna mentonu a nejkaud. bodu úhlu mandibuly
- FOL – funkční okluzální linie → rovnoběžka procházející místem styku největšího počtu hrbolků
- OL – okluzální linie → spojnice překrytí molárů a střinterincizální vzdálenosti

#### - Vztah čelistí vůči bazi lební

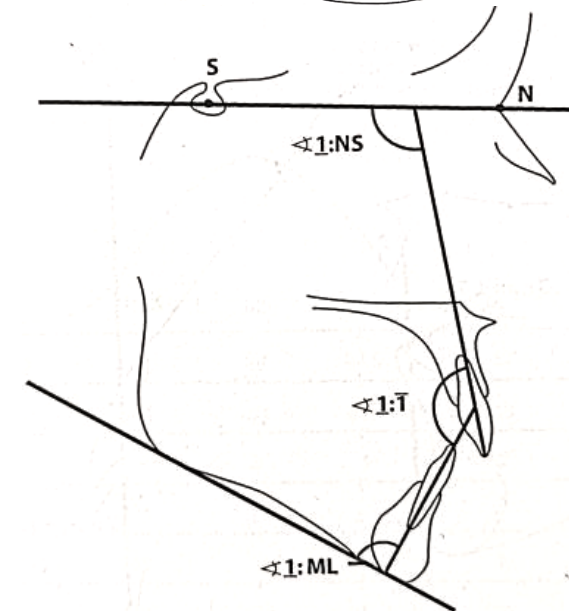
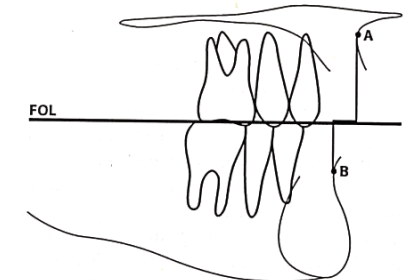
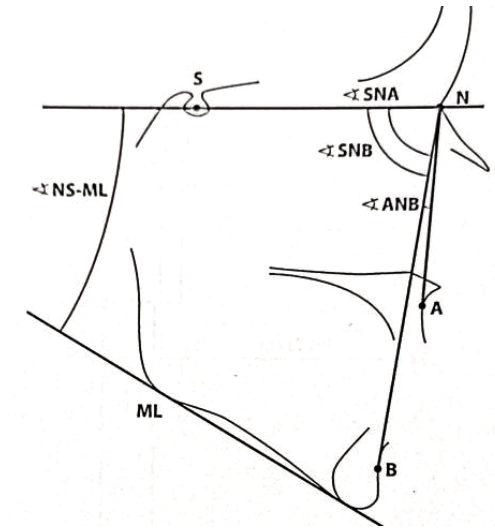
- Vysoce variabilní + odchylky většinou nejsou orto ani esteticky rušivé (často stejným střerem + přizpůsobení nakloněním linie SN – čelisti vůči krku stejně)
- Definovány úhly **SNA + SNB**
- Dělí nám typy obličeje na:
  - **prognátní** (velký úhel), **retrognátní** (obě čelisti relativně dorzálně), **ortognátní** (v rozmezí jedné směrodatné odchylky)

#### - SAGITÁLNÍ VZTAH ČELISTÍ (skeletální třídy)

1. **Úhel ANB** – vztah apikálníchází čelistí k profilu (ještě nemusí znamenat patologii)
  - I. skelet. třída →  $2^\circ \pm 3^\circ$
  - II. skelet. třída →  $5^\circ$  a více
  - III. skelet. třída →  $-1^\circ$  a méně
2. **Měření WITS** – vztahází čelistí ke chrupu (přesnější vyjádření závažnosti) [WITS- podle zkráceného názvu univerzity Witwatersrand v Johannesburgu v Jižní Africe]
  - Vzájemná vzdálenost kolmic spuštěných z bodů A a B na FOL / OL (přesnější, nemění se tak výrazně v průběhu terapie)
  - I. skelet. třída →  $0 \pm 2$  mm
  - II. skelet. třída →  $> 2$  mm (DČ je k HČ relativně dorzálně)
  - III. skelet. třída →  $< -2$  mm (DČ je k HČ relativně ventrálně)

#### - VERTIKÁLNÍ VZTAH ČELISTÍ

1. **úhel NS – ML** - porovnání divergence přední baze lební a mandibuly
  - Průměrně  $33^\circ \pm 6^\circ$
  - **velký úhel = skeletální otevřený skus**, „sy dlouhého obličeje“
    - prodloužení dolní 1/3 obličeje, vyhlazení nasolabiální a bradové rýhy, krátká větev DČ, ↑ úhel mandibuly
    - vzniká u stavů růstové posteriorotace či jí blízké
    - již u  $38^\circ$  je nebezpečí otevírání skusu! („vysoký úhel ML“)
  - **malý úhel = skeletální hluboký skus**, „sy krátkého obličeje“
    - zkrácení dolní 1/3 obličeje, výrazná bradová rýha, dlouhá větev DČ, ↓ úhel mandibuly (ML téměř II s tvrdým patrem)
    - výsledek výrazné růstové anteriorotace



## 2. **poměr linií SGo a NMe** – přední a zadní výšky obličej

$$\frac{SGo [mm] \cdot 100}{NMe [mm]} \quad \text{výsledek v \%}$$

- < 58% → posteriorotace
- 58-63% → růst blízko posteriorotace
- > 63% → anteriorotace

- **pravděpodobná RŮSTOVÁ ROTACE** (stále jen odhad na základě výše zmíněného, spolehlivost jen 86% u extrémních rotací, u průměrných klesá až na 6%)

### - SKLON A POLOHA ŘEZÁKŮ

#### • **SKLON** (pouze orientační informace)

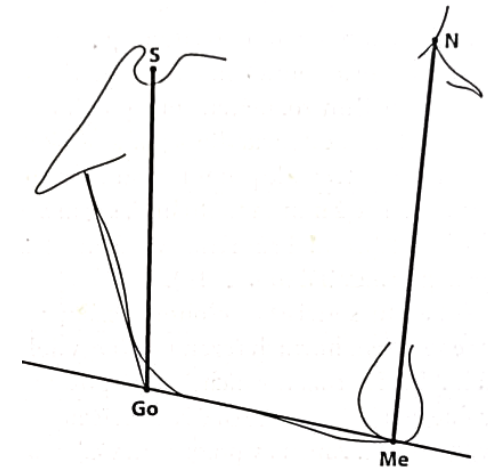
- **Horní** – úhel jeho podélné osy s NS (velký=protruze, malý=retruze)
  - **ALE** nezapomenout na *dentoalveolární kompenzační mechanismus* → fyziologická retruze u II. skeletální třídy
- **Dolní** – úhel podélné osy s ML
  - Opět → u II. třídy fyziol. větší, u III. menší
- **Vzájemný = interincizální úhel**
  - Malý je esteticky rušivý – „*bimaxilární protruze*“
  - Příliš vysoký u převyslého skusu

#### • **POLOHA**

- **Horní** – vzdálenost incize od linie NPo = *faciální rovina*
  - $7 \pm 2,5$  mm
  - > 9,5 mm – nápadně vyčnívají (protruze, ventrální poloha HČ, malá DČ)
  - < 4,5 mm – jsou dorzálně (pseudo / pravá progenie)
- **Dolní** – vzdálenost incize od line APo, představuje ventrální ohraničení chrupu vůči čelistem
  - $3 \pm 2$  mm
  - Z celého kefalo měření je **nejdůležitější** – hl. pro indikaci k extrakcím → pokud je součet ½ diskrepance v DZO a této vzdálenosti (= *relovaná poloha dolního řezáku*) větší jak 5mm → ex terapie
  - + změna proti původní vzdálenosti řezák - APo linie nesmí přesáhnout 2mm

#### • **Profil měkkých tkání**

- Měření dle **estetické linie dle Rickettse** – spojnice špičky nosu a brady
  - Hodnotí relativní polohu rtu – dolní je „estetický“  $2 \pm 2$ mm ZA linií
  - Jejich polohu můžeme ovlivnit polohou řezáků průměrně o 2/3 vzdálenosti jejich posunu (velmi variabilní dle plnosti rtů)



ANALÝZA DÁLKOVÉHO RTG SMÍMKU

Ortodont. odd.  
II. stomatol. kliniky  
LF UP v Olomouci

| Pacient: |                        |      |      |      |  |
|----------|------------------------|------|------|------|--|
| Nor.:    |                        |      |      |      |  |
| Rezměr   | $\bar{x} \pm s$        | dat. | dat. | dat. |  |
| SNA      | $82^\circ \pm 3,5$     |      |      |      |  |
| SNB      | $80^\circ \pm 3,5$     |      |      |      |  |
| SNPo     | $81^\circ \pm 3,5$     |      |      |      |  |
| ANB      | $2^\circ \pm 3,0$      |      |      |      |  |
| "Wits"   | $0 \text{ mm} \pm 2,0$ |      |      |      |  |
| SGo: NMe |                        |      |      |      |  |
| NS – ML  | $33^\circ \pm 6,0$     |      |      |      |  |
| 1 k NS   | $104^\circ \pm 6,5$    |      |      |      |  |
| 1 k NPo  | $7 \text{ mm} \pm 2,5$ |      |      |      |  |
| 1 k I    | $127^\circ \pm 8,5$    |      |      |      |  |
| I k ML   | $94^\circ \pm 7,0$     |      |      |      |  |
| I k APo  | $3 \text{ mm} \pm 2,0$ |      |      |      |  |

|     |       |     |       |     |
|-----|-------|-----|-------|-----|
| 75  | 78,5  | 82  | 85,5  | 89  |
| 73  | 76,5  | 80  | 83,5  | 87  |
| 74  | 77,5  | 81  | 84,5  | 88  |
| -4  | -1    | 2   | 5     | 8   |
| -4  | -2    | 0   | 2     | 4   |
| 57  | 63    | 69  | 75    | 81  |
| 45  | 39    | 33  | 27    | 21  |
| 91  | 97,5  | 104 | 110,5 | 117 |
| 2   | 4,5   | 7mm | 9,5   | 12  |
| 144 | 135,5 | 127 | 118,5 | 110 |
| 80  | 87    | 94  | 101   | 108 |
| -1  | 1     | 3mm | 5     | 7   |

## • RTG SNÍMEK PRAVÉ RUKY SE ZÁPĚSTÍM

- K určení skeletálního věku – maximálního růstového spurtu (v terapii pomáhá i škodí – dle typu anomálie)
- Potřebujeme znát kvůli změnám poměrů čelistí (ne zubů – zubní věk)
- Zaměřujeme se na růstová centra mezi epifýzou a diafýzou

### - Vývoj růstových center

1. Epifýza menší jak diafýza
2.  $E = D$
3. E přesahuje D → „capping“
4. Zanikání růstové chrupavky – „U“ = „unite“
5. Úplné spojení

### - Hodnocení skelet. věku viz obr. 5-24 , obr. HODNOCENÍ skeletálního věku

#### - Vhodná doba terapie

- u většiny orto anomálií **v období maximálního růstového zrychlení / spurtu**
  - úprava distokluze zakotvením horních zubů (fyziol. ventrální růst DČ)
  - uzavření otevřeného skusu - silnější vertikální přírůstek alveolárních výběžků (větší jak sagitální)
- Čekáme na konec růstu u:
  - Progenie, u kt. není jasné, či progreduje v pravou či skeletální otevřený skus
  - Ortognátních operací (do 18 let, z psychologického hlediska ale můžeme i o rok dříve)

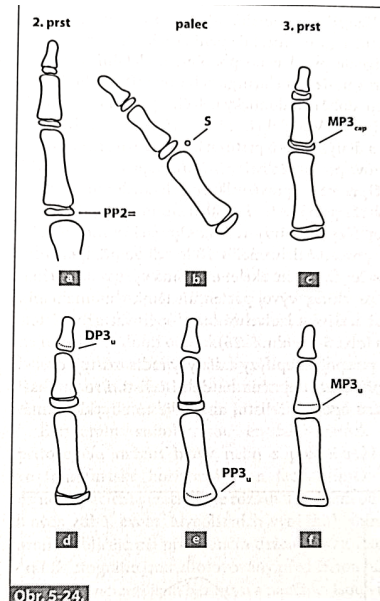
#### - Určení skeletálního věku jde i z:

##### • APEXU DOLNÍHO C

- Výjimka korelace skeletálního věku s dentálním
- Paralelní stěny kk → odpovídá stadiu „S“ na ruce
- Uzavření apexu → ♂ těsně za vrcholem růstu, ♀ „u“ = zpomalení

##### • TĚL OBRATLŮ C3 + C4

- Dolní okraj těla obratlů **rovný** = před spurtem
- Dolní okraj **konkávní**, obdélníkový tvar = spurt
- Čtvercový tvar až obdélník na výšku → zpomalení
- Výhodou tohoto měření je menší vystavení RTG – obratle jdou vidět na kevalu
- spolehlivost tohoto odhadu je zatím ve výzkumu



Obr. 5-24

Hodnocení skeletálního věku.

a – PP2 = – stejná šířka epifýzy a diafýzy proximálního článku druhého prstu. Růstový spurt za 1–2 roky.

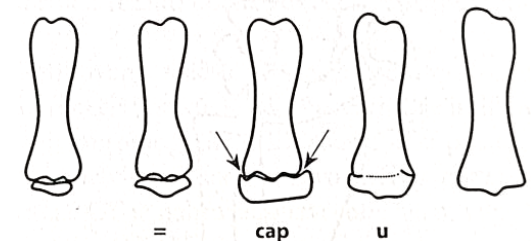
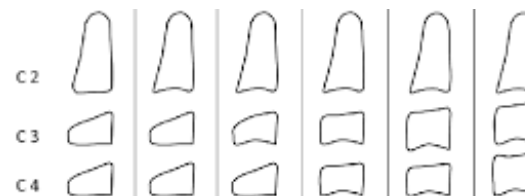
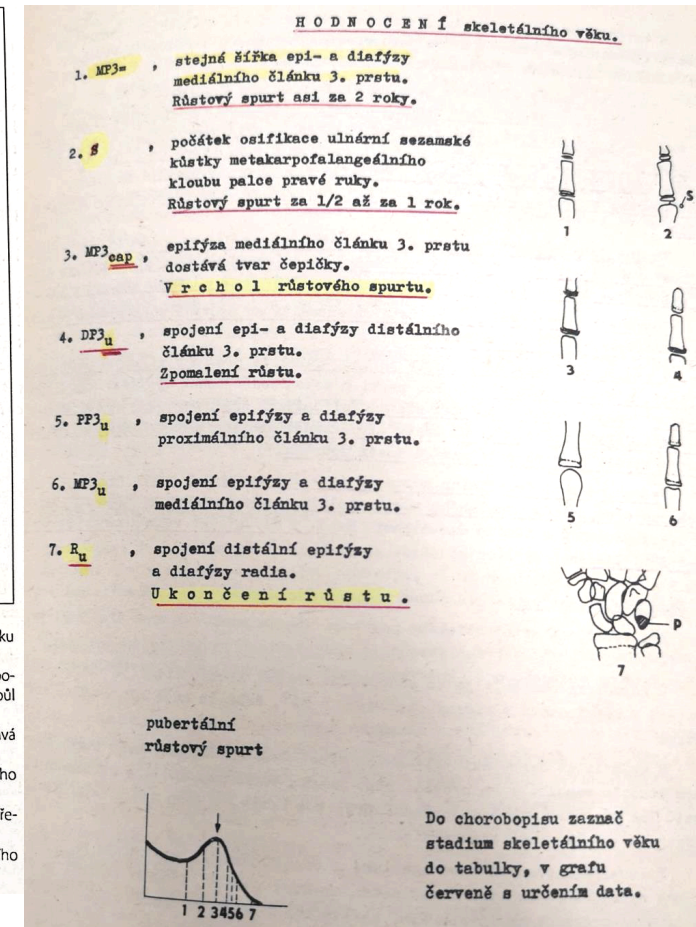
b – S – počátek osifikace ulnární sesamové kůstky metakarpofalangeálního kloubu palce pravé ruky. Růstový spurt za půl roku až 1 rok.

c – MP3<sub>cap</sub> – epifýza mediálního článku třetího prstu dostává tvar čepičky. Vrchol růstového spurtu.

d – DP3<sub>u</sub> – spojení epifýzy a diafýzy distálního článku třetího prstu. Zpomalení růstu.

e – PP3<sub>u</sub> – spojení epifýzy a diafýzy proximálního článku třetího prstu.

f – MP3<sub>u</sub> – spojení epifýzy a diafýzy mediálního článku třetího prstu.





- + jednotlivé znaky osifikace jsou ve stejném vztahu k intenzitě růstu u děvčat i chlapců
- např. **sezamská kůstka metakarpofalangeálního kloubu palce osifikuje půl roku až jeden rok před maximem pubertálního růstu**
- v době maximálního pubertálního zrychlení = epifýzy článků prstů mají tvar čepičky (capping)
- Spojování (u = unite) epifýz a diafýz článků prstů ukazuje na výrazně se zpomalující růst postavy (tedy i čelistí)
- **KONEC růstu - krátce po spojení epifýzy a diafýzy radia** (= období kdy už můžeme operovat ortognatne)

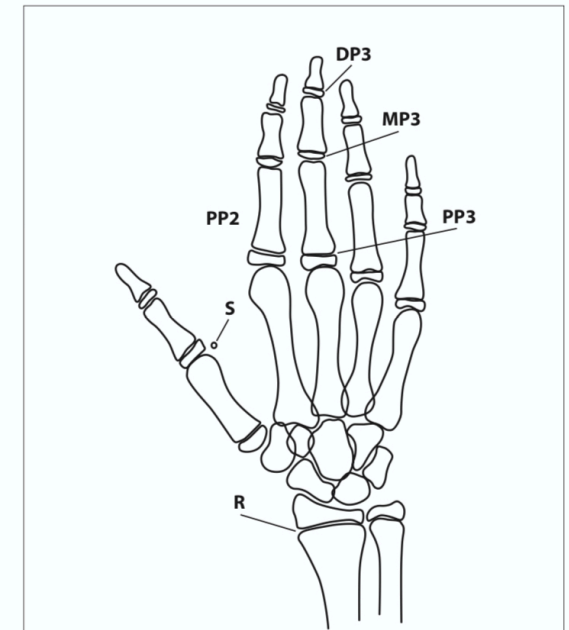
## 6. FOTOGRAFIE

- Barevné, stažené vlasy
- **INTRAORÁLNÍ (5)**
  - Obě čelisti v MI → snímky frontální a boční pravý + levý
  - Okluzální pohledy (přes zrcadlo) horního a dolního oblouku
- **EXTRAORÁLNÍ (3)**
  - „en face“ + přirozená poloha hlavy / vodorovná Frankfurtská horizontála
  - „en face“ + úsměv
  - Profil + přirozené držení hlavy
  - Profil + úsměv
  - Vše před čistou bílou plochou, bez brýlí či náušnic, se zřetelnými ušima a čelem, odhalený krk

## 7. DOPLŇUJÍCÍ VYŠETŘENÍ NA JINÝCH ODDĚLENÍCH

- (PEDO)STOMATOLOGIE – upřesnění prognózy zubů
- PROTETIKA – hypodontie, poúrazové a poextrakční stavy
- PARODONTOLOGIE – parodontitis, gingivitis catharalis chronica
- STOMATOCHIRURGIE – retinované zuby, II./III. skelet. třída,..
- ORL – adenoidní vegetace, polypy v sinech
- LOGOPEDIE, ALERGOLOGIE, ORTOPEDIE,..

Ortodontista se specialisty terapií konzultuje a sestavuje, nese za ní odpovědnost ale on SÁM.



**Obr. 5-22.**

Charakteristické struktury při hodnocení skeletálního věku:  
 S – ulnární sezamská kůstka metakarpofalangeálního kloubu palce pravé ruky  
 PP2 – epifýza a diafýza proximálního článku (proximal phalanx) druhého prstu  
 DP3 – epifýza a diafýza distálního článku (distal phalanx) třetího prstu  
 MP3 – epifýza a diafýza mediálního článku (medial phalanx) třetího prstu  
 PP3 – epifýza a diafýza proximálního článku (proximal phalanx) třetího prstu  
 R – epifýza a diafýza radia

#### 4. ZEVNÍ VLIVY V ETOLOGII ORTODONTICKÝCH ANOMÁLIÍ. - viz. ot. 28

#### 5. VHODNÝ VĚK PRO ORTODONTICKOU LÉČBU. DEPISTÁŽ ORTODONTICKÝCH ANOMÁLIÍ.

- Liší se dle typu a výraznosti anomálie
- **Interceptivní terapie**
  - Časná léčba v dočasné i smíšené dentici **zasahující do vývoje** (dvoufázová – následuje poté korektivní)
  - Dobrý **vliv na funkční návyky, estetiku a psychiku** – dítěti se neposmívají
  - Snižuje potřebu extrakcí ve stálém chrupu z 30 % na méně jak 5 %
  - **I:**
    - **Nucené vedení** – zkřížený skus / zákus
    - **Retinované** řezáky a špičáky
    - **Převislý skus** ve smíšeném chrupu – podporuje Angle II
    - **Otevřený skus**, velká **protruze** – vyšší incidence úrazů
    - Výrazné **stěsnání** (sériové ex)
  - **KI:**
    - Pravá **progenie**
    - **Skeletální otevřený skus**
    - Mírné a střední stěsnání
    - Diastema, mezerovitý chrup a funkční otevřený skus - často samoúprava
    - Hypodoncie
- **Korektivní terapie**
  - Jednofázová terapie **ve stálé dentici** (či tedy 2. krok po interceptivní)
- **DEPISTÁŽ**
  - každý zubař je povinen dítě vyšetřit i z ortodontického hlediska a posílat je s následujícími vadami k ortodontistovi
  - První směrnice byla sestavena r. 1957 – **Svratecký program** (novelizace r. 1982)
    1. **Obrácený skus** ve frontálním úseku (celého či jednotlivých zubů)
    2. Vertikálně **otevřený skus** ve frontálním úseku
    3. **Anomálie špičáků** (ektopie, retence, nedostatek místa)
    4. **Anomálie řezáku** v počtu, tvaru, postavení a nepravidelnosti prořezávání
    5. **Stěsnání v řezákové oblasti** po jejich prořezání v rozsahu jednoho a více řezáků
    6. **Protruze**, kdy IS > 7 mm (dle dostupnosti terapie i nad 5 mm)
    7. **Převislý skus** do 9 let
    8. **Zkřížený skus** v lat. úseku max do 9 let



## 9. Rozštěpy a vývojové vady obličeje

- Důležitá je včasná diagnostika (hl. u vad vedoucích k deformaci skeletu)
  - **Stěsnání**
    - Nejčastější anomálie
    - těžké primární stěsnání → již na počátku smíšeného chrupu *sériovými extrakcemi*
    - Jinak na počátku stálého chrupu
  - **Protruze horní fronty**
    - 2. nej anomálie
    - U rozsáhlých anomálií již ve smíšeném, u ostatních na počátku stálého chrupu
  - **Hluboký skus**
    - Většinou léčen jako součást jiné anomálie – ta determinuje čas terapie
  - **Zákus horní fronty, obrácený skus** (= nejméně 3 řezáky v zákusu)
    - Co nejdříve
    - Výjimka u *pravé progenie* či *výrazné pseudoprogenie* → ortodonticko-chirurgická terapie po ukončení růstu, viz ot. 6
  - **Otevřený skus**
    - Dle etiologie
      - Dumlání (zlozvyky) – hned (i v dočasném) – odstranění zlozvyku
      - Protruze, stěsnání – smíšený, event. stálý chrup
      - Skeletální – až po ukončení růstu
  - **Převislý skus**
    - Na začátku smíšeného chrupu
    - ve stálém je to již velmi obtížné
  - **Zkřížený skus**
    - V dočasném (zábrusy), příp. na začátku smíšeného chrupu (viz ot. 28 ústní dýchání)
    - Ponecháváme u pravé progenie
  - **Retinované zuby**
    - v době jejich prořezávání (dle dentálního příp. kalendářního věku)
    - I1 – čekáme na druhostranný 3-6M, poté zasahujeme (nej kvůli mesiodens)
    - C – profylaxe retence při rizikových faktorech v 10 letech, nejpozději řešit do konce ZŠ (v dospělosti horší prognóza)

### Dle chrupu

- **dočasný**
  - odstranění zlozvyků, posilování retního uzávěru
  - zábrusy u nuceného skusu
  - terapie zkříženého a obráceného skusu

- **smíšený** – vady související s prořezáváním
  - zákus jednotlivých zubů
  - obrácený, zkřížený a převislý skus
  - anomálie v postavení řezáků u dětí s rozštěpem
  - primární stěsnání – sériové extrakce
  - asymetrie ve špičácích – retence, trauma, předčasná ztráta (prevence posunu střední čáry)
  - hyper / hypodoncie
  - výrazná Angle II. (využití růstu DČ)
  - Angle III. (Delaire + Hyrax, Fränkel III)
- **stálý**
  - dokončování terapií započatých v chrupu smíšeném
  - anomálie v postavení jednotlivých zubů
  - stěsnání
  - posuny zubů při hypodoncii / u rozštěpů → příprava na protetické ošetření
  - Angle II. 1. odd (hl. ty, kde je potřeba i extrakční terapie)
  - Dekompenzace v ZO před ortognátní operací
  - Po ukončení růstu – skeletální vady

\* endo přeléčení zuby můžeme ortodonticky posouvat až **3-6 měsíců** po endodontickom ošetření



## 6. INTERDISCIPLINÁRNÍ SPOLUPRÁCE PŘI TERAPII VELKÝCH ČELISTNÍCH ANOMÁLIÍ

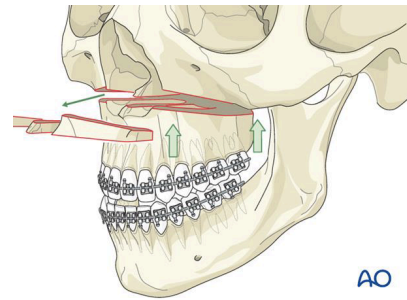
- Chirurgický zákrok nám rozšiřuje možnosti terapie o změny ve **skeletální složce** vady (orto řeší „pouze“ *dentoalveolární*)
- Indikace **ortodonticko-chirurgické terapie**
  - Zlepšení estetiky obličeje – hl. u středně vyznačených odchylek (konzultace s pacientem)
  - Nemožnost zvládnout terapii čistě ortodonticky – dentoalveolární kompenzace by byla extrémní, neestetická a nestabilní
- Řešíme tak zejména:
  - Pravou **progenii** (=nadměrně velká dolní čelist [prognatie= nadměrně velká horná čelist] )/ **pseudoprogenii**
    - pozn. - u **pseudoprogenie** nebo u **otevřeného skusu** je někdy možné využití Bollardových dlah (omezeno věkem a růstem) ve věku cca 11 let - chirurgicky se dlahy zavádí na horní a dolní čelist, do dutiny ústní ční jen “háčky”, pacient is každý den vyměňuje gumičky
      - může se stát, že tímhle zákrokem a léčbou se pacient vyhne ortognátce, není to však 100%ní, někdy je i tak ortognátní operace potřebná
    - “Bollard miniplates” - ovlivňují kosti, ne zuby
  - **Laterogenii**
  - **Skeletální otevřený skus**
  - **Mikrogenii + Angle II + protruzí řezáků** (čiže Angle II., 1.odd)
  - **Extrémní Angle II., 2. odd.**
- Často k spolehlivému **rozhodnutí** dojdeme **až v průběhu růstového spurtu** – projev typu růstu, obličejových rysů
  - V takových případech se do rozhodnutí vyhýbáme radikálním terapeutickým krokům (extrakce, extrémní sklony řezáků, kt. vadu i tak nevykompenzují...) a pacient je *dispezarizován*
  - Stejně tak u rozpoznání nutnosti chirurgie v průběhu terapie terapii ukončíme – přesněji řečeno pozměníme (nekompenzujeme – v budoucnu bude potřeba dekompenzace)
- **ČAS**
  - **PO ukončení růstu čelistí**→ fáze R<sub>u</sub> (skeletální věk) ♀ 20 r. ♂ 22 r. (dle doc. Špidlena)
    - Zbytky růstu ale nalézáme i do 35 let (hl. v DČ)
      - Proto nutný důraz na kvalitní interkuspidací (hl. překus řezáků) → dentoalveolární komp. mechanismus by to měl být schopný vykompenzovat (jinak i do 2-3 let recidiva)
  - **VÝJIMEČNĚ** lze uvažovat i o častější operaci – u vad silně postihující pacienta psychologicky (hl. dívky) – operaci je nutné později opakovat
- **TÍM**
  - Ortodontista + maxilofaciální chirurg
  - Příp. *protetik* (úprava skusu), *parodontolog* (na příp. oslabený parodont)
- **POSTUP**
  - **1. KONZULTACE**
    - Nutná plná dokumentace (min modely a RTG), diagnostický set-up
    - Zjišťujeme, zda pacientovi vadí spíše vada nebo profil obličeje
  - **2. ORTODONTICKÁ PŘEDOPERAČNÍ PŘÍPRAVA**
    - Cíle:
      - **Pravidelné ZO** – bez stěsnání a rotací, úměrná vzájemná šířka



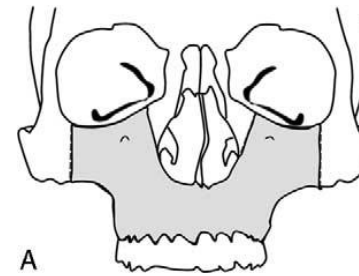
- **Pravidelná interkuspidace** – hl. IS, HS
- **Dekompenzace** vady
- **Paralelizace kořenů** (u segmentálních operací – snížení rizika poškození kořene)
- Hlavním rozdílem je, že vadu **DEKOMPENZUJEME** – vytváříme pravidelné ZO srovnané do *budoucí* interkuspidací (*vada se tedy vizuálně zhoršuje*)
- Provádíme fixním aparátem
- **3. PLÁN OPERACE, MODELOVÁ OPERACE**
  - Zhotovíme si modely AKTUÁLNÍ situace
  - **Modelová operace** (*dnes i na PC*)
    - Simulace změn okluze a čelistních kostí
      - Přestavba na sádrovém modelu
      - Prokreslení změn na čelistních kostech (+ profilu obličeje – dnes na PC)
    - Slouží k:
      - ověření správného výběru postupu operace
      - Proměření změn vztahu ZO, změn kostí, příp. velikost ostektomie
      - Simulace změn na profilu obličeje
      - Zhotovení **okluzální dlahy**
        - registrace plánovaného per/pooperačního skusu
        - na modelu z vosky, poté zhotovena z pryskyřice
          - **peroperační** (*u bimax. op.*)
            - pro první fázi operace – umístění první operované čelisti
            - Zachycuje plánovaný vztah zubních oblouků při mezifázi a slouží k tomu, aby chirurg umístil uvolněnou první operovanou čelist přesně do plánovaného vztahu čelistí
          - **pooperační**
            - Připravena pro stabilizaci a mezičelistní fixaci plánovaného vztahu po operaci
            - registrát finálního vztahu ZO
            - využití v případech, kdy nelze dosáhnout dobré poop. interkuspidací → *hluboký skus s výraznou Spee křivkou* (po operaci jne tzv. „tříbodový kontakt“ – artikulace řezáků a posledních molárů)
  - **4. OPERACE A MEZIČELISTNÍ FIXACE**
    - Operace dělíme na:
      - **Posuny celého oblouku**
        - Možná i ostektomie pro terapii otevřeného / hlubokého skusu
        - Operace **sec. Le Fort I, Kufner** – LeFort II osteotomie → mikrogнатie (*HČ*)
          - Posun maxilly kraniálně je stabilní, kaudálně velmi nestabilní i při vložení štěpů, posun HČ dorzálně je technicky obtížný a fakticky není pohřební > stejného efektu dosáhneme segmentační operací
        - **ventrální posun HČ**
          - možné posunout max o 6-8 mm (+ nutné kostní štěpy – i tak recidivy, u 20 % 2-4 mm)



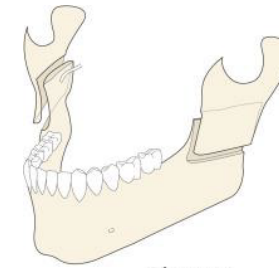
- **Dorzální posun náročný + stačí segmentální** (Cohn-Stock, po ex P)
- **USSO/BSSO Obwegeser, DalPont** (DČ)
- **Segmentální**
  - Dělí na části i ZO, na zkřížený / otevřený skus
  - **Cohn-Stock** (anteriorní segmentální osteotomie, „Dingman v HČ“), **Schuchardt** /šukard/ → otevřený skus
  - **Dingman** (DČ) → prognie



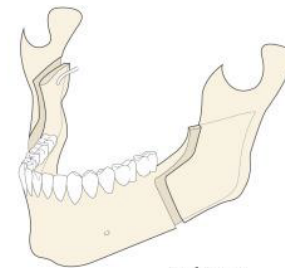
AO



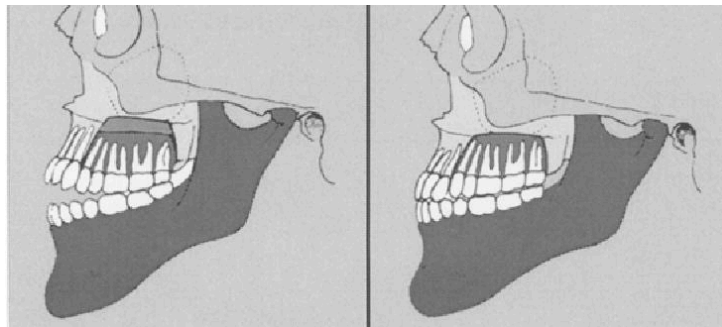
A



Obwegeser



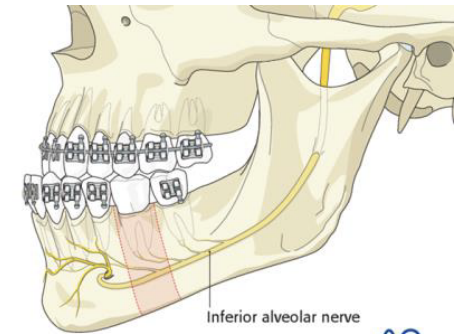
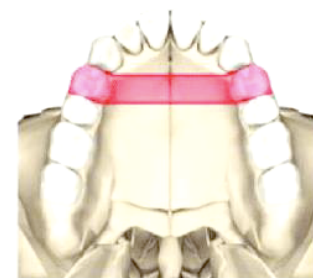
Dal Pont



Schuchardt



Cohn-Stock



Inferior alveolar nerve

AO

Dingman

## 5. POOPERAČNÍ ORTODONTICKÁ LÉČBA

- Doladění interkuspidace fixním aparátem – *finishing*
- Nejdříve za 4-8 týdnů po operaci, trvá půl až 1 rok
- **DISTRAKCE**
  - Prodlužování kosti zevním tahem za úlomky při hojení svalku
  - Dříve užíváno u extrémních mikrognácií a mikrogenií
  - Postup:
    - Osteotomie (lingvální mukoperiost bez poškození – výživa), aplikace distraktoru
    - Hojení 7-8 dní (\*svalek)

- Distrakce rychlostí 1 mm/den (šroubek intraorálně, 2x denně o 0,5 mm)
- Po dosažení požadované distrakce následuje retenční fáze 10-12 měsíců

## KORTIKOTOMIE

- Experimentální postup u dospělých se silnou kompaktní zabraňující optimálnímu pohybu zubů (hl. v DČ)
- Odklopení mukoperiostu a protěžení kompakty mezi zuby paralelně s jejich kořeny před orto terapií

## 7. OTEVŘENÝ SKUS, MORFOLOGIE, ETIOLOGIE A TERAPIE.

### - CHARAKTERISTIKA

- Stav, kdy je v MI vertikální **mezera mezi 2 a více sousedy a jejich antagonisty**
  - **Frontální**
    - Nápadnější i častější (proto dál info spíše o něm)
    - Atypické polykání
      - protlačování jazyka mezi řezáky ke rtům → spíše důsledkem OS než jeho příčinou (*OS z jazyka jen u makroglosie a m. Down*)
      - vyskytuje se i u lidí bez OS (cca 10-15% populace, u dětí až 50 %) – polykáme ale dohromady cca 17 min denně → nedostatečně silný faktor
  - **Laterální**
- **Příčiny:**
  - **Dentoalveolární** → zabraňují kontaktu antagonistů, jsou to jednak anomální funkce, jednak zabránění dalšího prořezávání řezáků jejich stěsnáním nebo těsným kontaktem sousedních zubů
    - **Těsné kontakty sousedních zubů působí jako mechanická zábrana jejich prořezávání a jsou převažující příčinou dentoalveolárních otevřených skusů ve smíšeném i stálém chrupu. (nazývá se to i "z mechanických příčin")**
  - **Skeletální** → stavy (blízko) posteriorotace – vysoký úhel mandibuly, dlouhá dolní 1/3 obličeje,...
  - **Zlozvyky** → brání prořezávání jen tehdy, trvá-li více hodin denně, navíc u dětí jsou zlozvyky eliminovány a skus se samovolně uzavírá (*OS u dětí do 3 let – 20-40 %, po 3. roku 16 %, okolo 6 let 2-3 % a u dospělých 1-2 %*)



### - TERAPIE

- **Dočasný chrup**
  - Zde téměř vždy podmíněn zlozvyky → **eliminace**
    - Nutná psychická vytrvalost (aspoň 3-6 let – nechá si to vysvětlit) → násilné odebrání **dudlíku** může vést k dumlání palce, jež se hůř odnaučuje
    - Příp. indikujeme **vestibulární clonu** – plynulý přechod z dumlání + posílení cirkumorálního svalstva (*možno využít i píšťalky a frkačky – hra, pití brčkem*)
  - **Prevence skeletálního OS** – posilování žvýkacích svalů - kousání potravy (nemixovat tak často), eliminace *ústního dýchání*
- **Smíšený chrup**
  - Terapie dle etiologie OS:
    - a) **Funkční** – ze zlovyků, v tomto věku již vzácné – **eliminace + vestibulární clona**
    - b) **Z mechanických příčin** - udržování OS protruzí nebo stěsnáním – **transverzální expanze / často + sériové extrakce**
    - c) **Skeletální** – často se léčí, ale efektivita je malá (dalším růstem recidivuje)– spíše si nejsme jisti, jestli se o skeletální jedná
      - **vysoký extraorální tah** – za horní M1 – zadržení prořezávání
      - **monoblok s velmi vysokými bočními nákusnými valy**
        - přes klidovou polohu, výška 8 mm a více
        - větší aktivace žvýkacího svalstva a tím zamezení prořezávání lat. chrupu + místo pro prořezávání fronty

- často kombinován s vysokým e.o. tahem
- při špatném zhotovení = nakusování – nerovnoměrné prořezávání → další otevírání
- **posilování žvýkacího svalstva** – jejich ochablost je jednou z hlavních příčin skeletálního otevírání → posilováním aspoň zmírníme
- u nejvýraznějších **neléčíme** – terapie by trvala dlouho a stejně by recidivovala

#### • **Stálý chrup**

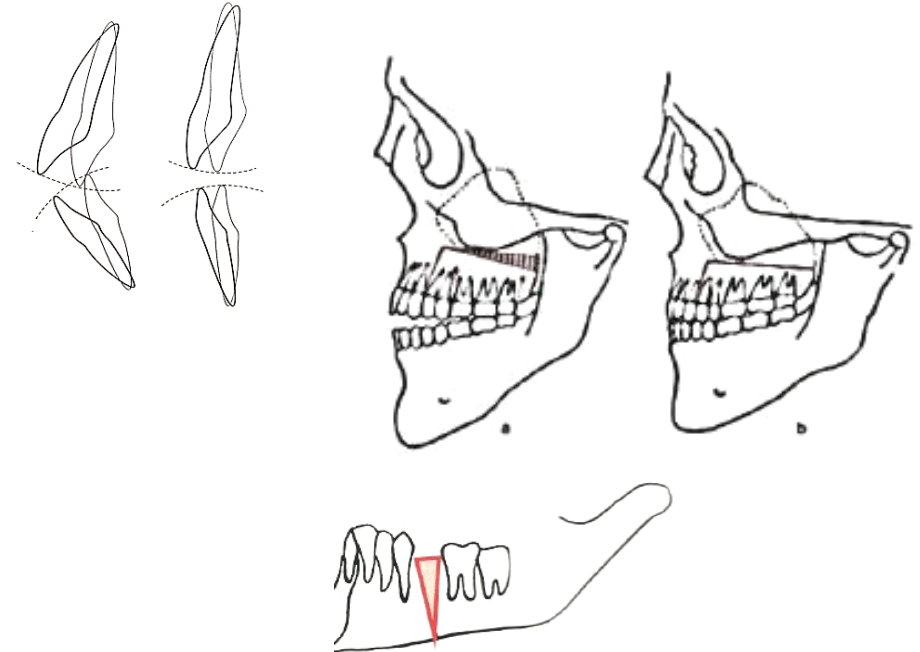
- Esenciální je zjistit typ růstu čelisti a fázi růstu – **rozhodování až po růstovém spurtu**

#### - **Čistě ortodontické řešení**

- Podmínky:
  - Při orálním sklonu řezáků (simulace na kefalu) dosáhneme překusu
  - Ukončený růst – „konec“ otevírání
- **Ex (nej P1) + orální sklon**
- **NIKDY:**
  - extruze (např. elastickými tahy) – vysoce nestabilní!!
  - Kroužky i na M2 a jejich nivelizace z M1 – skus ZVYŠUJE

#### - **Ortodonticko-chirurgické řešení**

- Podmínky:
  - Při simulaci orálního sklonu nedosáhneme překusu
  - Ukončený růst
  - Neesteticky dlouhá dolní 1/3 obličeje
- Alternativou chirurgie je intruze molárů pomocí implantátů – ve fázi klin. zkoušení





## 8. ZÁKUS HORNÍHO ŘEZÁKU A JEHO TERAPIE.

- **Horní řezáky** či **špičáky**
- Nemá tendenci k samoupravě – naopak – další erupcí se vada prohlubuje a vzniká až tzv. **hluboký zákus** (přítomnost vertikálního překrytí zubů i při klidové poloze DČ)
  - Proto diagnostikujeme a řešíme **CO NEJDŘÍV!!**
- **TERAPIE:**
  - Základní předpoklad
    - Vytvoření **dostatečné mezery** pro zařazení (o 1-2 mm větší jak M-D šířka zubu)
    - **Aplikace síly** na zakusující zub (vestibulárně, eventuálně nejprve meziálním / distálním, dle jeho polohy)
    - **Odblokování skusu** – u hlubokého zákusu (když je horní řezák za dolním i v klidové poloze, je vhodné odblokovat vztah zubních oblouků jejich oddálením)
  - **Dočasný chrup**
    - Na počátku odblokovujeme **zábrusem**
    - Později riziko dorzálního posunu zárodku kořenem dočasného zubu
  - **Směšený chrup**
    - **Ideální doba začátku terapie** (tz. hned, jak vada vznikne)
    - Většinou stačí **horní deska + sektorový šroub** / výtlačná pružina + **lat. nákusné valy** (u hlubokého zákusu)
    - Další možností je **skluzná stříška** (pryskyřice na dolních řezácích s výstupkem pod úhlem 45° k hornímu) – pohodlné nošení, ale riziko polknutí / aspirace?), nošení 24/7
    - Pokud zákus řezáku podmínilo výrazné primární stěsnání (v zákusu jsou zejména dvojky) → **sériové extrakce**
      - ALE
        - pokud není extrakce dočasného špičáku provedena včas > může být prostor pro I2 uzavřen stálým špičákem
        - musí být provedena ještě PŘED vertikálním překrytím s antagonistou (ať se stihne zařadit)
      - Pokud se nestihne včas – prořezáním C se mezera ještě více uzavře a terapie se komplikuje (nutno počkat na chrup stálý a léčit obvykle s extrakcí terapií)
    - **Fixní aparát 4+2**
      - u nespolupracujících
  - **Stálý chrup**
    - Terapie **fixním aparátem** (pokročilé stavy + všechny zákusy špičáku)
- Po ukončení terapie není potřeba retenční aparát – překus stav fixuje sám



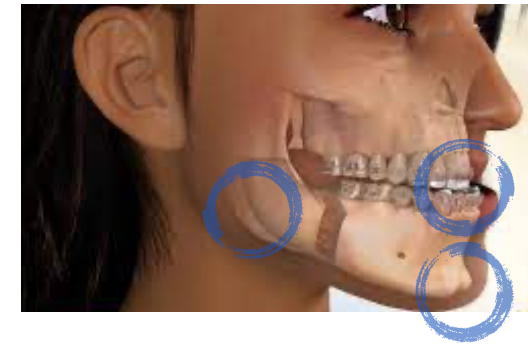
## 9. DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA PROGENNÍCH STAVŮ A JEJICH TERAPIE.

### - **mandibulární prognie** je charakterizována:

- zvětšením dolní čelisti ve všech směrech
- tupým úhlem mandibuly → konkávní / poloměsíčitý oblíček
- prominující bradou
- obráceným skusem

### - **progenní vady:**

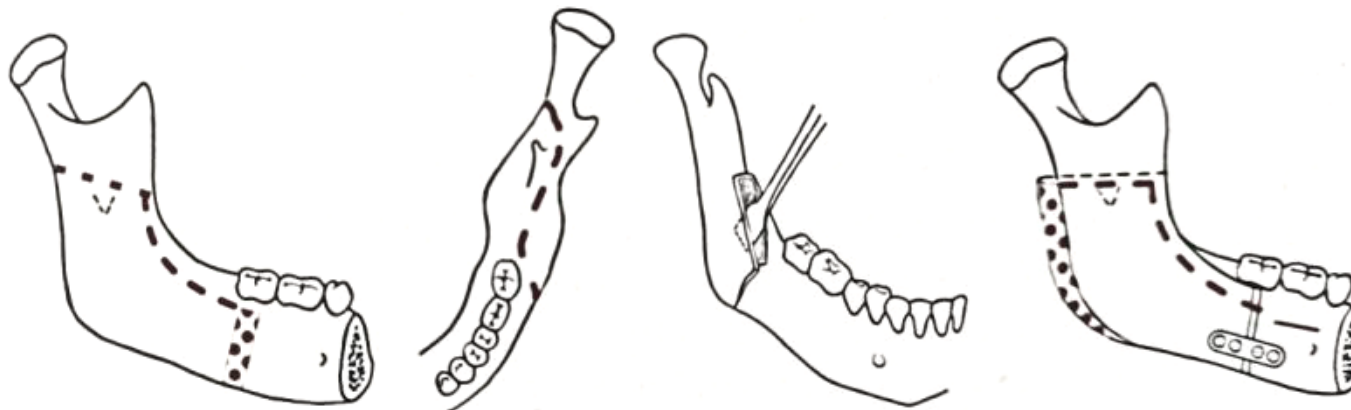
- **pravá prognie** – jen ortodonticky neléčitelná, patří k nejčastěji operovaným anomáliím mezičelistních vztahů
- **nepravá prognie** - normální velikost DČ, obvykle nucený obrácený skus / Angle III. tř.
- **pseudoprogne** - mandibula má normální velikost, její „progenní“ postavení je výsledkem poruchy vývoje nebo deformace HČ - rozštěpy, posttraumatické změny



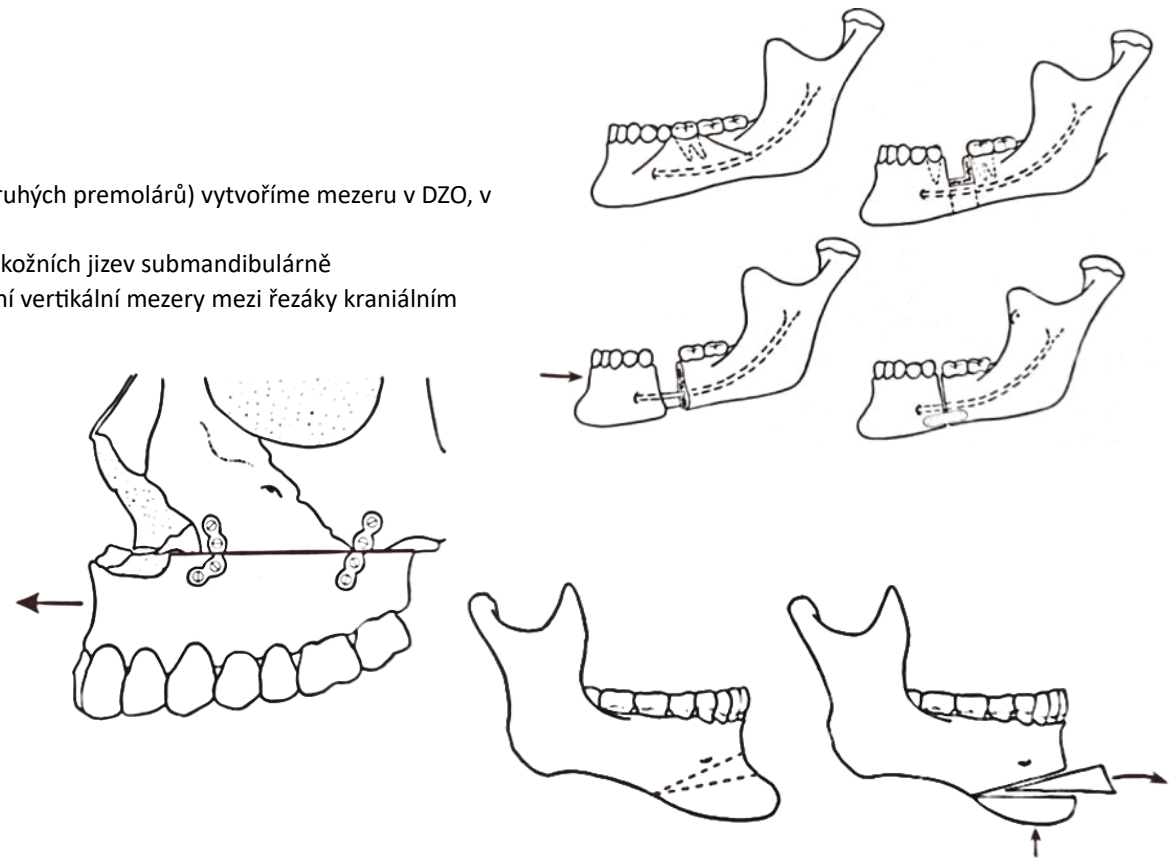
### - **TERAPIE:**

#### • **PRAVÁ**

- Chirurgická korekce po ukončení růstu
- Předchází jí orto dekompenzace
- **TECHNIKA SAGITÁLNÍ OSTEOTOMIE** v oblasti úhlu a větve DČ (dle Obwegesera a Dal Ponta) – „**BSSO**“ – *bilateral sagittal split osteotomy*
  - v současné době nejoblíbenější a nejrozšířenější chirurgická technika
    - **princip:** sagitální rozpolcení DČ v oblasti obou větví a úhlů tak, aby nepřerušil mandibulární nervově-cévní svazek
      - centrální část (*tělo mandibuly s lingvální kompaktou v oblasti úhlů a větví*) → reponována dorsálně a fixována v novém postavení stabilními osteosyntézami
  - **výhoda:** absence kožních jizev
  - **nevýhoda:** horší pooperační stabilita; pooperační relapsy zejména u progní komplikovaných otevřeným skusem nebo v případech, kdy dorzální posun frontálního segmentu překročil 8-10 mm
  - nejméně 4 týdny před operací je nutné extrahovat dolní M3



- **OSTEKTOMIE TĚLA MANDIBULY** (dle Dingmana)
  - starší způsob korekce prognie - používá se méně často
  - **princip:** extrakcí dvojice dolních zubů (obou prvních molárů nebo druhých premolárů) vytvoříme mezeru v DZO, v níž provedeme ostektomii v potřebném rozsahu
  - **nevýhody:** ztráta dvojice zubů, přítomnost drobných, nenápadných kožních jizev submandibulárně
  - **výhody:** velmi dobrá pooperační stabilita výsledku, možnost uzavření vertikální mezery mezi řezáky kraniálním posunem dolní fronty (vhodné pro *progenie komplikované otevřeným skusem*)
- **SUBZYGOMATICKÁ OSTEOTOMIE HČ**
  - Možno provést samostatně (pseudoprogenie) či s výkonem v DČ (bimaxilární operace)
  - **Přístup:** intraorální
  - **princip:** mobilizace horního zubního oblouku a tvrdého patra v rozsahu zlomeniny typu Le Fort I (*apertura piriformis* → pterygoidní výběžky kosti klínové) + reponace do požadovaného postavení pomocí předem zhotovené okluzní dlahy + fixace stabilní osteosyntézou (+ příp. výkon v DČ)
- **GENIOPLASTIKA**
  - Korekční operace prominentie, intraorální přístup
  - Rekonstrukce vhodným transplantátem
- **NEPRAVÁ + obrácený skus + stěsnání DZO** – sériové extrakce
- **PSEUDOPROGENIE** – e.o. tah za HČ příp. subzygomat. osteotomie HČ
  - dnes i možnost Bollardových dlah (v období cca 11 let)- viz výš



## 10. LÉČEBNÝ PLÁN V ORTODONCII. PLÁNOVÁNÍ EXTRAKCÍ V ORTODONTICKÉ TERAPII.

- Sestavuje se na základě **informací dokumentace**, viz ot. 2
- Při rozhodování bereme v potaz:
  - **Lokální situace ZO**
  - Věk pacienta
  - **Profil obličeje**
  - Diskrepance v OBOU ZO
  - **Symetrie ZO a obličeje**
  - Předpokládaný růst čelistí (směr i intenzita)
  - **Plánovaná interkuspidace (hl. Angle)**
  - Stav a prognóza jednotlivých zubů (biologický faktor)
  - Pacient → **ochota spolupráce, subjektivní stesky**
- Stanovení plánu je vysoce odpovědný krok → terapie je časově náročná, zatěžuje pacienta (event. jeho rodiče) a chyby se opravují ještě déle a hůř (pokud to vůbec lze)
- **SPRÁVNÝ PLÁN**
  - maximálně řeší **pacientovy požadavky** na estetiku
  - je podkladem pro dosažení **co nejstabilnějšího** výsledku pro danou anomálii
  - **časově nejméně náročný**
  - přizpůsobený míře spolupráce pacienta
  - pacient je o jeho přínosech a rizicích plně informován
  - přínos terapie musí být větší, než jeho rizika (resorpce kořenů, poškození skloviny a parodontu při nedostatečné DH, poškození vestibulární kosti při nadměrné transverzální expanzi)
- **LIMITACE TERAPIE**
  - ortodontické aparáty nikdy **nezmění velikost čelistí** tak, abys se s tím dalo reálně počítat
  - -----//----- **nezmění šířku čelistí v apikální bazi**
  - -----//----- mají svůj účinek omezený pouze na **zuby a alveol**
  - **Transverzální expanze**
    - Rozšířením o každý 1 mm získáme ve frontě jen cca **0,6 mm**
    - v **DZO** vede k **recidivě** – rozšiřujeme POUZE u buklální nonokluze horních P+M kvůli lingválnímu sklonu dolních P+M
    - v **HZO** je indikována spíše u zkříženého skusu (přizpůsobení DZO), než stěsnání fronty
  - **Sagitální expanze** (*prodloužení ZO vykláněním fronty*)
    - Získáme více místa – vykloněním o 1 mm získáme **2 mm** (1 mm na každé straně)
    - Lze jí využít v obou obloucích, ale:
      - v **DČ** více než **2 mm** je obvykle **nestabilní**
      - v **HČ** je indikována jen tam, kde si to vzhledem k profilu obličeje ještě můžeme dovolit
      - při přehnané protruzi můžeme silně narušit vestibulární kompaktu a estetiku – bimaxilární protruze = *opičí vzhled*

- **Distalizace molárů**

- získáme místo obdobně jako u sagitální expanze, má ale užší indikace
- HZO → spíše jako *relativní distalizace* – využití růstu DČ u distokluze (fixace horních M, kdy zbytek HZO a DZO pokračují v růstu)
- DZO → NELZE

## SESTAVOVÁNÍ PLÁNU

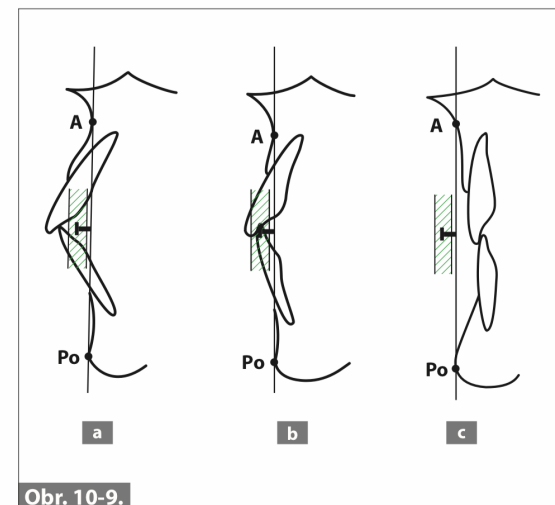
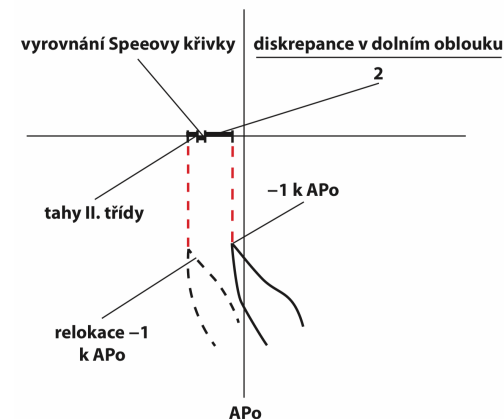
- Aby byla při sestavování omezena subjektivita, je jeho postup definován v jasně stanovených etapách:

- **TYP TERAPIE**

- Rozhodnutí mezi terapií:
  - **Ortodontickou** – kompenzace, dokončení dentoalveolárního kompenz. mechanismu
  - **Ortodonticko-chirurgickou** – dekompenzace (postavení zubu nad baze čelistí) + ortognátní operace (viz ot. 6)

- **PLÁNOVÁNÍ PRO DZO**

- **Začíná se v dolním** pro jeho více omezené možnosti terapie
- Základním rozhodnutím je určení **polohy dolních řezáků**
  - terapií chceme dosáhnout správného IS i HS (tz. poloha ↓I ovlivňuje polohu ↑I)
  - Velikost potřebného místa je dána **diskrepancí** (viz ot. 2)
    - Kladná = stěsnání (*nejčastěji, dále terapie pro ni*) / záporná = mezery
  - **Sagitální expanze** je omezená **stabilitou** na max 2 mm
    - Potřebná expanze = ½ diskrepance
    - Tz. pokud je diskrepance > 4mm → **extrakční terapie**
  - Zároveň respektujeme **polohu řezáků v profilu** → **k linii A-Po = estetiku**
    - Řezáky by neměly přesahovat tuto linii o více jak 5 mm
    - Výpočet → **relokovaná poloha řezáků**
      - Přičteme na kefalu ke vzdálenosti řezáků od této linie ½ diskrepance
      - Pokud **přesahuje 5 mm** → **extrakční terapie**
      - U podrobnější relokace bereme v potaz i vyrovnění Speeovy křivky a gumové intermaxilární tahy II. třídy (či fixní funkční aparáty **Herbst, Jasper Jumper**)
- **Zakotvení**
  - Tj. oblast, o kterou se **opírají síly orto aparátu** (nejčastěji hýbeme s frontou a kotvíme v laterálním chrupu – molárech)
  - Zde chceme zabránit nežádoucím pohybům
  - Míra kotvení je dána „zbytkovou mezerou“ po ex
    - = extrakční mezera – (mínus) podrobnější relokace
    - Zbytková mezera je poté vyplněna meziálním posunem kotevních zubů
    - **Minimální kotvení** – zbytková mezera > ½ extrakční mezera
    - **Střední kotvení** – z.m. = ½ e.m.
    - **Maximální kotvení** – z.m. < ¼ e.m.



Obr. 10-9.

Relativní poloha řezáků k přednímu ohraničení horní a dolní čelisti (linii A-Po); **a** – řezáky příliš ventrálně (bimaxilární protruze), **b** – střední poloha řezáků, **c** – řezáky příliš dorzálně. Šrafovaně je naznačena oblast střední polohy dolních řezáků (3 mm před linií A-Po ± 2 mm) – rozsah jedné směrodatné odchylky.



- **CÍLOVÁ INTERKUSPIDACE** (plánování pro HZO)
  - Vyplývají z ní plánované ex, posuny zubů a zakotvení v HZO
  - HZO prakticky přizpůsobujeme DZO – méně omezení v terapii
    - rozhodujeme se jestli bude v HČ extrakční terapie, nebo ne
    - “reciproční extrakce” = extrakce v odpovídajících kvadrantech nad sebou
  - **vztah molárů na konci terapie – klíč okluze**
    - v NORMOKLUZI → před M1 bude stejný počet zubů v HZO i DZO = bez ex či ex nahoře i dole – *reciproční extrakce*
    - v DISTOKLUZI → ex jen v HZO (v takovémto případě bude o jeden zub v HO méně než v dolním)
    - v MEZIOKLUZI → ex jen v DZO (nejméně užívaný, o jeden zub méně v DČ jako v horní)
  - **vztah špičáků – klíč okluze frontálních zubů**
    - téměř vždy v normokluzi → horní C zapadá mezi dolní C a P1
    - toto je narušeno při uzavírání mezer u chybění řezáků (I2)
- **VÝBĚR VHODNÝCH ZUBŮ PRO EXTRAKCI**
  - Dle blízkosti k anomálii a biologického faktoru
  - *Terapeutické extrakce* - ex ve stálém chrupu z orto důvodu (stěsnání, anomálie ZO)
  - *Symetrie*
    - Zarovnání středních čar DZO i HZO k sobě navzájem i ke střední čáře obličeje
    - *symetrické extrakce*
      - provedené v obou polovinách ZO
      - bez toho by došlo k oploštění ZO na straně extrakce a neestetické distalizaci špičáku
    - *asymetrická extrakce – jednostranná*
      - indikace je velmi vzácná – *asymetrická poloha molárů* (jednostranný meziální posun molárů) > kompromisní estetika
      - Asymetrická extrakce způsobí jednostranné oploštění, které bude ještě nápadnější jako posunutí střední čáry
  - **Výběr zubu**
    - dle lokalizace, biologického faktoru a hodnoty estetické i funkční
    - **P1**
      - Nejčastější v horním i dolním ZO
        - 1° a 2° stěsnání (symetricky, recipročně)
        - Bimaxilární protruze (symetricky, recipročně)
        - Angle II., 1. odd. (symetricky, pouze v HZO)
    - **P2**
      - 2. nejčastější
      - Horší biologický faktor jak P1 (avitální, velké výplně, vady skloviny,..)
      - Mezializace molárů (minimální kotvení)

„Čím dále od fronty trháme, tím menší a pozdější je její posun a větší mezializace molárů.“

  - **M1**
    - Ex místo P u velmi špatné prognózy zubu – v blízké budoucnosti by byl zub extrahován i tak (konzervační důvody)

- Terapie je poté delší (o cca 6M), náročnější (estetika ale stále vyhovující)
- **Ex následujících zubů jsou velmi vzácné**
  - **Dolní I**
    - Terciální stěsnání při dobrém vyartikulování laterálního úseku u dospělého
    - Výrazně horší prognóza jak premolár (u dětí potom ale nestabilní interkuspidace lat. úseku a opětovné stěsnání)
  - **Horní I1**
    - Esteticky nejdůležitější zub – NIKDY NEEXTRAHUJEME + jeho ztráty nahrazujeme proteticky či autotransplantací P ve stadiu vývoje kořene
  - **Horní I2**
    - Čípkovitá + druhostranná ageneze → mezializace špičáků
    - Špatná prognóza (rozsáhlá resorpce kořene retinovaným špičákem, po traumatu)
  - **C**
    - Je velmi důležitým zubem nejen estetické, ale i funkční, gnatologické i protetické
    - Ex pouze u:
      - retence s mizivou šancí k zařazení (vysoko v nepříznivé poloze)
      - ektopické erupce s plně uzavřenou mezerou a dobrou prognózou zubů v daném kvadrantu
  - **M2**
    - Terapie mírné distokluze JEN V HZO – distalizace zbytku chrupu, M1+3 musí být plnohodnotné
    - U velmi špatné prognózy včasná ex + samovolné zařazení M3
  - **M3**
    - Profylaktická extrakce zárodku (*germektomie*= *vynětí zárodku na počátku stálého chrupu*) pro prevenci terciálního stěsnání – tato korelace ale není prokázána, proto se pravidelně neprovádí
- **TYP ORTODONTCKÉHO APARÁTU A JEHO PRVKY**
  - Určen dle postupu terapie, typu ukotvení
  - **Uzávěr mezer po extrakci**
    - *Distální* posun meziálních zubů
      - Pro odstranění stěsnání, dosažení polohy frontálního úseku v profilu a C v normokluzi
    - *Meziální* posun distálních zubů
      - K dokončení uzavěru extrakční mezery a k docílení plánované polohy molárů
      - Zuby mají k mezializaci obecně větší sklon + při distalizaci fronty působí na laterální úsek reciproční síly (tah meziálně) → proto je většinou potřeba se meziálnímu posunu bránit → **kotvení molárů**
  - **Snímací aparát**
    - Umožní pouze sklonění zubu – apex musí být na správném místě
  - **Fixní aparát**
    - Je možný *bodily posun* – posun celého zubu vč. apexu
    - Umí zuby rotovat
    - Detailnější úpravy v postavení jednotlivých zubů
    - Větší možnosti kotvení molárů

## 11. VÝZNAM A CÍLE ORTODONTICKÉ LÉČBY.

Cílem je **pravidelný, estetický a funkčně vyvážený chrup** v harmonii s obličejem pacienta

- **DŮVODY:**

- **ESTETIKA**

- patří **mezi nejhlavnější důvody** ze strany pacienta (rodičů)
- špatná estetika může mít vliv na psychický vývoj / stav jedince (výsměch, šikana, stud)
  - okolím jsou navíc bráni za méně chytré a schopné → projev na prospěchu a uplatnění
  - horší první dojem → těžší začlenění do kolektivu
- dívkám vadí častěji i menší anomálie
- nejčastěji se jedná o **velký IS, obrácený skus, výrazné stěsnání fronty, ektopická erupce, tremata, diastema,..**
- nároky na estetiku v poslední době rychle stoupají
- osobní pocit pacienta nemusí korelovat s vážností anomálie
- pozor na pacienty, kteří chtějí radikálně řešit i nepatrné vady – málokdy jsou spokojeni s *úspěšným* výsledkem
- k objektivizaci estetického handicapu se někdy využívá tzv. **estetická část Indexu potřeby ortodontické terapie**
  - škála 10 fotek chrupu s různě vážnou vadou
  - pacient (dle svého pocitu) či nestranný odborník určí vážnost estetického rušení
  - potřeba hl. tehdy, kdy není možné nabrat všechny pacienty najednou či při rozhodnutí hrazení zdravotní pojišťovnou

- **PŘEDPROTETICKÁ TERAPIE**

- příprava chrupu na protetické ošetření – **pravidelné uspořádání ZO**
  - obrácený skus, stěsnání, rotace / ektopická erupce hlavních pilířů (nej C), mezerovitý chrup
  - vytvoření místa pro implantát (sklon korunek či kořenů)
  - orto extruze pro získání ferule

- **PREVENCE ÚRAZU ZUBŮ**

- nejpravděpodobnost úrazu řezáků je u IS > 9 mm u chlapců kolem 10 let
- případná extruze zubu s frakturou pod gingivou pro jeho protetické ošetření

- **RETINOVANÉ ZUBY**

- Tyto zuby mohou být několik let (i doživotně) klinicky úplně němé
- Mohou ale způsobit resorpce kořenů, folikulární cysty, inklinace prořezaných zubů (jsou překážkou)
- S růstovými změnami se fakticky vzdalují od okluzní roviny – náročnější terapie

- **KAZIVOST**

- Zejména stěsnání způsobuje vyšší nároky na dentální hygienu
- přímá korelace ale **NENÍ POTVRZENA** (záleží na disciplíně a dietě pacienta)
- navíc po terapii je kazivost menší spíše kvůli setrvání návyků ze zvýšené potřeby DH při terapii

- **PARODONT**

- pro parodont je na 1. místě stále úroveň DH

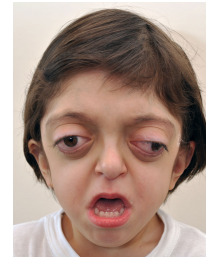
- jedinci s dobrou hygienou mají zdravý parodont či nosí nebo nenosí ortodontický aparát a jedinci se špatnou hygienou naopak
- orto terapií můžeme ovlivnit jeho *přetěžování* – *traumatický skus* a do jisté míry náročnost *DH*
  - protruze horních řezáků – palatinálně tlak skusem dolními řezáky a labiálně rty
  - extrémně hluboký skus – opět nákus řezáků na gingivu - traumatický skus
  - stěsnání dolních řezáků – u větší protruze tenší kompakta a tedy i kratší připojená gingiva
- Velké frontální stěsnání, velký IS a obrácený skus mohou také zhoršovat efektivitu orální hygieny
- **ŽVÝKACÍ FCE**
  - **efektivnější vzájemná ochrana zubů při artikulaci** (lepší plošné přenášení ŽT)
  - výrazné narušení výše zmíněného je ale až u větších anomálií jako otevřený skus v lat. úseku, velký incizální schůdek či obrácený skus
- **NUCENÝ SKUS**
  - zde je nutná včasná terapie - viz. *ot. 28 – ústní dýchání* v období růstu čelistí a alveolárních výběžku
- **ŘEČ**
  - děti mají obecně velmi rychlou funkční adaptabilitu a naučí se správně vyslovovat i s orto vadami
  - menší odchylky (sykavky) mohou být u otevřeného / obráceného skusu, tremat ve frontě, výrazné protruze horních řezáků
- *TMK – temporomandibulární dysfunkční syndrom*
  - Skupina subj i obj symptomů soustředěných do krajiny TMK a žvýkacích svalů (5-30% populace středního věku, ↑ ženy)
  - KO: bolestivost, lupání v TMK, žvýkací problémy, omezení otevírání úst
  - Etio: multifaktoriální – spíše stres než nevhodný / změněný skus, parafunkce (bruxismus)
    - orto terapie tedy nemůže být indikována jako přímá terapie tohoto ON.

## 12. DĚDIČNOST V ORTODONCII. ANOMÁLIE VROZENÉ.

- Počet dědičně podm. vad **celosvětově stoupá a zvyšuje se i potřeba jejich terapie, v ortodoncií se uplatňuje POLYGENNÍ dědičnost**
- Pro některá již existují preventivní metody, kt. výrazně omezují riziko jejich prevalence
  - *prenatální IU diagnostika* – hl. u rozštěpů – možnost včasné terapie
- Dědičnost je stále převažujícím faktorem pro vznik orto odchylek a poruch
- Dále jsou vybrány častější dědičné anomálie:
  - **ČELISTNÍ ANOMÁLIE**
    - Mohou být dědičné i získané
      - **Angle II, 1 oddělení** – protruzní vady
      - **Angle II, 2. oddělení** – převislý skus
      - **Mandibulární progenie**
        - Dědičná až u 1/2 případů, jedná se spíše o AR dědičnost (dle častějšího výskytu u sourozenců či u Habsburků)
    - mohou být i součástí syndromů:
      - **dysostosis mandibulofacialis** – hypoplazie DČ s výraznou posteriorotací, často otevřený skus
      - **mikrognatie**
        - **dysostosis craniofacialis** – Crouzon + akrocefalodyndaktylie – **Apert** – oba předčasný srůst švů
        - **dysostosis cleidocranialis** AD– postižení růstu baze lební s perzistencí sutur, hypertelorismus, velká hlava – malý obličej, „tleskají“ rameny, hyperdoncie s retencí
        - výsledkem je výrazná pseudoprogenie s obráceným skusem a anteriororací
  - **HYPODONCIE**
    - Běžná anomálie – u cca **20%** populace
    - Častější ve stálé dentici → nej M<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>, horní I<sub>2</sub>, dolní I<sub>1</sub>
    - **Příčina:** chromozomové aberace (m. Down), teratogeny (rubeola, thalidomid, chemoterapie)
      - Mutace **MXI1** či **PAX9**
    - Je často doprovázena dalšími anomáliemi v dentici (TZT, retence, mikrodencie, taurodontismus,..)
    - Častější přenos z matky na dceru než ze otce na syna (polygenní dědičnost s různě silným projevem)
  - **RETENCE ZUBŮ**
    - Porucha **cytokinové iniciace prořezávání** (TGF - transforming, EGF – epidermal) či **inhibice osteoklastů**, např. ATB *bafilomycin*
    - Primární retence považujeme za polygenně determinovaný znak s prahovou hodnotou
    - Často spolu s hypodoncií a jinými anomáliemi
  - **ROZŠTĚPY**
    - Vznikají v místech spojování embryonálních výběžků
    - Etiologie je bohatá → 3-5% geneticky podmíněné, vznik působením exogenních faktorů během IU života (viz dále)
    - Polygenní typ dědičnosti – mutace v **MSX1** genu
    - narození dítěte s rozštěpem u zdravých rodičů se zvyšuje riziko rozštěpu po další dítě na 4,1-4,5%
- Poznání těchto cytokinových kaskád a jejich gen. ovlivnění dává do budoucna základy nové disciplíny – **molekulární ortodoncie**



*dysostosis  
mandibulofacialis*



*dysostosis craniofacialis*



*dysostosis cleidocranialis*



# 13. NEPRAVIDELNOSTI VE TVARU, VELIKOSTI, POČTU, A POSTAVENÍ JEDNOTLIVÝCH ZUBŮ.

Diagnostiku ortodontických anomálií dělíme do 4 fází:

1. Anomálie postavení jednotlivých zubů
2. Anomálie postavení skupin zubů
3. Okluzální diagnostika
4. Skeletální diagnostika

## TVAR

### - Korunka

- **Čípkovitý zub** → nej I<sub>2</sub>, často spojené s agenezí druhostranného I<sub>2</sub>, ektodermální dysplazie
- **Nadpočetné hrbolky**
  - *Drápkovité* → orální plocha řezáků, často nákušem celý zub vykloněn labiálně (vybíhá zde ale dřeň, u zábrusu riziko trepanace)
  - *Tuberculum paramolare Carabelli* – horní M bukalně
  - *Tuberculum distomolare*
- **Dilacerace** – extrémní zahnutí, následek traumatu
- **Hutchinsonovy zuby** – řezáky soudkovitého tvaru s poloměsíčitě vykrojenou incizí (syfilis)
- **Moonův molár** – morušové moláry (syfilis)

### - Kořen

- Sklovinné perly, cementom, anomální počet, torze (trauma, retence,...)

### - Kořen + korunka

- *Dens in dente* = *dens invaginatus*
- *Taurodontismus* – porucha Hertwigovy pochvy – apikální uložení bifurkace, často u m. Down

### - Srostlice

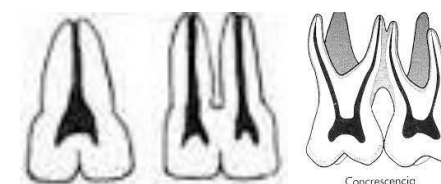
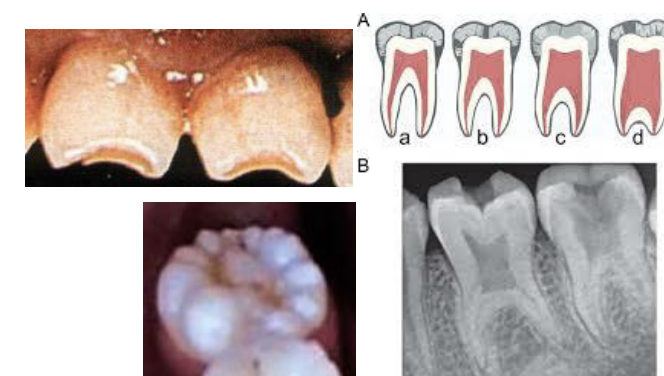
- *Pravé* → „dens confusi“ – srůst 2 zárodků, ve frontě (obtížně řešitelná estetika), 2 dřeňové dutiny
- *Dentes geminati* → rozdvojení zárodku, dřeňové dutiny splývají
- *Nepravé* → „dens concreti“ – srůst kořenů při cementogenezi

## VELIKOST

- mimo M<sub>3</sub> nejvariabilnější horní I<sub>2</sub>, v ortodoncii nás zajímá hl. M-D šířka
- nepoměr mezi zuby HZO a DZO → viz Boltonovy indexy – ot. 2/3 – Měření na chrupu

### - Mikrodoncie

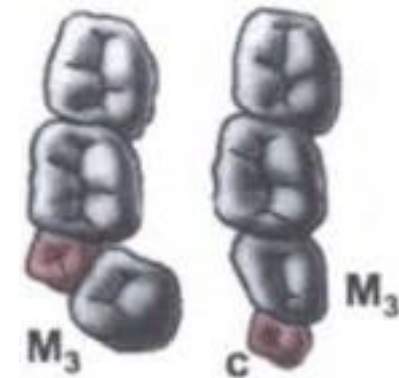
- Nej I<sub>2</sub> – čípkovitý
- Generalizovaná bývá spojena s hypodoncií (*ektodermální dysplazie*)
- Nepoměr šířek a ZO se projeví **mezerami**



- **Makrodoncie**
  - Nejnapadnější u  $I_1 \rightarrow$  esteticky se projeví u šířky nad 10 mm
  - Vzácná, projeví se **stěsnáním**
- **Rhizomegalie/mikrie**

## POČET

- **Zvýšený – HYPERDONCIE**
  - Častěji u mužů
  - *Mesiodens* – nejčastější, může způsobit retenci či rotaci řezáků; (*!není pravda, že mesiodens se nachází MEDZI  $I_1$ , ale V MÍSTĚ řezáku*)
  - Někdy se může nadpočetný zub (napodobující tvar souseda) objevit v krajině **horní  $I_2$  či dolní fronty**
  - Para(pre)moláry, disto(pre)moláry
  - *Dentes praelactales* – u novorozenců v dolní frontě, vysoká viklavost
  - *Složený odontom* – malé malformované zuby
- **Snížený**
  - **Ageneze**
    - absence konkrétního zubu
    - dle frekvence:  $M_3 \rightarrow P_2 \rightarrow$  horní  $I_2 \rightarrow$  dolní  $I_1$
  - **Hypodoncie** – stav, kdy chybí max 6 zubů
  - **Oligodoncie** – chybí více jak 6 zubů, součástí syndromů (m. Down)
  - **Anodoncie** – úplná absence zubů, vzácné



## POSTAVENÍ

- **INKLINACE** – sklon zubu – apex v pravidelném postavení
  - **meziální, distální, vestibulární, orální**
  - ve frontě nazýváno **retruze a protruze**
- ... **ERUPCE** – prořezání korunky zubu mimo řadu, apex v pravidelném postavení
  - **vestibulární, palatinální / lingvální**
  - pozn.- při vestibulární erupci se může stát, že zub je obklopen více méně jen měkkými tkáněmi, po orto léčbě hrozí vznik recesu
- **POSUN** – celý zub umístěn mimo své pravidelné umístění
  - **meziální, distální**
  - **vestibulární, orální** – vzácnější, většinou spojen s inklinací (bez = **bodily posun**)
- **EKTOPIE** – odchylná poloha zubu mimo dráhu erupce (tz. před prořezáním)
  - nej u horního C (spojeno s retencí), u  $M_1$  dochází k resorpci distálního kořene  $m_2$  a tedy jeho předčasné ztrátě
- **TRANSPOZICE** – výměna pořadí zubů v ZO
  - nej u horního C (mezi premoláry či řezáky)
- **ROTACE** – otočení zubu podél podélné osy



- **mezio-/distortace** (dle posunu vestibulární plochy)
- **SUPRAOKLUZE** – zub přesahuje okluzní rovinu; u absencí antagonisty
- **INFRAOKLUZE** – zub nedostahuje okluzní roviny
  - nej příčinou je *ankyloza* – alveol v tomto místě nedorůstá vertikálně, a tak se zub nepřímo zanořuje = „reinkluzie“
  - nejčastěji u dočasných molárů
- **RETENCE** – neprořezání založeného zubu ve fyziologickém období jeho prořezávání
  - často kvůli překážkám → přespočetné zuby či nedostatek místa = **impaktace**
  - $M_3 \rightarrow$  horní C  $\rightarrow$  horní  $I_1$
- **ZÁKUS** – horní zub fronty v MI nakusuje za zub dolní fronty (u C možno užívat oba termíny – zákus i zkřížený skus)
- **ZKŘÍŽENÝ SKUS** – stav v lat. úseku, kdy bukalní hrbolky horních zubů nakusují mezi bukalní a lingvální hrbolky dolních
- **NONOKLUZE**
  - **Bukální** - bukalní i palatinální hrbolky horního lat. zubu je vestibulárně od bukalního hrbolku dolního
  - **Lingvální = palatinální = extrémně zkřížený skus** - bukalní i palatinální hrbolky horního lat. zubu je orálně od lingválního hrbolku dolního



## 14. ANOMÁLIE V POSTAVENÍ SKUPIN ZUBNÍCH.

### - PROTRUZE

- Labiální sklon jednoho i více řezáků

### - RETRUZE

- Orální sklon jednoho i více řezáků

### - SKUS

#### • OBRÁCENÝ

- Všechny řezáky + event. špičáky jsou v zákusu

#### • OTEVŘENÝ – *nedovíraný, mordex apertus*

- Stav, kdy v MI je vertikální mezera mezi 2 a více sousedních zubů a jejich antagonisty
- Frontální či laterální

#### • HLUBOKÝ

- Stav, kdy ve frontální krajině dochází k většímu vertikálnímu překrývání řezáků, hranice jsou nejednotné:
  - Překrytí více jak 60% labiální plochy řezáků
  - Nakusování incizní hranou dolního řezáku do gingivální třetiny horního řezáku
    - Extrémním stavem je nakusování až na sliznici

#### • PŘEVISLÝ

- Hluboký skus + retruze horních řezáků (aspoň I1)
- Spolu s distokluzí je klasifikován jako *Angle II, 2. odd.*

#### • ZKŘÍŽENÝ

- Transverzální stav lat. úseku, kdy bukální hrbolky horních zubů nakusují mezi bukální a lingvální hrbolky dolních
- Jedno/oboustranný + může být u všech lat. zubů

### - NONOKLUZE

#### • BUKÁLNÍ

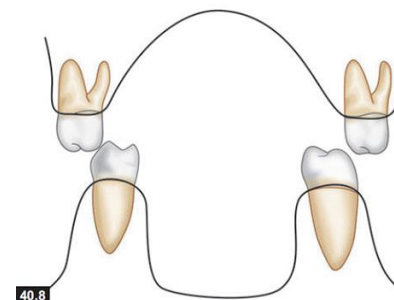
- Extrémní transversální vztah, kdy zuby HZO jsou vykloněny bukálně a zuby DZO lingválně tak, že neokludují
- Jednostranný = *nůžkový*, oboustranný = *krabicový*

#### • LINGVÁLNÍ

- Naopak – velmi vzácné, většinou jde o zúžený HZO

### - STĚSNÁNÍ

- Stav, kdy je v ZO nedostatek místa pro pravidelné zařazení zubů
- Projevuje se anomáliemi jednotlivých zubů (rotace, inklinace, ektopická erupce,..)



## - MEZEROVITÝ CHRUP

- Stav, kdy je po plném prožezání všech zubů přebytek místa
- Projevuje se mezerami – diastema, trema

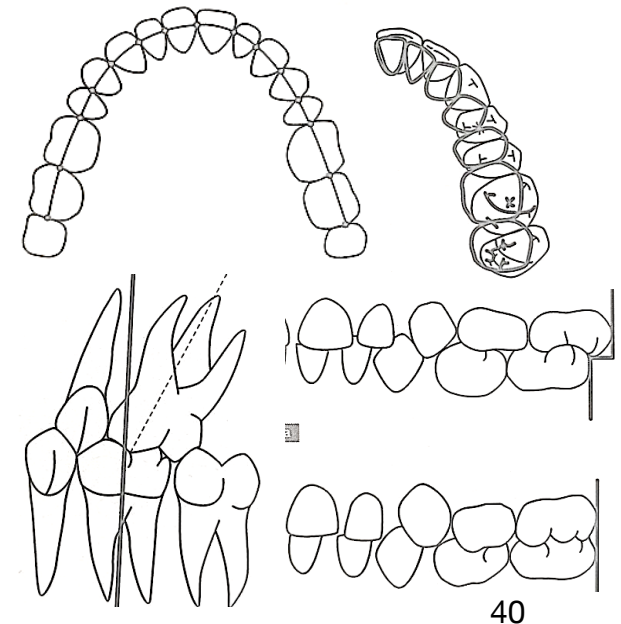
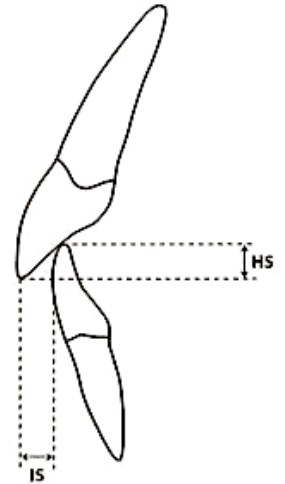


# 15. PRAVIDELNÝ CHRUP. VÝZNAM A CÍLE ORTODONTICKÉ LÉČBY.

## PRAVIDELNÝ CHRUP

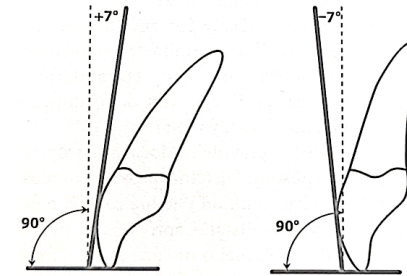
### Vyvážený morfologický a funkční celek

- zuby jsou v něm stabilně uloženy ve vztahu z antagonistů, čelistem i měkkým tkáním (výsledek působení jejich sil)
- bez větší diferenciaci v poloze mandibuly v CO a MI (point centric)
- je cílem ortodontické terapie
- v MI je **charakterizován** těmito **znaky**:
  1. **INCIZÁLNÍ SCHŮDEK** = horizontální překus → HZO překrývá DZO ve frontálním úseku ve směru horizontálním (cca 2-3mm)
  2. **HLOUBKA SKUSU** = vertikální překus → HZO překrývá DZO ve frontálním úseku ve směru vertikálním (cca 2-3mm)
  3. U horních P+M jsou bukální hrbolky vestibulárně a palatinální nakusují mezi bukální a lingvální hrbolky dolních P+M
  4. Téměř každý zub má **2 ANTAGONISTY** (kromě ↓I1 a ↑M2/3)
  5. **BODY KONTAKTU** jsou v maximální konvexitách zubů a jejich spojnice probíhá pravidelně
  6. **BEZ ANOMÁLIÍ** v postavení jednotlivých zubů či jejich skupin
- U dočasného chrupu je pár výjimek:
  - Distálně mohou **poslední moláry končit v jedné rovině** (dočasně tak determinují vztah M1 ve smíšeném chrupu – ½ II. Angle – fyziologické)
  - Mezery ve frontě – rezerva prostoru pro prořezávání stálých
  - Antropoidní mezery → ↑i2 – c, ↓c – m1
- Takto definovaný chrup v běžné populaci přirozeně téměř neexistuje, je ale definován tzv. *přirozený pravidelný chrup pomocí šesti klíčů okluze dle Andrewse*:
  - 1) **VZTAH MOLÁRŮ**
    - MB hrbolky ↑M1 zapadá do mezihrbolkové rýhy ↓M1
    - Distální ploška DB hrbolku ↑M1 se dotýká meziálního povrchu MB hrbolku ↓M2
    - Takto je zajištěna dokonalá interkuspidace premolárů
  - 2) **ANGULACE KORUNEK**
    - Meziální sklon → gingivální části dlouhých os všech korunek jsou distálnější jak části okluzální
  - 3) **V-O INKLINACE KORUNEK**
    - Tento úhel je mezi tečnou ke střední třetině korunek a kolmicí na okluzní rovinu
    - Horní řezáky → orální sklon





- Ostatní zuby → vestibulární sklon
- 4) **BEZ ROTACÍ**
- Rotovaný zub vždy zaujímá jiný prostor → P+M větší, I+C menší → znemožnění pravidelné interkuspidace
- 5) **BEZ MEZER ČI TĚSNÝCH KONTAKTŮ**
- TK = mírné stěsnání s odchylkami v bodech kontaktu
- 6) **ZAKŘIVENÍ OKLUZNÍ ROVINY**
- Rovná či jen mírně zakřivená dle Speeovy křivky
  - Při dodržení těchto klíčů je chrup po orto terapii odolnější vůči recidivám a dalším změnám, u některých pacientů ale není možné splnit všechny
  - Pravidlený chrup je také funkčně vyvážený a nemá větší diferenciaci v polohách mandibuly v centrálním vztahu a v maximální interkuspidaci.



\* vztah mezi špičáky HČ a DČ = **frontální klíč okluze**

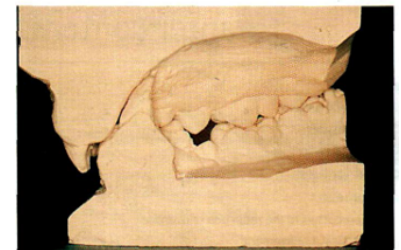
**VÝZNAM A CÍLE ORTODONTICKÉ LÉČBY viz ot. 11**

## 16. PŘEVISLÝ SKUS.

obrázky by Dr. Vencková + info doplněné i z ppt Dr. Venckové

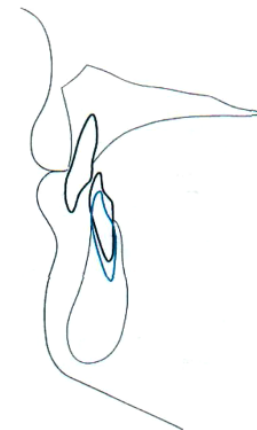
### CHARAKTERISTIKA

- **ortodontická anomálie, při které je hluboký skus spojen s retruzí horních řezáků, alespoň středních, kdy laterální řezáky mohou být v protruzi či normálně postavené**
- **Forma hlubokého skusu**, kdy jsou horní řezáky (aspoň střední) v **retruzi** (horní mohou být i v protruzi)
  - do retruze se dostanou sekundárně → v hlubokém skusu na řezáky tlačí *m. mentalis* více
  - retruzí navíc mizí kontakt mezi řezáky a rostou do supraokluze → **další prohlubování skusu**
- Postavení molárů je buď v: Anglově II. tř., v Anglově I. tř.
  - Existuje v normo i distokluzi (zde jako **Angle II., 2. odd.**)
- Anomálie s velkou **dědičnou** složkou
  - Etiologicky se mohou uplatňovat **i jiné faktory** – např. ztráta distálních opěrných zón (obr.)
- Skeletálně většinou podložen **anteriorotací** (kratší dolní 1/3 obličeje, prominující brada, široká apik. baze HČ)
  - **Skeletální podklad**
    - Převislý skus může být spojen s I., II. i III. skeletální třídou
    - Nízká dolní třetina obličeje
    - Často anteriorotace mandibuly
    - Nízký úhel mandibulární linie
    - Velký interincizální úhel
    - Krátká větev mandibuly



## ETIOLOGIE - měkké tkáně

- Měkké tkáně hrají významnou roli
- Normálně dosahuje dolní ret 1/3 korunky středních řezáků
- U převislého skusu dolní ret dosahuje výše než 2mm, často kryje až celé korunky zubů a tlak rtu vede k retruzi řezáků
- Někdy kratší korunky laterálních řezáků uniknou tlaku rtu, proto dochází k jejich protruzi
- Výrazná retruze je často způsobená hypertenzí musculus mentalis a tím, že styk rtů je výše než obvyklé 2mm nad hranou H řezáků



- Extraorálně tzv. Syndrom krátkého obličeje
  - nízká dolní třetina obličeje
  - Malá brada
  - Hluboká mentolabiální rýha



## DENTÁLNÍ ZNAKY

- Strmé až retruzní postavení horních řezáků
- Hluboký skus – i úplné překrytí dolních řezáků
- Často protruze horních laterálních řezáků
- Angleova I. nebo II. třída
- Často bývá přítomné stěsnání v horním i dolním frontálním úseku
- Dolní řezáky bývají v retruzi, z důvodu chybního řezákového vedení, dochází k pokračující erupci řezáků až mohou nakusovat na palatinální sliznici, zvětšuje se hloubku skusu
- U případu s výrazným skeletálním podkladem může docházet k traumatizaci palatinální sliznice dolními řezáky, mohou být přítomny ulcerace
- Také horní řezáky mohou traumatizovat gingivu u dolních řezáků labiálně



## TERAPIE

- Většinou řešeno pro neestetický vzhled fronty (ne primárně pro hluboký skus – tedy pokud nedochází k traumatickému nákusy dolních řezáků do gingivy za horními)
- Většinou velmi obtížné pro velkou tendenci k recidivám
- terapie dle typu léčby >
  - ortodontická- snímání, fixní
  - ortodonticko-chirurgická
- terapie dle typu dentice >
  - **Dočasný chrup**
    - neléčíme → protrudováním bychom zhoršili anomálii ve smíšeném a stálém chrupu > palatinálním sklonem kořenů dočasných zubů bychom sklonili stálé zuby (jsou uloženy palatinálně)



- **Smíšený chrup**

- Nejlépe diagnostikováno zde – po prořezání řezáků

- **Interceptivní terapie**

- **Odstraněním retruze** řezáků, odstraníme jejich negativní vliv na růst a vývoj dolního zubního oblouku
- Ponechání výrazného převislého skusu ve smíšeném chrupu se projeví zvětšující se prominencí bradového výběžku oproti bržděnému dolnímu oblouku a alveolu
  - protruze řezáků, tím eliminujeme jejich negativní vliv na růst DČ (prominence bradového výběžku – DZO a alveol bržděn)
- **PROTRUDUJEME HORNÍ RETRUDOVANÉ ŘEZÁKY**
- **ZVYŠUJEME SKUS**
- **MŮŽEME UPRAVOVAT DISTOOKLUZI**
- **Snímací aparáty** — používáme horní desku se šroubem k sagitální expanzi s frontální nákusem
  - **horní deska s 3-stranným šroubem a nákusným valem**
- pak následuje >> **Funkční aparát** (nebo nákusná deska)— různé typy funkčních aparátů – *Klammt, Bimler, Frankel* – u pacientů s II. Angleovou tř. II. typ, Je nutná spolupráce pacienta, účinnost 20 -30% (aparáty nemají labilní oblouk před horními řezáky ale palatinální oblouk na patrové straně horních středních řezáků
  - Nosit minimálně 16 hod/den
  - Poté následují snímací / funkční aparáty na další zvyšování skusu → oblouk ve frontě je z palatinální strany
  - **Funkční aparáty** (Fränkel, Bimler, Klammt)
- **Fixní aparát** — intrudujeme a protrudujeme horní řezáky pomocí **intruzních oblouků**, kořeny se páčí palatinálně
  - fixy → horní intruzní oblouk s „beta“ ohybem (intruduje i protruduje)



- **Extraorální tah**

- U distokluze můžeme využít i **extraorálních tahů** (na desku i fix)
- Extraorální tah se používá k úpravě distookluze
- Výhodné zahájit léčbu před prořezáním 2. molárů
- V kombinaci s fixním aparátem nebo snímacím aparátem

- **Stálý chrup**

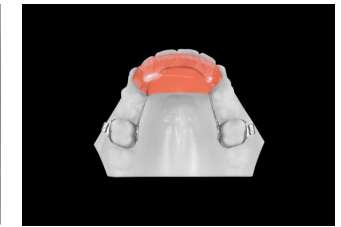
- **korektivní léčba**
- **léčba výhradně fixním aparátem**



- Pokud možno **neextrakční léčba**, pouze při výrazné distookluzi u pacientů s ukončeným růstem extrahujeme **druhé horní premoláry** (proč? převislý skus často recidivuje - proto trháme dál od fronty, aby případná mezera vznikla až mezi 4<>6, t.z. na místě vytrhnuté 5, ne mezi 3<>5, což by bylo při úsměvu vidět)
- Většinou **bez extrakcí v dolním oblouku !!** (Na rozdíl od jiných anomálií využíváme **sagitální** expanzi v DČ)
- Na plán léčby má vliv intenzita a typ růstu čelistí
- Zvyšujeme skus a intrudujeme řezáky
- Transverzální expanze
- Protruze a torze HI
- **ZVYŠOVÁNÍ SKUSU:**
  - fixní aparát v rozsahu **7+7 a 7-7 - kroužky nebo kanyly i na 2. molár**
  - zámky nebo spíše kroužky na premoláry umísťujeme přesně do středu korunky zubu nebo o 0,5 mm gingiválněji
  - užíváme **intruzní oblouk**
  - u dospělých pacientů se silnými žvýkacími svaly **nákusnou desku** zakotvenou v palatinálních kanylách horních molárů
  - nákusné pryskyřičné valy na palatinálních ploškách řezáků
- **Rostoucí pacient:**
  - Při léčbě distookluze využíváme růstu dolní čelisti
  - Využíváme extraorálního tahu, fixní funkční aparáty, tahy II.třídy
  - **Distokluzi** řešíme:
    - Využitím růstu DČ → tahy II. třídy, e.o. tahy
    - ke konci růstu fixními funkčními aparáty typu *Herbst* (rigidní) / *Jasper Jumper* (s pružinou)
- **Neextrakční terapie**
  - Transverzální expanze
  - Protruze a **torze** horních řezáků
  - DZO bez extrakcí – prostor příp. získáváme sagit. expanzí (na rozdíl od jiných anomálií)
- **Extrakční terapie**
  - plná II. tř. dle Angla
  - většinou extrakce 5+5
  - pouze tam, kde je velké stěsnání
  - V HZO ex jen při výrazné distookluzi s ukončeným růstem (a spíše P2 – jinak riziko mezery mezi C a P2)
- **ORTODONTICKO- CHIRURGICKÁ LÉČBA** - závažná skelet. II. tř., výrazně zmenšená dolní obličejová výška, nevyhovující obličejová estetika > ZPRAVIDLA spočívá v operaci na dolní čelisti
- **UKONČENÝ RŮST**
  - velmi náročná terapie, ne vždy efektivní
  - **Retruze**
    - nelze již protrudovat – vytvořil by se jen větší IS, je nutné tvořit palatinální torzi horních



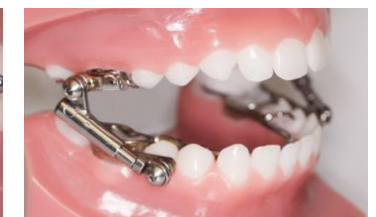
intruzní oblouky



nákusná deska



neextrakční terapie



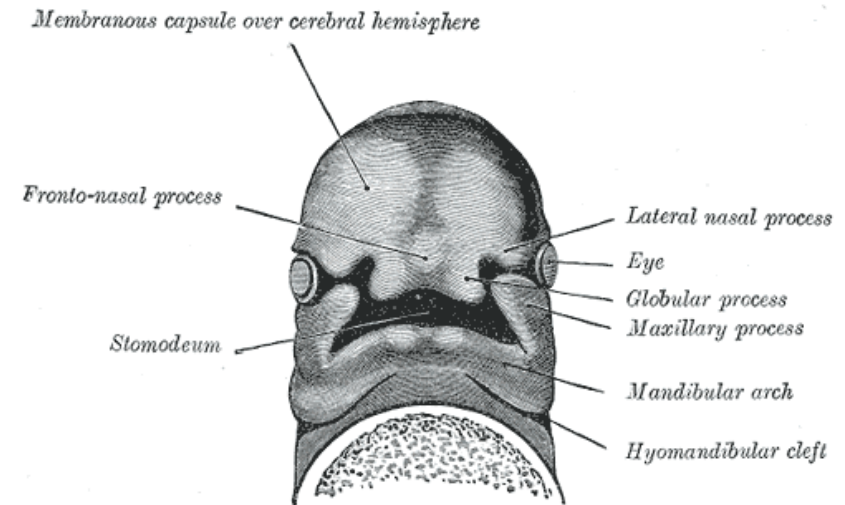
řezáků, zvyšujeme skus

- *palatinální torze kořenů* – pro vytvoření dobrého interincizálního úhlu, velmi náročné, tím ale vytváříme více místa ve frontě – do budoucna riziko diastema / tremat
- u pacientů s drobnými laterálními řezáky raději končíme v ½ II. Angle tř., z důvodu vzniku mezer při recidivách
- u silně vyznačených anomálií (se skeletálním podkladem) již volíme ortodonticko-chirurgickou terapii
- celoživotní **RETENCE** (vysoká tendence k recidivám), stabilita ovlivněna interincizálním úhlem (ideální 125-135°, když velký úhel > recidivy)
  - retence doživotní!!!
  - horní + dolní retenční deska
  - horní + dolní fixní retainer



## 17. PRENATÁLNÍ VÝVOJ. ROZŠTĚPY A JEJICH LÉČBA.

- zaměříme se na fáze, které jsou rozhodující pro vývoj čelistí, alveolárních výběžků a patra
- Obličej se vytváří na **ventrální straně** **hlavové části zárodku** z **frontálního výběžku** a **1. žaberního oblouku** v **5.-7. týdnu IU okolo stomodeu**
  - frontální výběžek obsahuje ventroorálně čichové jamky (NJ), je rozdělen na dvě části > střední (*processi nasales mediales*) a postranní (*processi nasales laterales*)
    - mezi frontálním výběžkem a 1. žaberním obloukem je ústní jamka = stomodeum
  - **stomodeum**= primitivní široká ústní jamka ohraničená 5-ti mezenchymálními valy (frontonasální, a párové maxilární + mandib.)
    - \* mandibulární a maxilární výběžky se vytváří z 1. žaberního oblouku



### 5. TÝDEN

- ztlušťování ektodermu na lat. částech frontonasálního výběžku → \* **čichové plakody**
  - základ *regio olfactoria*
  - zanořují se do hloubky → \* čichové jamky a po stranách *processus nasales laterales + mediales*
  - *mediální část* má tvar trojúhelníku = *area triangularis*
- ***processus nasales mediales***
  - rostou kaudálně a jsou stlačovány mediálně rostoucími maxilárními výběžky až se spojí (nasální) a dají vzniku **intermaxilárnímu segmentu**
  - z něj špička nosu, *philtrum*, *premaxila*, *primární patro*
  - po **stranách** srůstá s maxil. výběžky
    - pokud ne → **rozštěpy rtu** + často doprovázené rozštěpy **alveolu a patra** (jedno/oboustranné)
- ***processus nasales laterales***
  - menší – neúčastní se na tvorbě horního rtu



- mezi nimi a maxil. výběžky je hluboká štěrbina – **nasolakrimální rýha**
  - ektoderm se zanoří do hloubky jako solidní pruh oddělený od povrchového ektodermu a později luminizuje (\***ductus nasolacrimalis** + **saccus lacrimalis**)
- **mandibulární výběžky** – jejich spojením vzniká dolní čelist a dolní ret



## 7. TÝDEN

- DÚ stále komunikuje s DN dorzálně od primárního patra – DN vyplněna jazykem, patrové výběžky laterálně pod ním

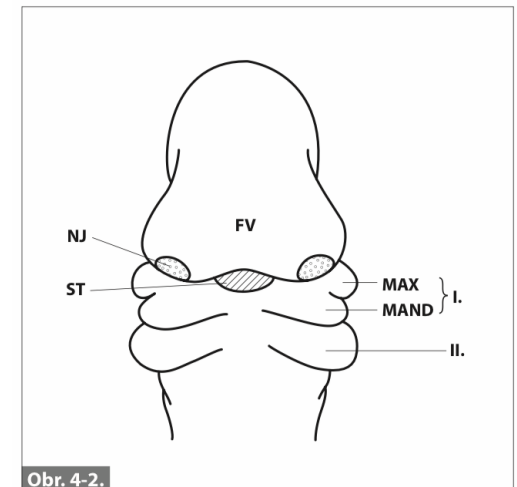
## 8. - 12. TÝDEN

- Jazyk poklesne, palatinální výběžky se posunou nad jazyk a do 12. týdne se spojí a dají vzniku **sekundárnímu patru**
- Pokud k tomuto spojení nedojde → **izolovaný rozštěp patra** (uvula bifida, jen měkké patro či až po for. incisivum)

V prvních týdnech IU se velmi rychle rozvíjí mozek a s ním i čelní výběžek.

- Mandibulární výběžky jsou relativně dorzálně a pod ním (čelním výběžkem).
- Při poklesu jazyka a teda oddělení DÚ od DN > DČ se dostává ventrálněji na úroveň HČ; rychlým růstem mozku v 4. měsíci je mandibula opět dorzálněji
- od této doby roste DČ směrem ventrálním rychleji než čelist horní > postupně ji dohání (i v průběh postnatálního života) - u novorozence je tedy ještě DČ relativně dorzálně v sagitálním směru

+ Rozštěpy a jejich léčba → ot. 31

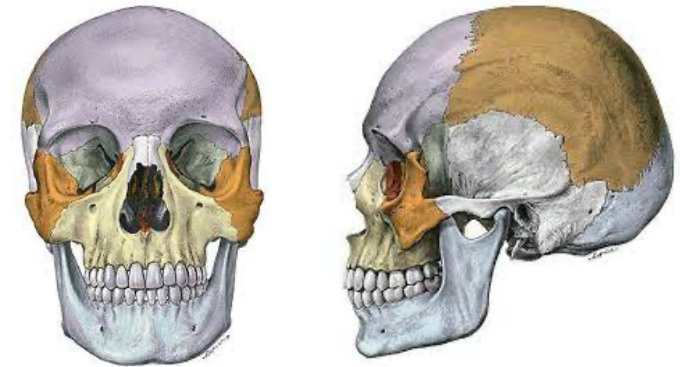


Obr. 4-2.

Lidský zárodek v pěti týdnech; FV – frontální výběžek, NJ – nosní jamky, ST – stomodeum, MAX – maxilární výběžek, MAND – mandibulární výběžek, I, II. – žaberní oblouky

## 18. POSTNATÁLNÍ RŮST OBLIČEJE A ČELISTÍ.

- **VÝCHOZÍ STAV** u novorozence
    - *Neurocranium* → VELKÉ - prenatalně rychlý růst – přizpůsobení rychle rostoucímu mozku
    - *Viscerocranium* → NÍZKÉ
      - malá HČ – s malým **antrum Highmori** (= *sinus maxillaris*)
      - nízká a poměrně přímá DČ (↑ tupý úhel tělo – větev)
  - **nejintenzivnější je růst ve vertikálním** směru, intenzivní také ve ventrálním, transversální směru jsou velmi malé
  - během růstu se čelisti posouvají **dopředu a dolů od baze lebni**
  - **ZPŮSOBY RŮSTU lebky a čelistí**
    - kost se nemůže zvětšovat nebo měnit svůj tvar intersticiálním růstem, tj. dělením bb > proto 3 základní typy ...
    - Všechny 3 principy se navzájem kombinují a doplňují
    - !! NEZAMĚŇOVAT s desmogenetickou či chondrogenetickou osifikací kostí při jejich vzniku
    - **Mosssova koncepce FUNKČNÍ MATRIX** – soubor vnějších faktorů (měkké tkáně) ovlivňující morfologii kostí
  - A. **Z CHRUPAVKY**
    - Růst chrupavky dělením buněk > přejmenována osifikací v kost z periferie
      - **baze lebni**
      - **nosní septum** – růst kaudálně a ventrálně → determinace růstu HČ v časných stádiích
      - **kondyly DČ** – determinace velikosti růstu DČ
  - B. **V SUTURÁCH**
    - umožňují zvětšování všemi směry
    - Deriváty **periostu**
    - V obličeji hl. u **zygomatikomaxilárního komplexu** - umožňují růst HČ **kaudálně, ventrálně a laterálně**
    - Nejsou přímým zdrojem růstu → „*tension-adapted tissue*” - umožňují pohyb kostí, vyplňují místo mezi nimi + tahem se aktivuje apozice kosti (jako periodoncium)
    - *Např.: Neurocranium roztlačuje zevnitř mozek – vazivo ve švech se natáhne a kost apozicí doroste.*
  - C. **APOZICE A RESOPCE kosti**
    - nastává jednak **subperiostálně** (na zevní povrchu kompakty), ale stejně intenzivně i **endostálně** (na vnitřní povrchu kompakty) → zachování tloušťky kompakty i při intenzivním růstu
      - to umožňuje zachovat přibližně stejnou vrstvu kompakty
    - změny **velikosti i tvaru** + tzv. **Enlowova relokační kosti**
      - přemísťování jednotlivých útvarů jednosměrným růstem
      - Např. kaudální relokační patra, zmenšení úhlu a dorzální posun DČ
      - **!! Displacement** – posouvání CELÝCH kostí v důsledku změn jinde
- !!! **MÍSTO RŮSTOVÝCH ZMĚN** (site of growth – kde kost dorůstá, mění se) a **RŮSTOVÉ CENTRUM** (center of growth – místo, kde vzniká síla působící růstové změny)



- **INTENZITA RŮSTU**

- Křivka růstu kostí koreluje s intenzitou růstu postavy (výška)
- 0-2 roky → vysoce intenzivní (cca 15-20 cm/rok)
- 2-12/14 let → stabilizace u hodnot cca 4-5 cm/rok s individuálními malými výkyvy
- 12/14 let → **pubertální zrychlení** cca 8-11 cm/rok (maximum ♀ 12,5 let, ♂ 14 let)
- 12/14 let - ♀ 16-17 let / ♂ 19 let → rychlé klesání až ukončení růstu
- Pozn. odchylky jsou individuálně značné, proto skeletální věk neurčujeme podle věku kalendářního či zubního (prořezávání), ale dle RTG ruky se zápěstím či krčních obratlů (méně spolehlivé)

- **OBLIČEJ**

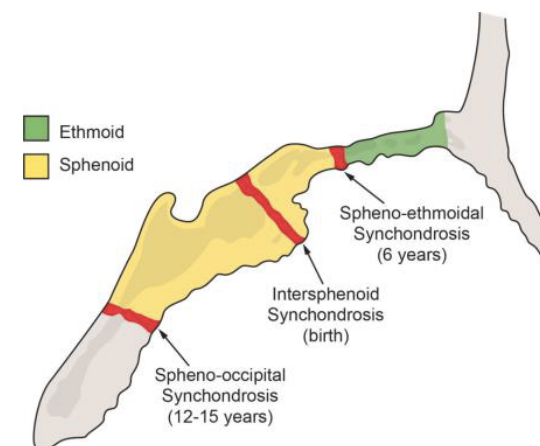
- Nejintenzivnější **VERTIKÁLNĚ** a **VENTRÁLNĚ** (viz dále)
- **TRANSVERZÁLNÍ RŮST** (šířka obličeje)
  - Velmi malé – již při narození (chlapci) je dosaženo **55%** bizigomatické šíře, dále 80% - 4,5 roku, 90% 12,5 roku, **95% v 16 letech**  
(od 6 do 18 let to u chlapců dělá cca 21,3 mm, u děvčat 17,6 mm)
  - Rozšíření HČ je ještě menší
    - Cca 5,4 mm (6-15 let, konkrétně ♀ 5,5 mm, ♂ 8,6 mm)
    - Dorzální prodloužení v patrovém švu (4 r - 2 r. před koncem růstu, srůst až v 35 r.) – 6,5 mm
    - ZO – cca ¼ změn v čelistech, tj. cca 2 mm
  - **Kvůli min. změnám nemá v orto terapii větší praktický význam**

- **BAZE LEBNÍ**

- 4 roky – konec růstu vnitřního povrchu *os frontale* a *lamina cribiformis ossis ethmoidalis*
- 7 let - uzavření *sphenoetmoidální*, *sphenofrontální* a *etmoideofrontální* sutury → tz. baza dostahuje **přibližně 100% velikosti** a tvaru
- veškeré zdánlivé prodloužení spočívá v přestavbě externí lamely *os frontale* (ventrálně) → zvětšení sinus frontalis, u mužů zvýraznění glabely
- *sphenookcipitální synchondróza* – aktivní až do dospělosti
- *synchondrózy* jsou samostatné růstové centrum ovlivňované geneticky a hormonálně (NE vnějšími vlivy)
- KRANIOCERVIKÁLNÍ ÚHEL (přední baza – krční páteř)
  - Větší → vyšší poloha hlavy, delší obličej, menší vertik. rozměry, tendence k posteriorotaci
  - Menší → vše naopak
  - Hlavním faktorem je habituální postavení hlavy, ovlivněné dýcháním a zrakem

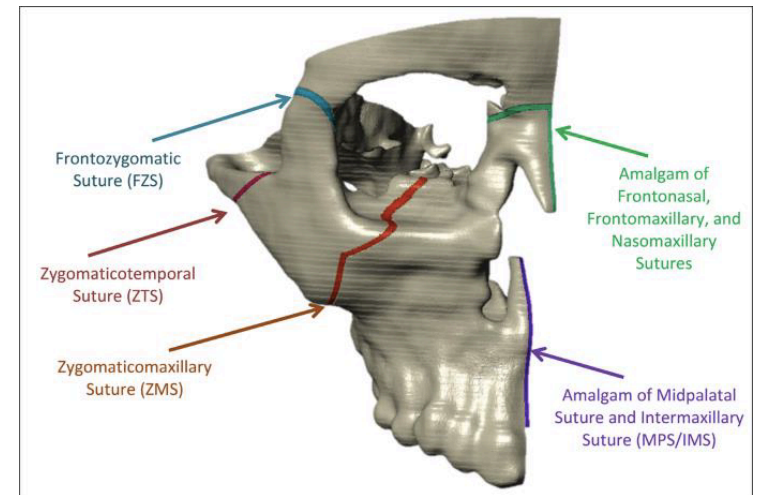
- **HORNÍ ČELIST**

- Ventro-kaudální růst je doprovázen se změnami ve *frontomaxilární*, *zygomaticomaxilární* a *pterygopalatinální* sutuře
- **VENTRÁLNÍ RŮST**
  - **Tlakem chrupavčitého septa (ve švech)**
  - + rozšíření **apozic v obl. tuber maxillae** → prodloužení HČ i s alveolárními výběžky → místo pro prořezání molárů (ventrálně posun nezaznamenán, spíše resopce)



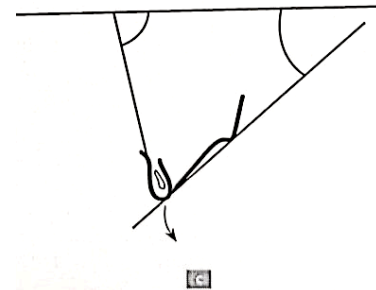
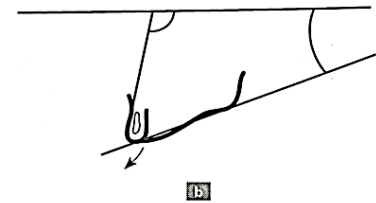
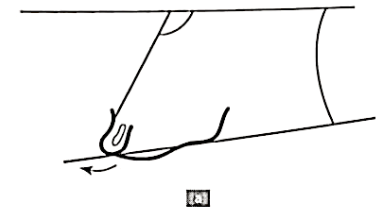
- **VERTIKÁLNÍ RŮST**

- **Apozice na orální straně tvrdého patra** a alveol. výběžků + **resorpce na straně nasální**
- Apozice a resorpce na ostatních stěnách maxilly zajišťují zvětšování antra a růstu alveolárních výběžků
- + Transverzální růst v patrovém švu, viz výše
- Stimuly růstu:
  - růst chrupavčitého septa (tlak ventrokaudálně) → Prenatálně a časně postnatálně
    - proto je u neoperovaných rozštěpů patra předsunutí premaxily a dorzální zaostávání sekundárních patrových výběžků
  - sutury hrají roli tzv. „sliding joints = posuvných kloubů“ – umožnění posunu kostí vůči sobě o konkrétně v **zygomatikomaxilární** - fronto-ventro-laterálně (doprovázeno tahem v sutuře frontozygomatické i frontonasální)



- **DOLNÍ ČELIST**

- Posun **ventro-kaudálně**
- zvětšování distálně
- na zadní straně větve dolní čelisti dochází k **APOZICI** a na přední straně větve k **resorpci** (čímž se větev relokuje dozadu)
- přispívá k tomu intenzivní růst v **kondylární chrupavce**
  - velký význam pro velikost a **symetrii**
  - významné odchylky → **progenie, laterogenie, mikrogenie, hemiatrofia faciei**
    - **Anteriorotace** (a) – u nedostatečné kompenzace růstem maxilly (mírný náznak u většiny populace – (b) )
      - **morfologie:**
        - delší větev
        - zadní částí kaudálněji, přední horizontálně ventrálně
        - resorpce těla pod úhlem a apozice pod symfýzou
        - výrazná bradová rýha
      - **určující znaky:**
        - výrazně konvexní přední část hrany
        - ostřejší úhel
        - distální sklon symfýzy
      - **orto:**
        - využití u II. okluzální / skeletální třídy
        - prohlubování skusu + anomálie s ním spojené
        - silnější žvýkácké svaly a nižší alveolární výběžky



- **Posteriorrotace** (c) – u nedostatečného růstu v kondylech (také u patol. stavů růstového centra – hypo/aplázie, ankylóza,...) – vzácnější
  - **morfologie:**
    - Kratší větev
    - Přední část těla se posouvá spíše jen kaudálně
    - apozice pod úhlem, absence apozice pod symfýzou (více rovná)
    - vyhlazení bradové rýhy
  - **určující znaky:**
    - přímá přední část hrany
    - tupější úhel
    - anteriorní sklon symfýzy
  - **orto:**
    - tendence k otevřenému skusu, retruzi a stěsnání dolních řezáků
    - slabé žvýkací svaly, vyšší alveolární výběžky
- určení typu rotace je esenciální pro výběr léčby a aparátu
- rotace mohou být různou apozicí maskovány, proto Björk zavedl termíny **totální rotace** (skutečná rotace) a **rotace matrix** (rotace dle obrysu)



## 19. OKLUZÁLNÍ DIAGNOSTIKA.

Definuje ventro-dorzální vztah **zubních oblouků**

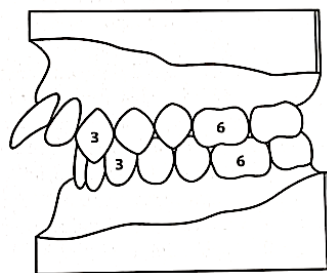
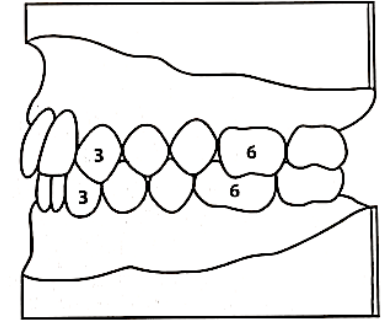
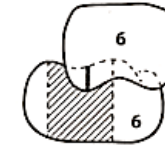
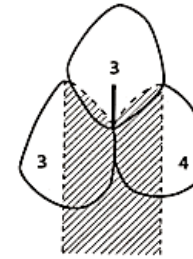
- Stav na pravé / levé straně a ve špičácích i molárech může být odlišný
- V dočasném chrupu neurčujeme (dg. vše zvlášť)

- **ANGLE I – NORMOKLUZE**

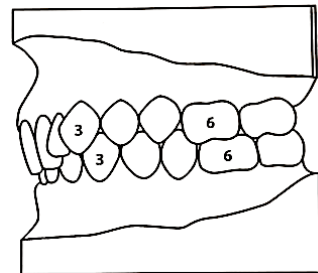
- Takový vztah ZO, kdy v MI:
- MB hrbolek ↑M1 se projikuje do mezihrbolkové rýhy ↓M1
- ↑C se projikuje mezi ↓C a P1

- **ANGLE II – DISTOKLUZE**

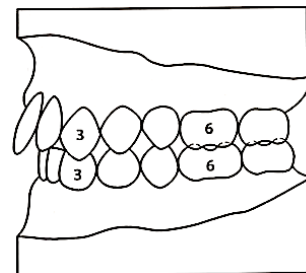
- Takový vztah ZO, kdy v MI je **dolní ZO vůči hornímu relativně DORZÁLNĚ** a:
  - MB hrbolek ↑M1 se projikuje mezi ↓M1 a P2
  - ↑C se projikuje mezi ↓C a I2
- **Angle II, 1. oddělení**
  - Distokluze + **protruze** horních řezáků (velký IS)
- **Angle II, 2. oddělení**
  - Distokluze + **retruze I1** (I2 mohou být v retruzi i protruzi), obvykle zvětšena hloubka skusu
- **Angle II, 3. oddělení** / bez oddělení
  - Bez odchylek v řezácích
- **Singulární antagonismus / poloviční Angle II**
  - Stav, kdy je dorzální posun jen o polovinu premoláru → interkuspidace hrbolek na hrbolek



Angle II., 1. odd



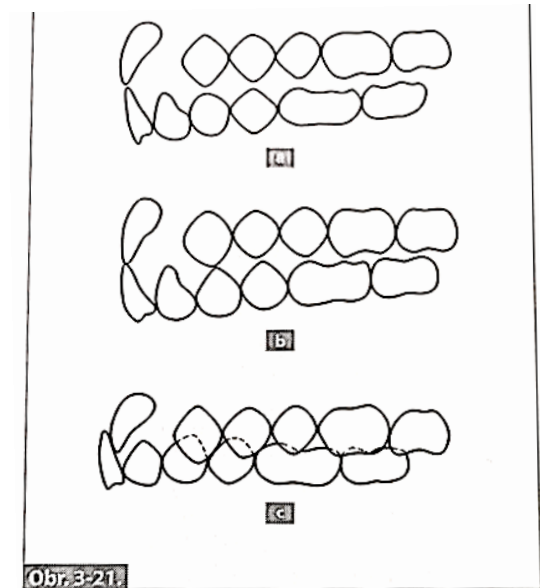
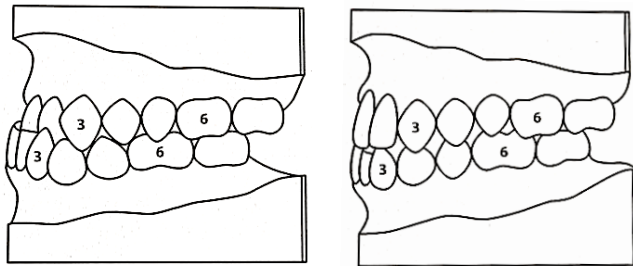
2. odd



singulární antagonismus

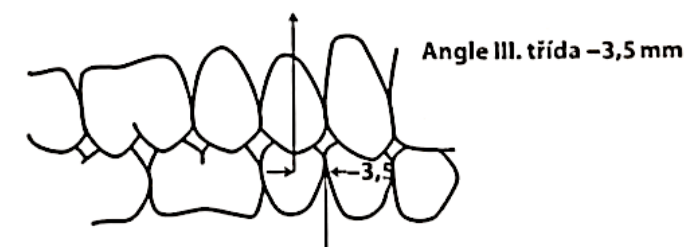
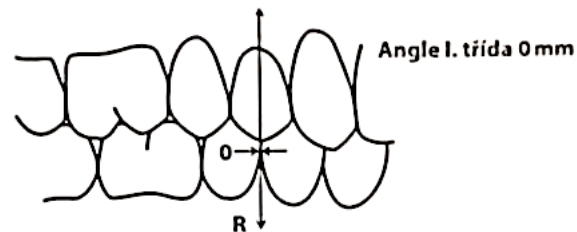
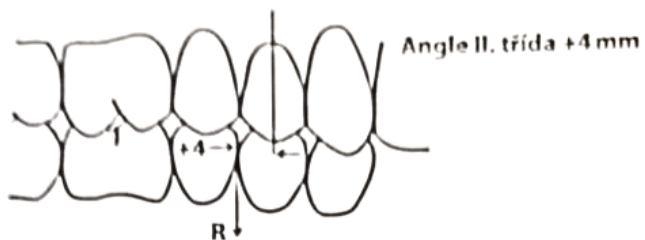
- **ANGLE III – MEZIOKLUZE**

- Takový vztah ZO, kdy v MI je **dolní ZO vůči hornímu relativně VENTRÁLNĚ** a:
  - MB hrbolek  $\uparrow$  M1 se projikuje mezi  $\downarrow$  M1 a M2
  - $\uparrow$  C se projikuje mezi  $\downarrow$  P1 a P2
- VE frontálním úseku může být obrácený skus či skus hrana na hranu (u posunu o  $\frac{1}{2}$  šířky premoláru)
- **Angle III, 1. oddělení**
  - Bez nuceného vedení mandibuly
- **Angle III, 2. oddělení**
  - S **nuceným obráceným skusem**  $\rightarrow$  horní I působí svým postavením a sklonem jako artikulační překážka – pacient musí pro dosažení MI předsunout DČ



**Obr. 3-21.**  
Nucený předkus; **a** – dolní čelist v klidové poloze, **b** – kontakt prvních antagonistů, **c** – chrup v maximální interkuspidaci

- Vztah lze kvantifikovat i číselně  $\rightarrow$  vzdálenost vrcholu hrboleku  $\uparrow$  P1 od bodu kontaktu  $\downarrow$  P1 a P2 v mm



- Distokluze *kladně* / meziokluze *záporně*
- + k okluzní diagnostice patří aj **incizální schůdek a hloubka skusu (!)**

## 20. ANOMÁLIE POČTU ZUBŮ. INTERDISCIPLINÁRNÍ SPOLUPRÁCE PŘI JEJICH ŘEŠENÍ.

### TÝM

- Orto – PZL – protetik – implantolog
- Esenciální je včasné zhotovení komplexního terapeutického plánu

### - HYPERDONCIE

- Extrakce – výběr dle stavu zubů a ZO (! vědět nejčastější nadpočetné zuby) - mesiodens, nadpočetný zub (napodobující tvar souseda) v krajině **horní** lžči **dolní fronty**, para(pre)moláry, disto(pre)moláry, *dentes praelactales* – u novorozenců v dolní frontě, vysoká viklavost, *složený odontom* – malé malformované zuby

### - HYPODONCIE

#### • AGENEZE DOLNÍCH P2

- 2. nejčastější ageneze (1.= M3)
- **4-6%** populace, výrazně dědičné
  - Signifikantní korelace s infraokluzí dočasných molárů, malými  $\uparrow I2$ , hypoplazií skloviny a palatinální erupcí  $\uparrow C$
- Jejich **fyziologická odontogeneze** je ve věku 2-2,5 let, ale finální diagnózu můžeme určit až **v 10 letech**
- **Faktory** výběru terapie:

#### • Celkové

- Diskrepance DZO, poloha dolních řezáků
- Profil obličeje
- Vertikální vztah čelistí
- Věk

*Tz. zda u pacienta bude nutná extrakční terapie s uzavíráním mezer*

#### • Lokální

- **Stav a prognóza perzistujícího dočasného moláru**
  - kazy, výplně, resorpce, ankylóza (reinkluze, v období růstu nutná ex, jinak vertikální defekt kosti)
- **Sklon okolních zubů**

### - TERAPIE (možnosti):

#### • období růstu

#### - **Ponechání m2**

- Fce mezerníku
- Bez resorpce a ankylózy mají velmi dobrou prognózu až několik desítek let
- Necháme tak, jak je, či zabrousíme do velikosti premoláru

#### - **Protetika**

- V období růstu jsou můstky kontraindikovány → retainer, mezerník, příp. adhezivní můstek

#### - **Autotransplantace**

- Hl. u dětí, kde ve sklon sousedů silně nežádoucí → velká anteriorotace, hluboký skus, retruze dolních řezáků, Angle II.
- Donorem je nejčastěji horní P → ideálně délka kořene od 1/3 do 3/4



- Úspěšnost se pohybuje okolo 95% (jako u klasické implantace)
- *Po ukončení růstu* (fáze R<sub>u</sub>)
  - můstek
  - implantát
- **AGENEZE HORNÍCH I2**
  - 3. nejčastější ageneze
  - **4-6 %**, oboustranně u **2-3 %**, Ž:M - 3:2
  - Opět významná dědičnost
    - jednostranná je **často spojena s čípkovitým / rudimentálním tvarem druhostranné**
  - **faktory** výběru terapie:
    - *celkové*
      - **vztah ZO**
        - v Angle II molárů HČ se přikláníme k uzavírání mezery
        - v Angle I molárů HČ je výhodnější mezeru zachovat, ale je možná mezializace
        - singulární antagonismus – obě možnosti vyjdou nastejno (rozhoduje cena?)
        - v Angle III se přikláníme k otevření mezery
      - **profil**
        - konvexní / přímý – uzavření, konkávní – otevření + náhrada
      - **rty** – jako u profilu
      - **linie úsměvu**
        - vysoká → vysoký důraz na estetiku
      - **věk** – v období růstu jsou posuny zubů jednodušší
    - *lokální*
      - **rozměry zubů fronty**
        - u úzkých se přikláníme k otevírání → u uzavírání je vysoké riziko mezerovitého chrupu = špatná estetika, nestabilní
      - **morfologie špičáků**
        - u uzavírání – lze z něj vytvořit dostatečně estetickou „dvojku“?
        - *tvár vestibulární plošky*
          - čím plošší, tím lepší pro mezializaci
          - přestavba „reconturing“ vyklenutí neřeší – zábrusem by se jen zvýraznila tmavší barva špičáku
        - *barva*
          - obecně tmavší (bělení, fazety, korunky)
        - *šířka krčku*
          - obecně širší jak krček I2
        - *výška bodu kontaktu*
          - čím incizálnější, tím příznivější pro mezializaci
          - pokud jsou až v gingiv. 1/3, ponecháme v Angle I

- **výška marginální gingivy**
  - respektování *high-low-high*
  - u mezializace možno upravit extruzí a zábrusem špičáku (příp. intruzí a dostavbou P)
- **TERAPIE**
  - Ideálně řešeno v **1. fázi výměny chrupu**
    - ex i2 a prořezání C na místo I2, c perzistuje do doby možnosti implantace
    - ex c + distalizace C – tím vytvoříme kvalitní stabilní kost pro implantaci v místě I2
  - **Uzávěr mezery = mezializace špičáku (+ P, M)**
    - *Výhody:*
      - Po ortu nenásleduje protetika – jen dostavba FK
    - *Nevýhody:*
      - Často **estetický kompromis**
        - Narušení pravidla high-low-high
        - Barva a tvar špičáku
      - **Celoživotní retence** – C mají tendenci k recidivě (do 1 mm)
      - **Narušení špičákového a řezákového vedení**
        - Řezákové můžeme doupravit incizální dostavbou a palat. zábrusem C
        - P na místě C může artikulačně vadit – zabrousíme X dřev!!
      - **Oslabení špičáku** jako protetického pilíře
  - **Otevření mezery** = distalizace špičáku + náhrada
    - *Výhody:*
      - Zachování protet. hodnoty špičáku a řezákového i špičákového vedení
      - Maximální estetický efekt
    - *Nevýhody:*
      - Následná protetická rekonstrukce finálně **dokončena až v dospělosti**
      - Vyšší nárok na interdisciplinární spolupráci – ovlivňuje finální estetiku
      - Dražší
      - Implantáty ve frontě z dlouhodobého hlediska nejsou estetické (ústup gingivy, reinkluze, příp. prosvítání fixtury)
    - **Nutno zajistit:**
      - Dostatečný prostor (ideálně 6 mm – zub od impla by měl být min 1,5 mm)
      - Paralelitu či až divergenci kořenů sousedů (kontrola před implantací na OPG)
    - **Náhrada:**
      - Adhezivním můstkem – dočasné řešení
      - Implantátem – až po dokončení růstu, ideálně *immediate loading (okamžité zatažení)*
      - Konvenčním můstkem – velká ztráta TZT

\*jak poznám jestli už je ukončený růst, než budu implantovat - udělají se 2 kefalometrické snímky s odstupem půl roku, hodnotím je jak se překrývají, jestli jsou ještě přírůstky na DČ. Určení skeletálního věku podle spojení epifyzy a diafýzy radia je tady nespolehlivé.

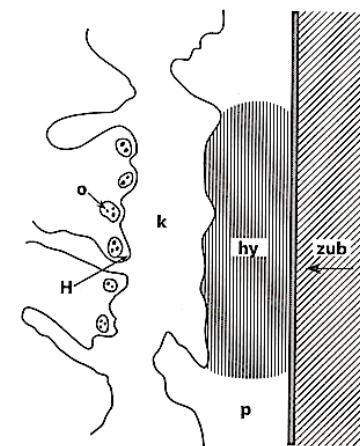
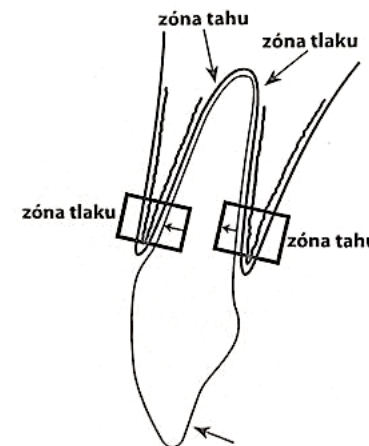


## • ÚRAZY

- Prevalence je poměrně vysoká:
  - ♂ **31-40 %** dočasných, **12-33 %** stálých
  - ♀ **11-30 %** dočasných, **4-19 %** stálých
- 70-90 % úrazů proběhne do 19. roku
- **Ztráta horní I1**
  - 60-90 % ztrátových traumat
  - a) *Uzavření mezery* = meziální posun zubořadí a estetická dostavba / protetika
  - b) Otevření mezery → adhezivní můstek / mezerník → implantát
  - c) *Autotransplantace (P) + protetika* – indikováno u extrakční orto terapie

## 21. TKÁŇOVÉ ZMĚNY V PRŮBĚHU ORTODONTICKÉ TERAPIE.

- Možnost **měnit polohu zubů** v alveolárních výbězcích je **možná díky charakteristickým vlastnostem periodontia a kosti**
  - odolávají krátkodobým velkým silám
  - přizpůsobují se (přestavbou) silám malým, dlouhodobým
- **TKÁŇOVÉ ZMĚNY V ZÓNĚ TLAKU**
  - **zóna tlaku** – oblast periodontia, kde se tlak přenáší na alveolární kost
  - záleží na velikosti působící síly
    - a) **příliš malá** → beze změn
    - b) **nadprahová**, avšak **bez omezení krevního zásobení** v zóně tlaku – **PŘÍMÁ RESORPCE**
      - hyperémie periodontia (vazodilatace kapilár)
      - *Howshipovy lakuny* na alveolární kosti (místa resorpce)
      - Apozice kosti na **kompaktě** směrem ke spongióze (zachování šířky)
      - Rychlá reorganizace periodont. vláken
  - Souhrnem výše zmíněných pochodů dochází k plynulému posunu zubu v alveolu se zachováním jeho vitality a kvality periodontia
  - c) **příliš velká síla / koncentrace na malou oblast** – přerušení krevního zásobení – **NEPŘÍMÁ RESORPCE**
    - Ischemie a zánik buněk periodontia, dezintegrace kolagenních vláken → **HYALINIZACE**
      - Bez buněk periodontia nemůže dojít k resorpci alveolární kosti na periodont. straně
      - Po aplikaci síly se tak pohyb na 2-3 týdny zastaví
    - Pohyb se po čase obnoví:
      - Hyperémie na **spongiózní** straně alveolární kosti v obl. hyalinizace + zmnožení buněk (osteoklasty)
      - Resorpce (*Howshipovy lakuny*) ze spongiózní strany



- **Po resorpci celé kompakty** → posun zubu (uvolnění tlaku) → přímá resorpce
  - Častější na začátku terapie a u sklánění zubů
- Na tyto změny reaguje i povrch **alveolárního výběžku** – přestavba ve směru pohybu zubu
  - CAVE u velmi rychlých sil a u starších lidí → nestíhá, kost se plně resorbuje a zub je přímo v kontaktu s měkkými tkáněmi

#### - ZMĚNY V ZÓNĚ TAHU

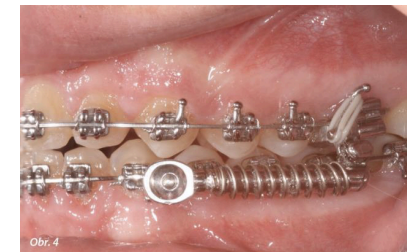
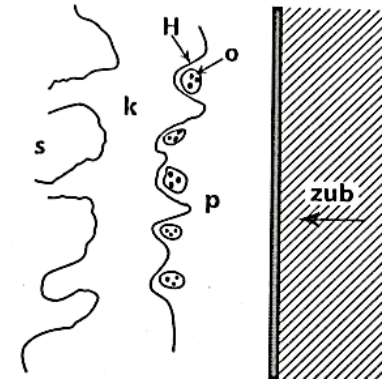
- **zóna tahu** – oblast periodontia, na kterou působí síla ve směru tahu
- nastávají tyto změny:
  - hyperémie
  - **na periodontální straně kompakty:**
    - zmnožení buněk (hl. osteoblasty) (tz. že dochází k apozici)
    - vznik osteoidní tkáně v části periodontia přilehlé alveolární kosti
    - do 10 dní kalcifikace osteoidní tkáně
    - přestavba periodontálních vláken, integrace do nové kosti
  - na spongiózní straně kompakty: resorpce
  - přizpůsobení alveolárního výběžku (*apozice + resorpce*)

#### - REAKCE ZUBNÍHO CEMENTU

- Jelikož je histologicky podobný kosti, také může podlehnout resorpci – běžné ortodontické síly ji ale nevyvolávají  
(malé zóny resorpce ale můžeme najít na zubech běžně, většinou v místě hyalinizace, časem se reparují sekundárním cementem)
- Pokud ale vyvíjíme na zub příliš velké síly dlouhodobě, může dojít k **resorpci cementu i dentinu** kořene!!
  - Projeví se nejasnou konturou apexu kořene na RTG – malé jsou zaoblené, větší zoubkované
  - odstraněním sil proces zastavíme, ale kořen zůstane zkrácen
  - nejčastěji u horních řezáků (1-2 mm), kde proběhly náročnější posuny
  - každý jedinec je k tomuto různě citlivý

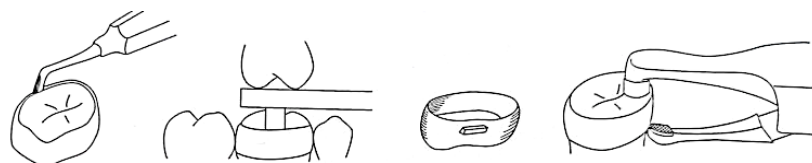
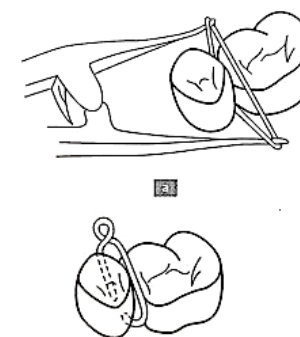
#### - DALŠÍ ZMĚNY

- **Zubní dřev**
  - Na velké síly může reagovat zmnožením kolag. vláken, dystrofií až hyalinizací, zúžením apozic 3° dentinu – nezhoršuje prognózu zubu!
  - Bývá nejčastěji po nasazení aparátu, projevuje se přechodnou citlivostí až bolestivostí
  - S endodonticky ošetřenými zuby lze hýbat prakticky stejně, jen mají větší tendenci k resorpci kořenů (hýbat s nimi můžeme za 3-6 M post endo)
- **Neosifikovaná sutura**
  - Indukce růstu působením sil
    - **Transverzální expanze v HZO** – aktivace růstu v patrovém švu
    - **Extraorální dorzální tahy na HZO** – eliminace ventrálního růstu (roste dolů, příp i dorzálně)
    - **Extraorální ventrální tah na HZO** (pseudoprogenie) – posílení ventr. růstu, v praxi max posun 2-3 mm + nestabilní (navíc má organismus tendenci růstem DČ k recidivě – dorostení do „původního vztahu čelistí“)
    - **EO dorzální tah na DČ** (nábradek + čepice) – dříve u pravých progenií, výsledkem ale byla spíše rotace mandibuly kaudo-dorzálně + vyšší výskyt artropatií → DNES NE
    - **Urychlení růstu DČ** – *Herbstův aparát* – fixní, dobré výsledky, ale častá recidiva (indikace ke konci růstu na Angle II., příznivý vliv i na TMK - dekomprese)



## 22. FIXNÍ ORTODONTICKÉ PŘÍSTROJE, JEJICH SOUČÁSTI.

- Zařízení, jejichž podstatná část je **pevně připojena k zubům** a jejichž **úkolem je měnit polohu zubů** (upravit anomálie skusu)
- Oproti snímacím
  - účinnější – nošeny 24/7, efekt je méně závislý na spolupráci pacienta
  - větší možnosti posunů jednotlivých zubů i jejich skupin (navíc rotace, bodily posun,...)
  - náročnější na DH (kt. dokáže motivovaný pacient vykonávat 100%ne cca 2 roky, málokdy výrazně více)
- **základní prvky:**
  - **KROUŽKY**
    - **k upevnění aparátu k zubům** – dříve na všech, dnes nej M, u P tam, kde kvůli nedokončené erupce nelze dát střed zámku na správné místo (kroužek přetlačíme subgingiválně) a C při plánování velkých tažných sil
    - Na zubech *nacementovány* v cca **střední 1/3**
    - Z nerezavějící oceli – změkčený plech silný 0,08-0,15 mm
  - **APLIKACE:**
    - Před nasazením je nutné **oddálit mezizubní prostory** (týden)
      - *separačními kroužky* (PU)
      - pružinou dle Keslinga (obr. )→
      - mosazným drátem 0,6-0,7 mm
    - **výběr preformovaných bezešvých kroužků** (s kanylymi, zámky, háčky a usazovacími opěrkami)
      - dle obvodu zubu
        - kroužek musí těsně doléhat **v max. konvexitě zubu** (plech se napíná, tvaruje)
      - **Mershonovým** usazovačem dosadíme meziálně, pak distálně (přes max. konvexitu)
      - nasadíme **distální dosazovač (bukálně a orálně na kanyly nebo opěrky)** a necháme do něj pacienta dokusovat
        - při nedostatečném ŽT doklepeme **poloautomat. Ebyho kladívkem**
      - správně vybraný kroužek nejde dosazovačem ani kladívkem dosadit gingiválněji a kanyla / zámek jsou ve střední 1/3 *anatomické* korunky vestibulárně
      - nej chyby → velký obvod (vyluhování cementu a podkažení), zámek v koronární 1/3 zubu (hl. u ještě prořezávajících premolárů)
      - sundáme pomocí snímacích kleští dle **Olivera-Jonese**



- **nacementování**

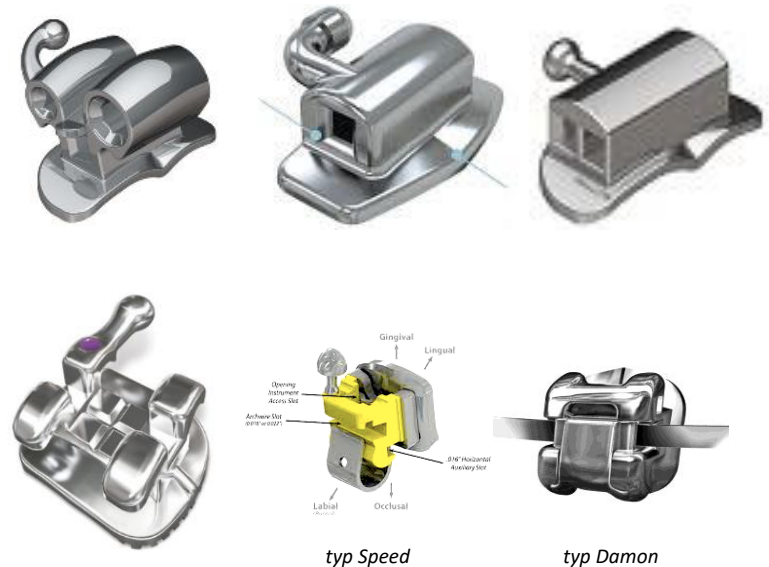
- osušení kroužků, izolace přídatných prvků voskem
- depurace, relativní suché pole
- fixujeme fixačním GIC – často využít i jako pečetidlo
- dáváme všude tam, kde by nám zámky s adhezivní fixací nebyly dostatečnou oporou (nej moláry, zuby zkříženého skusu, horní špičáky v zákusu,...)

- **ZÁMKY A KANYLY**

- K fixaci drátěných oblouků – na kroužcích (odporové sváření) či adhezivně nafixovány přímo na zuby
- **Kanyly**
  - Obvykle na molárech (kroužcích)
    - *Jednoduché*
    - *Dvojité* – nej na dolních molárech, okluzální kanyla na zákl. oblouk, gingivální na oblouk, kt. obchází premoláry (uchycen až u řezáků)
    - *Trojité* – nej na horních molárech, navíc širší kanyla na **e.o. tah**
    - *Orální* – obvykle horizontální, fk fixaci silnějších **transpalat./ lingv. oblouků**

- **Zámky**

- Dnes nejčastěji **pro čtyřhranný oblouk** → uprostřed je obdélníková drážka (výřez) s šířkou 0,45 či 0,55 mm – v ortu ale udáváno v palcích, tedy .018“ a .022“
- *Jednoduché* či *dvojité* (častější)
- *S křídélky* – vybíhají v páru okluzální a gingiválně, slouží k uchycení ligatury
  - *Drátěná* (nerez. ocel, 0,2-0,25 mm)
  - *Elastický modul* (rychlé, musí se 1xM měnit)
- *Samoligující* – nad drážkou je posuvný strop, který se uzavře a tak drží drát (Damon, Speed)
- Dle materiálu:
  - **Kovové** (nerez. ocel, u alergie na Ni – titan)
    - přesné přenesení síly, téměř bez frikce
    - mechanická retence (přivařená kovová síťka na bázi)
    - horší estetika
  - **Keramické** (mono/polykrystalický oxidu hlinitého Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)
    - Křehké – častěji se lámou
    - větší frikce s drátem (↑ nároky na kotvení)
    - riziko abraze antagonistů
    - adhezivní retence - náročnější sejmutí s rizikem vytržení prizmat skloviny
    - dobrá estetika
  - **Plastové** (polykarbonát, polyuretan – někdy plněny keramikou = kompozitní, či skleněnými vlákny = fiberglass)



- Podléhá větší deformaci – horší přenesení síly → nepřesné vyrovnání, nelze posunout kořeny
- opět vyšší tendence ke zlomení
- dobrá estetika, pro kterou je ale horší detekce zbylého plaku, navíc se mohou vlivem potravy zabarvit

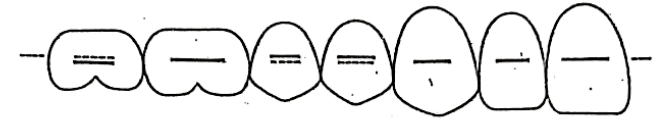
## - LEPENÍ

- Depurace, vysušení, relativní suché pole s optragatem (eventuálně dle knihy — brusná pasta na sklovinu pro snesení kutikuly na sklovině)
- Leptání sklovin v místě adheze **30-40% kys. fosforečnou 30-60 s**
- Oplach, vysušení (vidíme křídovitá políčka)
- Lepidlo:

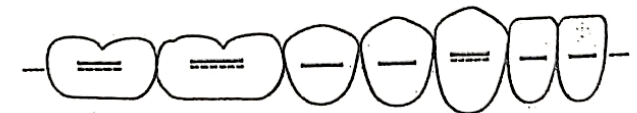
- **Pryskyřice** – nízce či vůbec plněné
  - *chem. tuhnoucí* → oblíbené NO-MIX – na zub se nanese tekutina (aktivátor), na zámek tekutina a pasta, přitlačí se (tím se vše promíchá), do pár sekund ztuhne – velmi náročné na přesnost
  - **LC** → nejčastěji užívané, dlouhý manipulační prostor, neluhují se
- **RM-GIC** – horší síla vazby, užíváno jen u užívání tenkých pružných oblouků
- metody lepení:
  - **Přímé** → doktor nanáší ručně každý zámek (direct bonding)
  - **Nepřímé** (indirect b.) → nalepení na model karamalem a přenesení v silikonovém otisku (bez možnosti odstranění přebytku lepidla - nepopulární), užíváno spíše u lingválních zámků, kdy je výhodnější pro náročné dodržení suchého pole

## • Pravidla lepení:

- Na nalepení závisí přesnost a kvalita finálního postavení zubů
- **Vertikálně:**
  - **MOLÁRY:** Kanyly / zámky jsou v ½ vestibulární plochy
  - **PREMOLÁRY:** vzdálenost zámků od hrbolku na premolárech by měla být o 1,5-2 mm větší, než vzdálenost kanyly od hrbolku moláru (tak, aby byly aprox. lišty v jedné rovině)
  - **FRONTA:** mezi okluzální a střední 1/3 → vzdálenost zámků od incize je na ↑I2 o 0,5 mm menší jak u ↑I1, na C stejně či o 0,5 mm výš (hl. u chlapců hezké výraznější C)
- Osy zámků souhlasí s osou zubu
- Horizontálně jsou uprostřed vestibulární plochy
- Chyby v nalepení vedou k *infra/supraokluzi*
- K usazování a měření zámků používáme speciální **dosazovače zámků** ↓



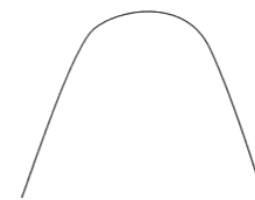
| U 7 | U 6 | U 5 | U 4 | U 3 | U 2 | U 1 |         |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
| 2.0 | 4.0 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 5.5 | 6.0 | +1.0mm  |
| 2.0 | 3.5 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 5.0 | 5.5 | +0.5mm  |
| 2.0 | 3.0 | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 4.5 | 5.0 | Average |
| 2.0 | 2.5 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 4.0 | 4.5 | -0.5mm  |
| 2.0 | 2.0 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 3.5 | 4.0 | -1.0mm  |
| L 7 | L 6 | L 5 | L 4 | L 3 | L 2 | L 1 |         |
| 3.5 | 3.5 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 5.0 | 5.0 | +1.0mm  |
| 3.0 | 3.0 | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 4.5 | 4.5 | +0.5mm  |
| 2.5 | 2.5 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 4.0 | 4.0 | Average |
| 2.0 | 2.0 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 3.5 | 3.5 | -0.5mm  |
| 2.0 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 3.0 | 3.0 | -1.0mm  |



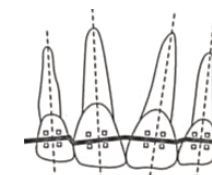
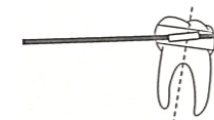


## • DRÁTĚNNÉ OBLOUKY

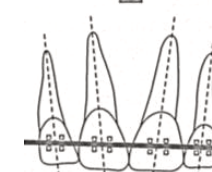
- Svou **pružností** ovlivňuje **polohu jednotlivých zubů** i jejich skupin a zároveň **slouží jako vodící linie**, po které se zuby posunují
- Vyrábí se ze 4 druhů slitin: **nerez. ocel** (nej), **Cr-Co**, **Ni-Ti**, **Ti-Mo** (podrobněji viz ot. 40)
- Typy:
  - **Čtyřhranný** – čtvercový či obdélníkový, od 0,40x0,4 mm do 0,53x0,71 mm (užší strana k zubům)
  - **Kulatý** - .012“ - .022“
  - **Vícepramenný**
- **Plné** (od moláru k moláru) x **parciální** (pouze na několik zubech)
- **Práce s drátem:**
  - **Angelovy kleště** – jedna branže kulatá, druhá hranatá
  - **Štípací kleště** 3 velikostí → *nejmenší* na ligatury do 0,25mm, *střední* do 0,55 mm (rovné či zahnuté – i.o. zastřihnutí), *největší* drát 0,8-1 mm (extraorální tahy)
  - Hranaté dráty se zakřivují ve speciálních cívkách pro eliminaci nechtěné torze
  - Kleště drát **drží**, prsty **tvarují**
- **Ohyby:**
  - Základní oblouk → kopíruje zakřivení ZO (kruhové zakřivení fronty, rovné rozbíhání do stran)
  - **Ohyby I. řádu**
    - V **horizontální** rovině
    - Využíváme u:
      - respektování různé V-O šířky zubů – **bajonetový ohyb před M1** (prevence meziorotace)
      - Tento krok můžeme vypustit, pokud nasadíme **zámký a kanyly různé šířky** (vyšší zámek u I2, kanyla u M1 je distálně vyšší,...) → „zabudované ohyby v konstrukci aparátu“ (i u ohybů II. a III. řádu)
      - Re/protruze
  - **Ohyby II. řádu**
    - Ve **vertikální** rovině
    - Využíváme u:
      - „estetických“ ohybů ve frontě – uspořádání os zubů
      - „kotevních“ ohybů v lat. úseku – páčení kořenů M1 proti směru zatížení – sklon distálně – zlepšení zakotvení
      - Opět výše uvedené může být **zabudováno v zámku vyosením drážky oproti bázi**
      - Meziálního / distálního sklonu
  - **Ohyby III. řádu**
    - **Torze čtyřhranného drátu**
    - Využíváme u:
      - zubů se sklonem vestibulárních plošek (opět může být přednastaveno angulací drážky zámku)
      - V-O posun kořenů



(d)

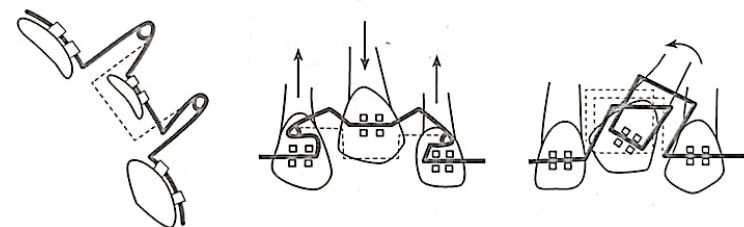


(c)



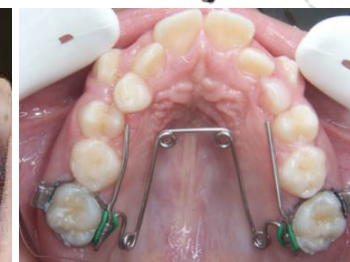
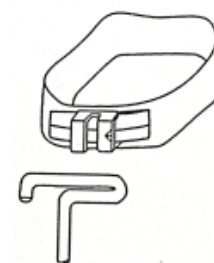
## • KLIČKY

- Prodlužují drát mezi sousedními zámky a...
  - **snižují pracovní sílu**
  - **zvyšují pracovní rozsah** a pružnost části oblouku (prodloužením drátu mezi zuby)
- Přenos sil na sousední zuby je rovnoměrný
- Čím delší jsou ramena kličky a čím větší je počet a průměr závitů => tím je více se snižuje síla
- Využíváme tam, kde je zub uložen tak mimo, že tam drát nejde nasadit (hrozilo by přetížení zubu či deformace drátu nad rámec jeho pružnosti)
- **Síla působí kolmo** na ramena kliček... to znamená >
  - **Vertikální** → je pružná v rovině horizontální = posuny *horizontálně* (re/protruze)
  - **Horizontální** → posuny *vertikálně* (ex/intruze)
  - Kontrakční
  - Expanzní
  - **Boxová klička** → rotace, extruze i re/protruze
  - **Stop klička** – kompenzuje tlaky kličky předchozí (často před kanylou M1, s tou většinou hýbat nechceme)



## • ORÁLNÍ OBLOUKY

- **Transpalatinální a lingvální**
- Obvykle o průřezu **0,8-0,9 mm**, nerez. ocel či Cr-Co
- Připevnění v kanyle na molárech pomocí dvojitého konce či připájení ke kroužkům napevno
- transpalatinální > **2-3 mm** od patra (aby se neotlačil na jazyku, ale ani nevrostl do patra)
- Indikace:
  - Zlepšení kotvení molárů a prevence meziorotace → transpalatinální oblouk s U kličkou = oblouk dle **Goshgariana**
  - Trasverzální expanze → **Quadhelix, Bihelix** (větší aktivace prohnutím dorz. mezi kličkami)



Bihelix

Quad helix

Goshgarian

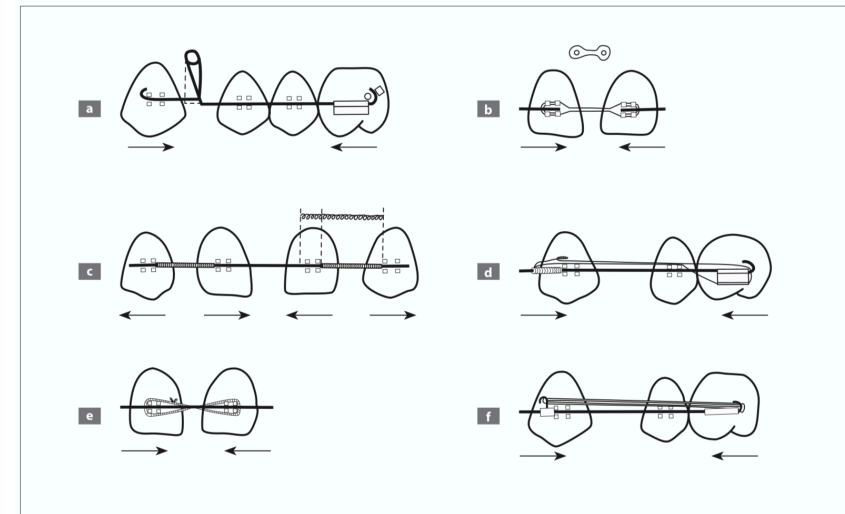
## • PRUŽNÉ I.O. TAHY, HÁČKY, LIGATURY

- používáme k přesunu jednotlivých zubů, skupin zubů a **přenosu působících sil**
- **INTRAMAXILÁRNÍ** – v rámci jedné čelisti
  - nejjednodušší příklad= **kontrakční klička na parciálním oblouku** – např. k distalizaci C
  - **Tlačné vinuté pružinky** – navlečeny na drátěný oblouk, působí na zámky sousedních zubů + lze sílu přenést dál pomocí drátěné vazby
  - **Drátěné ligatury** – osmičkové propletení mezi zámky (i vícero), přibližování zubů k sobě

- **Latexové kroužky** – uchycují se za háčky či knoflíčky na kroužcích či zámcích nebo za části oblouku
- **Polyuretanové elastomery** - zámkové elastické ligatury uchycující oblouk v drážce zámku (mnoho barev), dřív se uchycovalo pomocí drátěných ligatur
- **alastikové tahy**
  - Polyuretanové dvojité očka / řetízky / jednotlivé moduly = separační kroužky (různobarevné)
  - Vyšší pevnost jak latexové
  - Manipuluje s nimi jen lékař (nezávisí na důslednosti pacienta jak u většiny výše zmíněných)
  - slouží k uzavírání mezer i k distalizaci špičáku (intramaxilární nasazení od C po M), často i ke konci terapie („finishing“) na celou čelist pro konečné detailní uspořádání (semknutí zubů k sobě, douzavření mezer)
- **INTERMAXILÁRNÍ** – mezičelistní (latexovými kroužky)
  - **Tahy II. třídy** – od  $\uparrow C$  k  $\downarrow M$  (název dle Angleho třídy, které pomáhají léčit)
    - Hl. distalizace špičáku (do mezery po ex) + mírná mezializace v DČ
  - **Tahy III. třídy** – od  $\uparrow M$  k  $\downarrow C$  = na Angle III., protože spolu s II. jdou šikmo, mohou vést k extruzi C/M!! (protože mají i vertikální vektory síly)
  - **Vertikální tahy** – vestibulárně k uzavírání skusu a z palatinální plošky na dolní bukalní u zkríženého skusu

## • E.O. TAHY

- Umožňují aplikovat **zdroj síly mimo ústa**
- Můžou být kombinovány jak s fixním, tak snímacím aparátem
- Pro ideální léčebný efekt:
  - je nošen **12-14h denně**, s působícími silami **3 N** na **každou** stranu
  - důsledná spolupráce pacienta
  - vhodný začátek je před či během růstového spurtu
- **UZDA** (headgear)
  - **Funkce:** (dle biomechaniky)
    - Posílení kotvení
    - Tah za celý ZO (distálně a/nebo kraniálně) → distalizace, intruze
  - **Stavba:**
    - Oblíčeový oblouk
      - Ocelový drát s vnějšími a vnitřními rameny (laserově spájenými)
      - *Vnitřní*
        - 1,0-1,3 mm (.040" - .050")
        - Fixováno v B kanylách kroužků  $\uparrow M$  či snímacího aparátu
        - Kopíruje tvar ZO a před kanylou má *zarážku* (bajonetový ohyb, U-klička)



Obr. 11-15. Intramaxilární tahy: **a** – parciální oblouk s kontrakční kličkou, **b** – elastický modul, **c** – otevřené tlačné pružiny na oblouku, **d** – uzavírání mezery tlačnou pružinou, **e** – elastická ligatura, **f** – posuvný háček (na posuvné kanylyce) a napnutý gumový latexový kroužek



- **Zevní**
  - 1,4-1,8 mm (.055" - .070")
  - Připájeno k vnitřnímu cca 5 mm před ↑I (v úrovni dotyku horního a dolního rtu)
  - Zakončena háčkem na uchycení bezpečnostního modulu
  - Dle délky: Krátká – střední – dlouhá
  - Dle angulace (směru vychýlení)
    - A. kraniálně
    - Bez angulace
    - A. kaudálně
  - Zevní rameno nám definuje tah, kt. poté máme:
    - **Parietální** (*vysoký, high-pull*) – vektor síly směřuje dorzo-kraniálně (nad okluzní rovinu)
      - Posiluje kotvení + brzdí erupci M a růst HČ ventrokaudálně (Th. Angle II)
    - **Okcipitální** (*střední*) – směr horizontálně dorzálně (v okluzní rovině)
    - **Krční** (*nízký*) – směr dorzo-kaudálně
      - Posiluje kotvení
      - Podporuje erupci M → KI u otevřeného skusu či jeho tendence
  - **Bezpečnostní modul** (elastický, spojuje čapku / krční pásku s obloukem)
  - **Čapka / krční pásky**
- **OBRÁCENÝ TAH**
  - Stavba:
    - Kroužky na M či plný horní fixní aparát
    - Elastický tah
    - E.o. část
      - Delairova maska
      - Trny aparátu typu Hickam
  - Indikace:
    - Angle III. – tah HČ ventrálně
    - Posílení kotvení – zabránění distalizace M při ventralizaci řezáků



Hickam



Delair

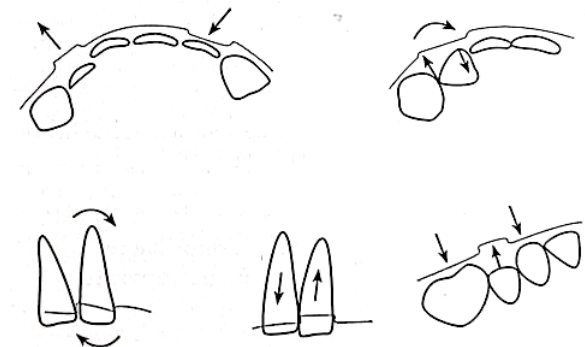
## ETAPY TERAPIE (navíc)

1. **NIVELIZACE**
  - Vyrovnání do pravidelných ZO → terapie rotací, inklinací a supra/infraokluzí
  - Zde NESMÍ být uzavřeny ex mezery
2. **POSUNY ZUBŮ A JEJICH SKUPIN**
  - Technika edgewise → bodily posuny přímo
  - Techniky *Beggova* a *tip-edge* → první sklon, poté rotace kořene na místo (spec. napřimovanými pružinami)
  - Zakotvení

- Zajištění polohy zubů, u kt. chceme zabránit nežádoucím pohybům
- Působící síly ale nelze plně eliminovat – jde spíše o jejich *rozložení*, aby jejich účinek nebyl tak výrazný
- *Míra kotvení* → rozhodneme o ní v plánu terapie (viz ot. 10)
- HČ
  - Pro většinou větší potřebu distálních posunů horní fronty je náročnější, a proto je i vícero způsobů:
    - Kroužky i na M2 → kotevní skupina P2, M1, M2
    - Transpalatinální třmen na M1 (brání mezirotaci)
    - Extraorální tah
    - Kotevní ohyb (II. řádu) – sklon zubu oproti působení síly (kořeny meziálně)
    - Přesun síly z fronty do DZO (elastický tah II. třídy)
    - Kotvení za minišrouby aj. implantáty
- DČ
  - *extrakční terapie*
    - řídíme se potřebnou mírou kotvení (dle nutnosti zaplnění mezery mezializací moláry)
  - *neextrakční terapie*
    - každá zátěž (nej elastické tahy II. třídy) vede ke ztrátě kotvení → ventrální posun celého DZO
    - PROTO:
      - pokud tento efekt nechceme, je nutné zakotvení MAXIMÁLNÍ
      - Hrozí přehnané ventrální vyklonění řezáků až bimax. protruze!
      - Míru kotvení na začátku terapie radši přeženeme

### 3. *FINISHING*

- Nejnáročnější na znalosti a zručnost doktora
- I přes zabudování ohybů I., II., či III. řádu do zámků a kanyl jsou tyto úpravy průměrné velikosti
- Můžeme využít veškeré prostředky, např.:
  - Nejkulatý drát 0,35 mm (.014" = „čtrnáctka“)
    - **Individuální atypické ohyby** → individuální úprava aparátu pro dosažení pravidelného ZO bez mezer, stěsnání či „broken contacts“ (i nepatrně posunuté body kontaktu), s plánovanou interkuspidací a paralelními kořeny – tz. *individualizace ohybů*
  - Inter/intramaxilární elastické tahy
    - Asym. střední čára → tah za špičáky do úhlopříčky (intermax.)
    - příliš široký HZO → transpalatinální gumové tahy upevněné bukalně (nej za P)
    - mezery u  $\uparrow$ I2 → meziální angulace (lépe mezeru vyplní) či dostavba FK
    - trojúhelníkovité dolní řezáky → stripping





#### 4. SEJMUTÍ FIXNÍHO APARÁTU A RETENCE

- Samotné sejmutí
  - Kroužky pomocí **kleští dle Oliviera-Jonese** (viz výše)
  - zámky kleštěmi na snímání zámků
- očištění → cement srpkem, lepidlo dlátkem s kladívkem, či frézkou
- vyleštění → zeleným gumovým kotoučkem a na závěr brusnou pastou v profylaktickém kalíšku
- retence → viz ot. 29

### TECHNIKY TERAPIE

#### - VESTIBULÁRNÍ APARÁTY

##### • **Metoda EDGEWISE STANDARTD + STRAIGHT WIRE**

- ZÁMKY – široké, dvojité, pro čtyřhranný oblouk (možný bodily posun a pohyby všemi směry)
  - *Edgewise* → standardní tvar, stejná výška, drážka kolmá na osu zub
  - *Straight-wire* → ohyby I., II., a III. řádu jsou zabudované v zámcích (oblouk do nich můžeme dát v základním ohnutí)
    - I. řád → různá výška
    - II. řád → vychýlení drážky vůči dlouhé ose zubu
    - III. řád → naklonění drážky vůči zubu ve směru vzdálenosti od něj

##### • **SEGMENTÁLNÍ TECHNIKA**

- Rozdělení ZO do několika částí léčených částečnými drátěnými oblouky (zámký nemusí být na všech zubech)
  - *Distalizace C* – parciální oblouky s kontrakční kličkou mezi C a dist. segmentem
    - Takto nemusí být zámky i oblouk na řezácích a eliminuje se tak tření drátu a nechtěné působení sil na ně
  - *Zvýšení skusu* – **bazální oblouky** – od M1, obchází P a C gingiválně a působí přímo na řezáky (směrem nahoru) → intruze řezáků a extruze M1

##### • **BEGGOVA METODA**

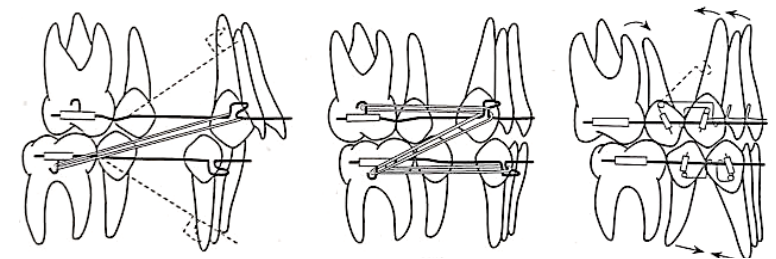
- Zámky či kroužky na všech zubech
  - Na kroužcích kanyly
  - **Beggovy zámky** – vertikální kanyla se skobovitým čípkem – ten umožňuje M-D sklony zubů
- JEN kulatý drát 0,40-0,50 mm (.016" - .020")
  - Umístění korunek → sklon na místo
  - Umístění kořenů → napřímění zubu pomocí *napřimovacích pružin*
- Indikace jako u edgewise, ale méně užívaná

##### • **TIP-EDGE**

- Úzké zámky připomínající zámky edgewise, ale drážka je upravena tak, ať umožňuje sklon korunek zubů
  - Díky tomu u posunu zubů do mezer zároveň probíhá i jejich sklon – urychlení
  - Navíc je zmenšen nárok na kotvení molárů
- Napřimování kořenů je ale velmi náročný proces, na kt. musí být ortodontista speciálně VYŠKOLENÝ!

#### - LINGVÁLNÍ APARÁTY

- **LINGVÁLNÍ OBLOUK** (viz „orální oblouky“ výše)



- Označení obecně pro orální stranu → tedy lingvální i transpalatinální
- Nej z kulatého oblouku 0,8-0,9 mm (.032"- .035")
- Od vestibulárních se liší hlavně tím, že se nasazují pasivní a aktivují (zohnou) se až *intraorálně*
- HČ
  - Posílení kotvení – rigidní, co nejkratší (brání meziorotaci)
  - Transverzální expanze / zúžení – i.o. aktivace U-kličkou na patře (viz výše), příp. lze prodlouženými rameny přenést efekt až na premoláry
- DČ
  - Posílení kotvení – zde není taková tendence k meziorotaci a kvůli prodloužení (až podél řezáků) není tak rigidní – moc se neuzívá
  - Ke kroužku připájeno, provlečeno kanylou nebo u čtyřhranného drátu fixováno v zámku typu edge-wise – ten ale často dráždí jazyk – nahrazen zámkem se sklápěcí čepičkou (*Hinge cap*)
- **LINGVÁLNÍ APARÁT „mushroom technique“**
  - Všechny zámkové nalepeny lingválně
  - Prakticky jde o lingvální formu techniky straight-wire (v ČR upravená 2D technika – jen ohyby I. řádu)
    - Vkládáme drát v základním tvaru – *hřibovitém* (individuální ohyby drátu jsou prakticky nemožné)
    - Zámkové jsou laboratorně individualizované (zabudované ohyby) pro každý chrup
      - Proto lepení nepřímou technikou – náročné na přesnost!
    - Nevhodné pro otevřený skus (při nevhodné indikaci jej může dokonce otevřít)
    - Nutné speciální školení



## 23. SNÍMACÍ ORTODONTICKÉ PŘÍSTROJE (KROMĚ DESKOVÝCH).

Obecný úvod ke snímacím aparátům:

### - INDIKACE:

- Terapie anomálií hlavně v období růstu orofac. soustavy
  - Řízená **výměna** chrupu
  - **Usměrnění** prořezávání
  - **Vytváření místa** pro erupci
- Retence po ukončení terapie

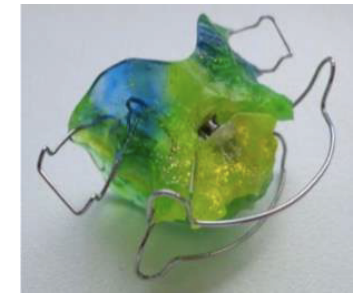
### - KLASIFIKACE:

- Dle typu působící síly:
  - **AKTIVNÍ MECHANOTERAPIE**
    - Zdrojem síly je aparát sám (jeho pravidelně aktivované konstrukční prvky – šrouby, pružiny,..)
    - Především deskové aparáty
  - **MEZIČELISTNÍ – FUNKČNÍ APARÁTY**
    - Chrup je **veden do konstrukčního (léčebného) skusu** pomocí sil svalů orofac. soustavy
      - Tím jsou ovlivňovány zuby, alveol i přilehlé měkké tkáně
      - Docílíme tím odclonění nepříznivých sil a navyknutí nejen neuromuskulárního systému na správnou okluzi
- Dle rozsahu báze:
  - **MONOMAXILÁRNÍ**
    - Deskového typu
      - Rozsah → HČ – ZO, palatinální svah alveolu a část tvrdého patra // DČ – ZO, lingvální svah alveolu
      - Jejich účinky mohou být i na protilehlý ZO → přímo kontaktem zubů a nepřímo měnící se statickou i dynamickou okluzí
  - **BIMAXILÁRNÍ**
    - Rozsah na oba ZO a svahy alveolu – vede DČ do určitého postavení – tzv. konstrukčního skusu

### MEZIČELISTNÍ = BIMAXILÁRNÍ APARÁTY

- Aktivátor a jeho modifikace (skeletování a redukování objemné báze, přenos pryskyřice i do vestibula)
- Využívají **funkční aktivity orofac. systému v době růstu** (můžou ale obsahovat i prvky aktivní mechanoterapie)
- **POSTUP ZHOTOVENÍ**
  - Obdobný jako u deskových X aparáty zhotovujeme na modelech zasazených do okludoru/ ortodontického fixátoru dle voskového **konstrukčního = léčebného skusu** – DČ je pak do něj vedena
    - **DČ můžeme předсовать max o 6-8 mm**, zasouvat dle nejvíce možné – pro pacienta ještě pohodlné – polohy
    - **Vertikálně necháváme většinou 3-4mm mezeru** (skus hrana na hranu/ lehký překus)
    - **Respektujeme TMK** a adaptační schopnosti pacienta
  - Baze je společná pro obě čelisti
  - Sypaná technika i modelace z pryskyřičného těsta
- **TYPY** dle konstrukce:
  - a) **Aparáty typu klasického aktivátoru**
    - **AKTIVÁTOR - MONOBLOK**
      - Aktivátor - původně aparát zcela pasivní s fci aktivace svalstva

- **Monoblok** – navíc aktivní mechanické prvky, dnes ale oba pojmy splývají – označení pro všechny aparáty vycházející z aktivátoru
- Současný **aktivátor - monoblok**
  - Základ
    - Báze – spojená horní a dolní deska (vybroušená či zasahuje interokluzálně)
    - Horní labiální oblouk
    - Retenční spony pro HZO / stabilizační trny pro DZO
    - Centrálně sagitálně je separován a obě poloviny jsou spojeny expanzním šroubem
  - Navíc - dolní labiální oblouk, vestibulární clony, různé druhy šroubů,...
- **I: distokluze s protruzí / retruzí horních řezáků + hlubokým skusem + tendencí k anteriorotaci**
  - Pro dočasný i smíšený chrup
  - Denní i noční nošení
- Aktivátory s vysokým konstrukčním skusem – **WOODSIDE, HARVOLD, HERREN**
  - Vertikálně předimenzované – až na **12-20 mm**
  - Sagitální posun nepřekračuje šířku premoláru
  - Baze až na okluze – reprodukuje reliéf okluze (ve frontě přesahuje incize – zabránění supraokluzi)



monoblok s protruzním šroubem, horním i dolním labiálním obloukem a Adamsovými sponami pro horní M

b) **Aparáty se skeletovanouází**

- **BIONÁTOR – BALTERS**

- Pracují na podobném principu jako aktivátor – monoblok, ale redukcí objemu se stává příjemnějším k nošení
- Pryskyřičná **báze** je omezena na horní a dolní laterální + dolní frontální chrup
- **palatinální třmen** – ve tvaru Ω, distální vyztužení + stimulace správné polohy jazyka
- **dlouhý labiální oblouk s buccinátorovými smyčkami** (eliminace působení buccinatoru na lat. chrup)
- **I: distokluze, otevřený skus frontálně, hluboký skus a zlepšení retního uzávěru**



c) **Aparáty s horizontálně oddělenou elasticky spojenouází**

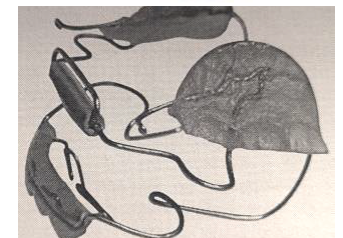
- **ELASTICKÝ OTEVŘENÝ AKTIVÁTOR – KLAMMT**

- Baze redukována na laterální gracilní části – **křídélka** s reliéfem orálních ploch laterálních zubů (jemný přenos sil)
  - Střed → **patrový třmen (1,2mm) / Coffinova pružina / pryskyřičný s expanzním šroubem**
- Opěrné stabilizační **trny** distálně
- **Lingvální oblouk** zasahující až k molárům – fce clony
- **protruzní pružiny** ve frontě z orální strany
- Elasticita a jemnost aparátu nutí pacienta neustále do nakusování X nevhodné u transversálních asymetrií
- **I: distokluze s retruzí**

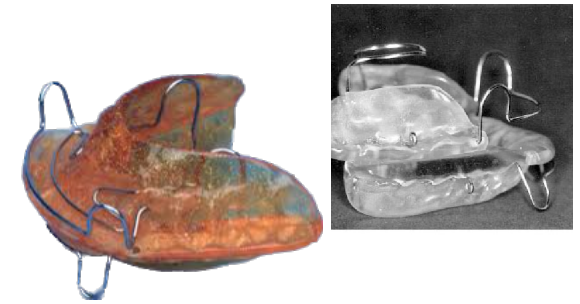


- **BIMLERŮV APARÁT**

- velmi gracilní a elastický
- **křídélka** naléhají na alveol v rozsahu ↑P a M1
- **patrový třmen / omega pružina**
- **fronta nahoře** → protruzní pružina / labiální oblouk
- **fronta dole** → **pryskyřičná kapna** nesená obloukem vycházejícím z distální části horní baze



- I: distokluze s hlubokým skusem, s modifikacemi i na obrácený či otevřený skus
- U-AKTIVÁTOR – **KARWETZKY**
  - Spojení horní a dolní baze drátěnou kličkou (1mm) ve tvaru „u“
    - Jejich ohybem – aktivací měníme vzájemné postaveníází - čelistí
  - Na patře je expanzní třmen
- d) **Aparáty s převážnou částí baze ve vestibulu**
  - FUNKČNÍ REGULÁTOR – **FRÄNKEL**
    - Na první pohled rozsáhlý – jeho nošení ale nepůsobí žádné potíže (děti si na něj zvyknou velmi rychle), jelikož je v cavum oris dostatek místa
    - Pryskyřičná baze je *vestibulárně* v podobě mohutných **clon** (zasahují až do fornixu)
    - **F. I. typ**
      - I: protruze horních řezáků
    - **F. II. typ**
      - Odclonění dolního rtu
      - I: Angle II.
    - **F. III. typ**
      - Odclonění horního rtu
      - I: časná terapie obráceného skusu (Angle III.)



vestibulární clona s mřížkou - u otevřeného skusu z tlaku jazykem

#### JINÉ SNÍMACÍ APARÁRY

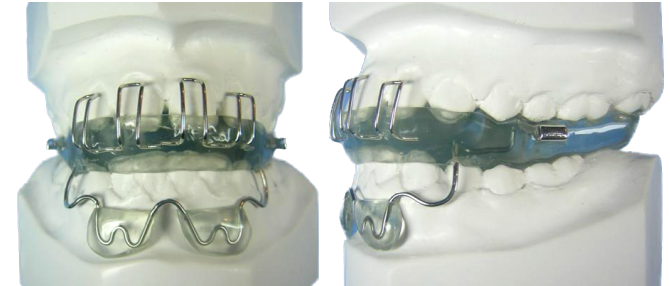
- **VESTIBULÁRNÍ CLONY**
  - Jedná se spíše o **cvičební pomůcku** pro zvýšení tonu rtů = obnovení retního uzávěru + nácvik dýchání nosem
  - Pružné prefabrikáty / individuální z orto pryskyřice (navíc reliéf vestibulárních ploch zubů)
  - Nošeno odpoledne a na noc
  - I: otevřený skus ze zlozvyků (dumlání) či ústní dýchání, pro děti ve věku 4-8 let
  - Vyvedení kotvení extraorálně + rozšíření terapeutických možností
- **POZICIONÁTOR**
  - Zvláštní typ mezičelistního aparátu dokončujících detailní pohyby zubů
  - Zhotovení na základě *set-upu* (v artikulátoru)
  - Obvykle z elastického plastu

#### APARÁTY SE ZEVNÍM TAHEM

- Vyvedení kotvení extraorálně + rozšíření terapeutických možností
- Možno provést u téměř všech deskových i mezičelistních aparátů
- Kanyly pro ramena tahu bývají na rameni interdentalně (nej mezi P1 a P2)
- AKTIVÁTOR DLE **TEUSCHERA**
  - Typický aparát kombinovaný s e.o. tahem



- **Kanyly** jsou na úrovni P2
- Rozsah **baze** jako u bionátoru + navíc zasahuje až na palatinální plochy horních řezáků a část alveolu
- Distálně vyztuženo **palat. třmenem**
- Na každý horní řezák je tvarována samostatná **torzní pružina**
- V dolní frontě probíhá vestibulárně na úrovni krčků **dělená pelota** s clonovým efektem na m. mentalis
- Jeho variantami jsou dále aparáty dle: *Basse, Lehmana, Ranka*,..



### TERMOPLASTICKÉ FÓLIE

- Nahřáté (121-232 °C) a vakuově / tlakem tvarované
- retenční (rigidnější plasty) či k posunu zubů (měkké, pružnější) → na principu promáčknutí a výbrusy (Essix) či pomocí sekvence fólií na základě počítačem vygenerovaného terapeutického plánu (Invisalign)
- **ESSIX** - spíše jako retenční po orto terapii
  - Zhotovení fólie na set-upu – můžeme jich provést několik v průběhu terapie
    - Posuny na principu vmáčknutí fólie (*Hilliardovými kleštěmi*) / nalepení kuličky kompozitu a odbroušení / vyříznutí okénka naproti
  - Náročné plánování i provedení, větší rotace jsou téměř nemožné, výsledek není jistý X vyrábí se většinou v ordinaci - levné
- **systém sekvenčních fólií** — např. systém **INVISALIGN**
  - Tovární zhotovení sady fólií dle přesně počítačově zhotoveného plánu terapie
  - Fólie pokrývají celé vestibulární i orální plošky až 1 mm ke gingivě
  - Je potřebná kompletní dokumentace a přesné otisky (A-silikon + scan modelu / CT otisku / přímý i.o. scan → CAD/CAM)
  - Plán léčby – zadání finálního postavení zubů v programu – on pak vypočítá potřebné posuny a „rozfázuje“ do jednotlivých fólií (posuny max 0,5 mm)
  - Na základě jednotlivých fází jsou vytištěny modely pomocí *SLA – STEREO LITOGRAFIE* (tekutá LC pryskyřice + UV paprsek) – na nich se fólie vyrobí
  - Fólie se nosí 20-22 hodin a mění se co 10-14 dní (dle typu vad 10-40 fólií)
  - Posuny lze zdokonalit pomocí *attachmentů* (kompozitní výstupky)



## 24. SNÍMACÍ DESKOVÉ PŘÍSTROJE.

obecně o snímacích aparátech- viz výš

### KONSTRUKČNÍ PRVKY

#### - BÁZE

- Pryskyřičná deska (*Orthocryl*) o síle cca 2-4 mm
- FCE:
  - Plošné **zakotvení** aparátu
  - **Přenos orto sil** na zuby, alveolární výběžky a patro
  - **Zakotvení** níže zmíněných prvků
  - **Mezerník** – vyplňuje mezeru a s erupcí se postupně odbrušuje
  - **Estetika** – lze do ní zavřít umělý zub
- ROZSAH:
  - HČ:
    - Distálně → na palat. svahu alveolu až k posledním prořezaným M, na středu po spojnici P2 NEBO má tvar podkovy zasahující cca 15 mm na palat. svah
    - Zuby → částečné / celé překrytí palat. ploch či až překrytí okluzí / incizí (nákusné valy – hladké či s reliéfem protiskusu)
  - DČ
    - Pokrývá lingvální svahy alveolu cca do 10-13 mm (dle spodiny)
    - Fronta → 1-2 mm pod incizemi / překrytí → nákusné plochy

#### - STABILIZAČNÍ A KOTEVNÍ PRVKY

##### • Spony

- Stabilizace / retence jsou stěžejní **pro správné působení aktivních prvků**
- **Adamsova spona**
  - Často používaná spolehlivá spona s vynikající retencí a řadou modifikací
  - Lze umístit na jakýkoliv zub (i osamocený) – nej M1 – viz obr. báze DČ
  - Z pérové tvrdého ocel. **drátu 0,6-0,7 mm** (.024" - .028")
  - skládá se z vestibulární horizontální části, dvou U-kliček a dvou transversálních ramének, kt. vedou přes okluzní rovinu palatinálně a končí v podobě retenčního úseku v bázi aparátu
  - Možnost fixace kanyly na bukalní horizont. část
  - CAVE ve smíšeném chrupu – pro vynikající retenci může zabránit vertikálnímu růstu zubu (infraokluze)
  - Pro dolní M je doplněna rigidním stabilizačním trnem pro eliminaci vertikálního houpání
- **Šípová spona dle A. M. Schwarze**
  - Kotvená na 3 sousedních zubech – musí mít stejný biologický faktor
  - Z pérové tvrdého drátu **0,7 mm** pomocí 2 spec. kleští
  - Šípy zapadají do mezizubního prostoru podsekřivých bukoaproximálních oblastí. Bukální části spony minimálně odstávají od alveolárního výběžku
  - Kromě retence aktivně posouvá zuby v M-D směru



#### - Jednoramenné orto spony

- Dle zakončení: kapkové, očkové, kuličkové, trojúhelníkovité,.. (prefabrikované)
- Vychází z báze a míří vestibulárně do **mezizub. prostoru** gingiválně pod bod kontaktu
- Z pérově tvrdého ocelového drátu **0,7-0,8 mm**
- Jejich stabilita a retence není tak spolehlivá → je jich potřeba více či doplnit jinými

#### - Okluzní trny

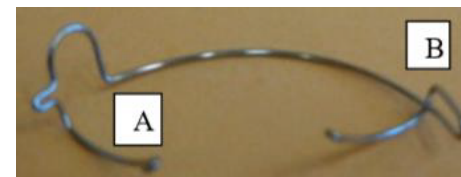
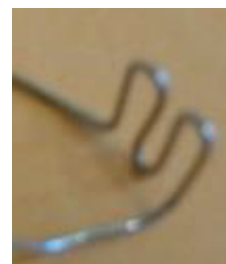
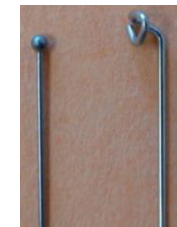
- Krátké, rigidní, končí v polovině okluze zubu
- Z tvrdého ocel. drátu **0,8-0,9 mm**

#### - LABIÁLNÍ OBLOUK

- Základní konstrukční prvek téměř všech snímacích aparátů
- **Stabilizační a retenční efekt** ve frontálním úseku + při aktivaci může ovlivňovat i jeho tvar
- Z pérově tvrdého ocelového drátu → pro DD a SD DČ **0,6 mm**, pro HČ SD **0,7-0,8 mm** (u čistě retenční fce i **0,9 mm**)
- V základním tvaru je veden horizontálně mezi incizální a stř. 1/3 řezáků + u špičáků je U-klička (směrem do fornixu, v HČ 3 mm a v DČ 2 mm za gingiválním okrajem + 1-2 mm odstup od sliznice)
- Může být ale různého rozsahu jak horizontálně (jen I, či až po P), tak vertikálně (mono/bimax)
  - S pryskyřičnou ploténkou má **clonový** efekt (eliminace působení rtu)
  - U zubů s fazetami či jinak citlivým povrchem na něj můžeme nasadit *elastickou bužírku*
  - *Obrácený labiální oblouk* – otočen směrem na antagonistní čelist – zhotoven na konstrukčním skusu z drátu o síle 1-1,2 mm (I: obrácený / hranový skus)
  - *Modifikovaná U-klička* – zdvojená, drát 0,8-0,9 mm, I: gingiválněji prořezané zuby (nej ↑C)
  - *Uzavřená horizontální smyčka* – k výraznější distalizaci C (B) či zachycení extraorálního tahu (A)

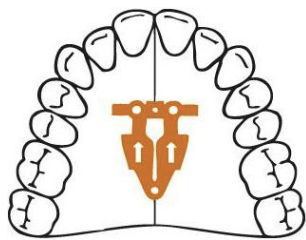
#### - ORTODONTICKÝ ŠROUB

- **Zdroj aktivní orto síly**
- Jeho působení je definováno polohou, velikostí, výškou závitů (→ velikost pohybu po otočení) i počtem
- Z vysoce kvalitní oceli či titanu
- V základu se jedná o dvoustrannou závitnici s otáčením hlavou uprostřed a vodicími trny zajišťujícími směr a stabilitu pohybu
- Výška závitů se pohybuje mezi **0,64-0,96 mm**
  - Při otočení závitnice klíčem o 90° je šroub roztažen o cca 0,2–0,24 mm – tz. 0,1-0,12 mm na každou stranu
- Expanzní – jedno/oboustranný
- Tažný – jednostranný, vějířovitý, sektorový (výtlačný) či trojstranný (Bertoni)

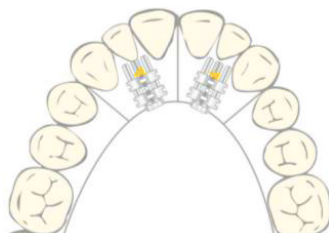




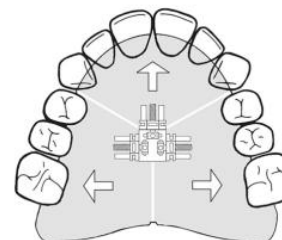
jednostranný



vějířovitý



sektorový



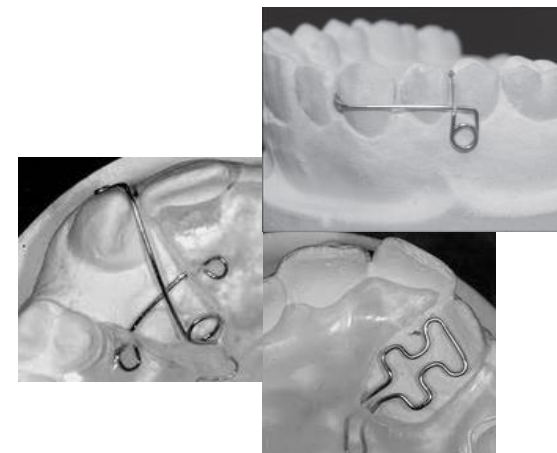
Bertoni

#### - PRUŽINY (někdy označovány jako „pera“)

- **Aktivní** konstrukční prvek pro **sklon** jednotlivých zubů (nutná dostatečná retenční aparátů!)
- Z pérově tvrdého ocel. drátu o síle **0,3-0,7 mm**
- Pohyb zubu nelze přesně kontrolovat a řídit
- Jednoduché / složité
- *Otevřené* – zakončeny volně v interdentalním prostoru – M-D sklon
- *Uzavřené* – oba konce zanořené v pryskyřici – V-O sklon
- Zhotovení v laboratoři přesně dle návrhu ortodontisty (na zákl. léčebného plánu)

#### ZÁKLADNÍ POSTUP ZHOTOVENÍ

- Zhotovení v laboratoři přesně dle návrhu ortodontisty (na zákl. léčebného plánu)
  - Vylitím otisku získáme *pracovní model*, jeho dublováním model *anatomický* (na něm aparát předají)
  - Pokud to konstrukce aparátu vyžaduje, zhotovujeme v:
    - Okludoru / fixátoru (zjednodušený okludor) – fixace do konstrukčního skusu
    - Artikulátoru (pozicionátor)
  - Zhotovení konstrukčních prvků + jejich fixace k modelu voskem (bodově z vestibula), pro šroub vyvrtáme do modelu otvor a fixujeme jej v něm také voskem
  - Vložení modelu na 10 min do vody (zbavení se vzduchových inkluzí), izolace (*Isodent*)
  - Nanášení pryskyřičného těsta (*Orthocryl*)
    - **Sypací metoda** – nasypání prášku a zakapání tekutinou
    - **Pryskyřičné těsto** – jak u náhrad zubů (modelace z vosku, kyvetace)
    - Rozsah báze schválně přezneme – překrytí orálních polovin okluzí a incizí
  - Polymerace v tlakovém hrnci **40° 25-30 min**
  - Odstranění krytky šroubu + separace báze kotoučem, opracování brousíky, vyleštění (prášek *Sitol*)





## TYPY

### - MONOMAXILÁRNÍ

#### • **Horní / dolní deska**

- V základním tvaru se skládá z baze, labiálního oblouku a Adamsových spon → k retenci
- Lze přidat pružiny a/nebo šrouby
  - I: lehčí nepravidelnosti v postavení jednotlivých zubů a jejich skupin

#### • **Deska s protruzním segmentem**

- Jeden či dva šrouby → protruzní segmenty
- napřimění a vestibulární pohyb fronty
- I: stěsnání s retruzí řezáků / nedostatku místa pro C

#### • **Expanzní patrová deska**

- V základním provedení se skládá z centrálně umístěného dvou/trojstranného šroubu, labiálního oblouku a retenčních spon
- I: mírné stěsnání, laterálně zkřížený skus - transversální expanze
- Při nesprávné indikaci tendence k otevírání skusu!

#### • **Y-deska**

- spojení fce expanzní desky a protruzního segmentu
- má 2 šrouby v obl. C + labiální oblouk
- získávání místa v ZO v obl. C + úprava tvaru ZO, lehký distobukální posun lat. úseku
- I: lehké stěsnání (sagit. + transvers. expanze), retrudované řezáky

### - MONOMAXILÁRNÍ s mezičelistním účinkem

#### • **Deska s nákusným valem (nákusná deska)**

- patrová deska s vyvýšením baze za frontou (či horní / dolní deska + val v lat. úseku)
- **zvyšování skusu** (vznik mezery v lat. úseku)
- s výhodou kombinujeme s expanzními šrouby
- I: hluboký skus s mírným stěsnáním

#### • **Předkusná deska**

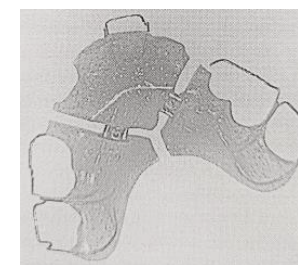
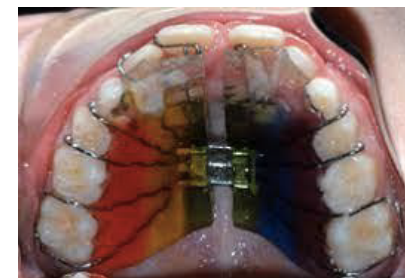
- Val patrové desky vede **DČ do konstrukčního skusu** (zde obvykle reprodukován profil labiálních ploch dolní fronty)
- Předsun max 6-8 mm
- I: lehké distokluze s transversálním stěsnáním a hlubokým skusem

#### • **Dolní deska s šikmou ploškou**

- Pro **zákus** horního I, má ale úzké indikace
  - musí být pro něj v ZO místo
  - před terapií musí být zub vykloněn maximálně tak, že pacient je jím schopen skousnout aspoň hrana na hranu
  - pacient bez skeletální vady či tendence k otevírání skusu
- nosí se pouze pár týdnů

#### • **Dvojdeska**

- Zhotoveny dle konstrukčního skusu



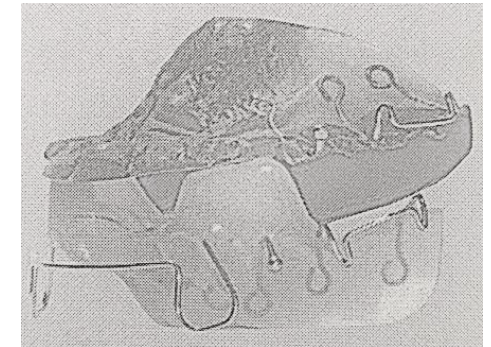
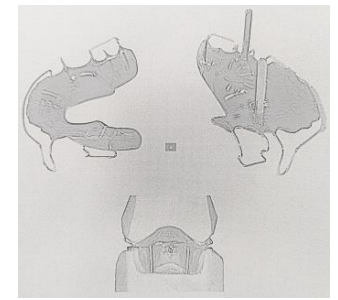
Y- deska



laterální nákusné valy



- výhodou je možnost individuálního postavení zubů v ZO a zároveň řešení sagit. vztahu čelistí
  - předpokladem je silná retence obou desek
  - I: distokluze s protruzí, hlubokým skusem a mírným stěsnáním
  - *Dle Schwarze*
    - Z přední části baze horní desky vybíhá šikmý pryskyřičný val zapadající do drážky na frontální lingvální ploše dolní desky
  - *Clarkův twin block*
    - Laterální nákusné valy na horní i dolní desce
    - zapadají do sebe tak, že vedou DČ ventrálně
  - Dnes valy modifikovány → *vodící trny* symetricky laterálně (naproti vodící drážky) či centrálně anteriorně umístěný *vodící systém*
  - Existuje i tzv. *progenická dvojdeska* – val na dolní a drážka na horní desce, I: lehká meziokluze
- **MEZIČELISTNÍ**
- Viz ot. 23



Clark

## 25. STĚSNÁNÍ ZUBŮ – TYPY, PŘÍČINY A TERAPIE.

- Anomálie, kdy prostor pro zuby v ZO je menší, jak jejich M-D šířka
- Vyskytuje se v normo-/disto-/meziokluzi
- **TYPY**
  - **PRIMÁRNÍ**
    - Vrozeně velké zuby na malý ZO
    - Ve **smíšeném chrupu se projevuje širokými horními I2 a překrytím zárodků C a P na OPG**
  - **SEKUNDÁRNÍ**
    - Nedostatek místa v laterálním úseku vzniklý nadměrnou mezializací M1 – u předčasných ztrát molárů (hl. m2)
  - **TERCIÁLNÍ**
    - Perimetr ZO se věkem fyziologicky zmenšuje (viz ot. 30) a můžou tak způsobit stěsnání ve frontálním úseku, zejména pak v dolní čelisti
- **Terapie dle věku:**
  - **DOČASNÝ CHRUP**
    - Dočasný chrup je fyziologicky s mezerami mezi řezáky (+ antropoidní mezery, viz ot. 15 > mezi horní i2 a c, a dolní c a m1)
    - O stěsnání mluvíme tehdy již u **absencí těchto mezer**
      - to ale ještě nemusí znamenat stěsnání ve chrupu stálém – dispenzarizace
    - Pokud je stěsnání tak velké, že se i dočasné zuby překrývají, je stěsnání ve stálém chrupu téměř jisté
    - **Terapie:** žádná
  - **SMÍŠENÝ CHRUP**
    - Zde je jisté stěsnání také fyziologické – přechodné (hl. dolní fronta) a rozlišení od patologického je obtížné (dělá ortodontista)
    - Můžeme zde dělit stěsnání na *mírné, střední a velké*
    - **Terapie:**
      - Mírné + střední ponecháme v pozorování (ukázalo se, že rozšíření ZO zde není stabilní a rychle recidivuje)
      - Velké → **sériové extrakce** – aspoň jejich první část (bez ex P1)
    - když je stěsnání VÝRAZNÉ - posíláme k ortodontistovi kolem 9tého roku, do 9 let se ještě zvětšuje perimetr
  - **STÁLÝ CHRUP**
    - Léčíme všemi dostupnými prostředky na základě komplexního vyšetření
    - **Terapie:**
      - *Menší stěsnání*
        - HZO
          - **sagitální expanze** – vykloněním o 1 mm získáme **2 mm** (1 mm na každé straně), v HČ indikována tam, kde si to ještě vzhledem k profilu obličeje můžeme dovolit
          - **transverzální expanze** – užívána spíše na nonokluzi, exp. o 1 mm získáme 0,6mm
          - **distorotace molárů**
          - **stripping ve frontě** – zábrus ve sklovině, získáme cca 2-4 mm, indikován hl. u trojúhelníkovitých zubů, kdy by po vyrovnání \* **black triangle**

- DZO
  - **Sagitální expanze** – do 2 mm + max 5 mm za linií A-Po, **KI: otevřený skus!!** (změna polohy dolního řezáku nesmí přesáhnout 2mm oproti původní poloze)
  - **Distorotace molárů**
  - **Stripping ve frontě**
- **Větší stěsnání**
  - **Extrakce** + příp. vše výše zmíněné
  - U terciálního stěsnání se stabilizovanou interkuspidací v lat. úseku – ex dolní I2 (dle knihy k sobě meziální plochy I1 a I2 navzájem nesedí hezky a vytvořily by velký black triangle, co ale u stavu na obrázku? Ex 41 + stripping?)

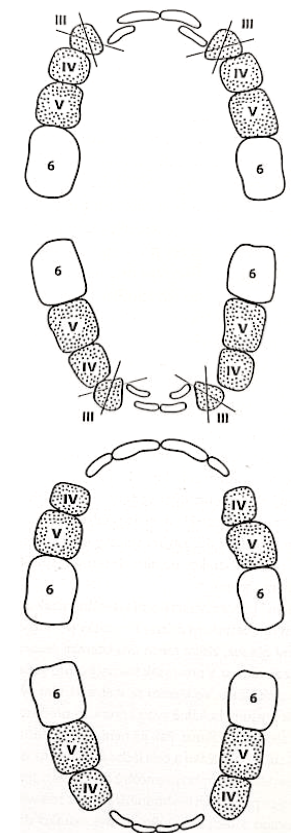


## 26. LÉČEBNÝ PLÁN V ORTODONCII.

viz ot. 10

## 27. SÉRIOVÉ EXTRAKCE V ORTODONCII. INDIKACE A KONTRAINDIKACE.

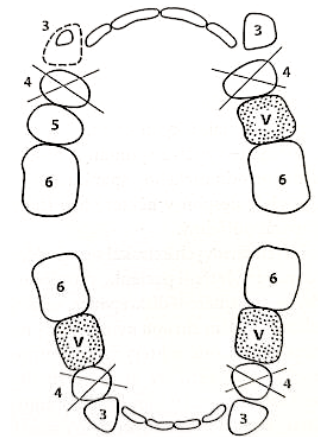
- Tj. extrakce **profylaktické / postupné**
- Druh extrakčního terapeutického postupu začínající **v období smíšeného chrupu** – velmi účinný a efektivní X při nesprávné indikaci velmi závažným poškozením pacienta
- V průběhu terapie se počítá se spontánním zařazením, většinou je alespoň v některé fázi terapie orto aparát potřebný
- **POSTUP**
  - **Ex c pro získání místa pro I2**
    - zahájení až po plném prořezání I2 (> ½ korunky venku, **cca 8,5 roku**) – do té doby se řezákový úsek ZO stále rozšiřuje
    - **VŽDY SYMETRICKY** – jinak nastává rychlý posun řezáků do mezery – posunutí střední čáry
    - u **normokluze** nutno provést **RECIPROČNĚ** (= v horním i dolním zubním oblouku) – jinak způsobení závažného posunu ZO navzájem
    - musíme zároveň počítat s tím, že ztrátou c se řezáky sklání orálně a lat. zuby se posunou meziálně → **zkracuje se ZO a prohlubuje se skus**
  - **spontánní zařazení řezáků** – musí proběhnout ještě při vysoké poloze C – jinak není posun řezáků možný
  - **KONTROLA** – zhotovení nového plánu terapie k **ověření**, zda je ex P1 stále potřeba (*čelist mohla do té doby dostatečně vyrůst*)
  - (Ex m1 pro urychlení erupce P1 – v praxi v HČ netřeba, v DČ málokdy změní pořadí prořezání C – P1 – P2)
  - **Ex P1 (příp. P2, M1) pro získání místa pro C**
  - pozn.- samotné extrakce musí být symetrické - rozmezí mezi extrakcemi se doporučuje ne déle jako 2 týdny
- **INDIKACE**
  - Stav, kdy je již ve smíšeném chrupu zřejmé, že k terapii anomálií bude v daném ZO potřeba extrakční terapie
  - **MUSÍ** být podloženo komplexním vyšetřením s plnou ortodontickou dokumentací a kompletním plánem léčby ve smíšeném i stálém chrupu
    - **Velké primární stěsnání** (*mírné a střední ponecháme až do stálého chrupu – výrazně se nemění a lépe se stanovuje plán léčby*)



- Velká diskrepance + široké zuby, pro kt. není místo v ZO
  - Široké řezáky + překrývání zárodků C a P na OPG
- Indikováno jen u takového, kdy by stav (postavení řezáků) zablokoval další vývoj (erupce C a P – retence)
- CAVE
  - ve smíšeném chrupu je mírné až střední stěsnání fyziologické – přechodné
  - stěsnání v dočasné dentici neznamená stěsnání v dentici stálé!
- **Předčasná ztráta c**
  - Atypická resorpce kořene erupcí I2 (částečně doprovodným znakem 1° stěsnání), příp. kaz (ECC)
- **Nepříznivá erupční dráha I2**
  - Míří na kořen I1 – resorbovala by jej → radši obětujeme c
- **Profylaxe retence C**
  - **Absence** vestibulárního **vyklenutí** ve vestibulu (9-10 let) může znamenat palatinální polohu C
  - Ex c s vysokou pravděpodobností předchází retenci C
- **Otevřený skus s protruzí** – využití snížení skusu při terapii
- **Obrácený skus u nepravé progenie** – terapie v DZO
- **Těžká Angle II., 1. odd.** v HČ
- **KONTRAINDIKACE**
  - Převislý skus – následovalo by ještě větší oploštění ZO jejich další retruzí
  - V DZO u Angle II
  - V HZO u Angle III
  - Nevhodné u hlubokého skusu (prohlubují jej)

#### SÉRIOVÉ EXTRAKCE DLE NANCEHO /nensiho/

- Atypická – nekončí extrakcí stálých zubů, indikováno u nedostatku místa pro erupci C v DČ
- POSTUP: ex m1 (prevence vestibulární erupce C) – zařazení + nedostatek místa pro P1 → ex m2 – zařazení P1 + normální erupce P2 s využitím leeway space (rozdíl M-D šířky m2 a P2 viz ot. 28)



## 28. ETIOLOGIE ORTODONTICKÝCH ANOMÁLIÍ.

- Příčiny můžeme rozdělit do 3 skupin:
  - **Genetické** – dědičné (viz ot. 12)
  - Působící během IU vývoje - **PRENATÁLNÍ**
  - Působící během postnatálního vývoje – **POSTNATÁLNÍ**
- **PRENATÁLNÍ**
  - Většina negativních faktorů má letální efekt → až 20% těhotenství je v prvních týdnech ukončeno spontánním potratem a je považováno za opožděnou menstruaci (není ani diagnostikováno jako gravidita)
  - Vlivy, kt. vývoj narušují, ale nemají letální efekt → **teratogeny** — jejich působení závisí na **velikosti dávky** (vysoké také letální) a **stadiu vývoje plodu**
    - Nejčastěji hrozbou jsou v prvních týdnech gravidity – proto se léky, u kterých není teratogenita vyloučena, nedoporučují ženám v reprodukčním věku (např. ACE inhibitory, antiepileptika, metotrexát, retinoidy, tetracykliny...)
  - **Chemické**
    - Obecně se jedná hl. o **cytostatika** a **antimetabolity**
    - **Ethanol** – **fetální alkoholický syndrom**
      - ↓ intelekt, celkově menší → vpadlý kořen nosu, mikrooftalmie s epikantem (kožní řasa), nezřetelné filtrum, mikrocefalus
      - Relativní hypoplazie střední třetiny obličeje → ventrální vyklenutí čela + často pravá progenie v dospělosti (v dětství bývá spíše menší)
  - **Kouření**
    - Jak **spodiny** a **nikotin**, tak hypoxie
    - Záleží na počtu cigaret (signifikantní zvýšení rizika u 20 a více), působí ale i pasivní kouření
    - Nejčastěji způsobuje rozštěpy rtů a patra
  - **Farmaka**
    - **Antiepileptika** s hydantoidem - *hydantoinový syndrom* – rozštěpy, retardace
    - **Kortikoidy** - rozštěpy
    - **ASA, diazepam, pethidin** (opioid), 6-merkaptopurin (cytostatikum) – rozštěpy
    - **Hypervitaminóza D** – předčasné srůsty švů
    - **Thalidomid** – anencefalie / hydrocefalus
  - **Fyzikální**
    - RTG – dle délky a velikosti expozice, nej mikrocefalie
    - Hypertermie (nad 42°C) – hl. neuro postižení a deformity kostí
  - **Infekční**
    - **CMV** – mikrocefalie / hydrocefalus, mikrooftalmie
    - **Rubeola** – mikrooftalmie, kataratka, hluchota
    - **Toxoplazmóza** – hydrocefalus, mikrooftalmie
    - **Syfilis** – Hutchinsonovy zuby, caput quadratum
  - **Stresové**



## - POSTNATÁLNÍ

### • ODCHYLKY A PORUCHY RŮSTU ČELISTÍ

#### - Trauma → ankylóza TMK

- Dříve nej porodní trauma při vysokém úchopu kleští (dnes komplikacím předcházeno císařem) - toto není ani potřeba zmiňovat - historie
- dnes spíše úrazy pádem či juvenilní revmatoidní artritida
- Ankylózou zaniká růstová chrupavka DČ → neroste do délky
  - oboustranná → **mikrogenie**, extrémní posteriorotace
  - jednostranná → **hemiatrophia faciei** - asymetrie dolní třetiny obličeje – nižší rameno mandibuly, tupý úhel, nižší alveol HČ i DČ (horizontálně i vertikálně menší obličej)
  - většinou plně kompenzováno dentoalveolárním kompenzačním mechanismem
- i menší trauma může vývoj postihnout v podobném smyslu, jen méně výrazném

#### - ventrální dislokace disku během vývoje

- kratší větev DČ → asymetrie s odchylkou na postiženou stranu s tendencí k distokluzi

#### - hyperplazie TMK

- oboustranná → **pravá progenie**
- jednostranná → **laterogenie**

### • KONZISTENCE POTRAVY

- Primitivní civilizace → mnohem větší námaha na zpracování potravy → nižší výskyt orto anomálií
  - Vyšší míra abraze → na okluzích i *aproximálně* → tím získají až 6-8 mm (menší míra stěsnání)
  - Větší ZO → přizpůsobení vysokým nárokům na fci, lepší dentoalveolární kompenzační mech.
- Ve vyvinutějších zemích se kvůli nižším nárokům na zpracování objevuje vyšší tendence k orto anomáliím (za posledních 200 let) → považuje se za **civilizační onemocnění**
  - Obecně je tendence ke zmenšování ZO (hl. kvůli ↓ intenzitě dent-alv. kompenz. mech.)
  - Stále ale většinu orto vad považujeme za **genetickou** (velikost zubů, čelistí), kt. se zmenšením ZO výrazněji projeví

### • ZLOZVYKY

- Základní a nejčastější zlozvyk je **dumlání** (dudlík, palec, polštář, tužka, kousání nehtů)
- Jejich dopad se ale velmi přeceňuje
  - vede spíše k mírným odchylkám ZO a navíc v pozdějším věku (do 3-4 let) většinou vymizí
  - velmi záleží na typu, věku, intenzitě a době trvání
- TYP VADY
  - „překážka“ více zešikma → vytlačování horních řezáků do protruze (+ vějířovité postavení) a event. dolní do retruze
  - „překážka“ více horizontálně → otevřený skus
  - Obecně oddálení čelistí
    - eliminace expanzivního tlaku jazyka → zúžení horního ZO, hl. u C (tvar písmene V)
    - další prořezávání lat. chrupu → otevřený skus

### • ÚSTNÍ DÝCHÁNÍ

- **Vzniká uzavěrem nosních průduchů**
- U zdravého člověka velmi výjimečně (max přechodně při vyšší námaze či rýmě)
- nejčastěji u:

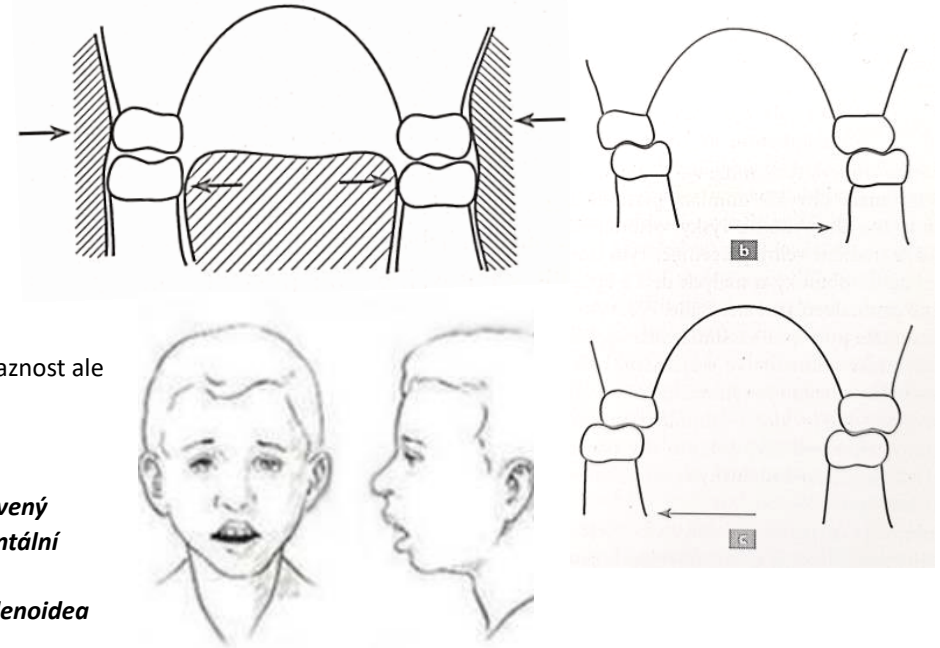
- **Chronické infekce HCD**

- **Adenoidní vegetace** (mohou být následkem výše zmíněného)

- Někdy i po odstranění překážky setrvává → *habituální ústní dýchání*
- poloha → **rtý pootevřeny, jazyk u dolního ZO, mírný záklon, dolní čelist oddálena**

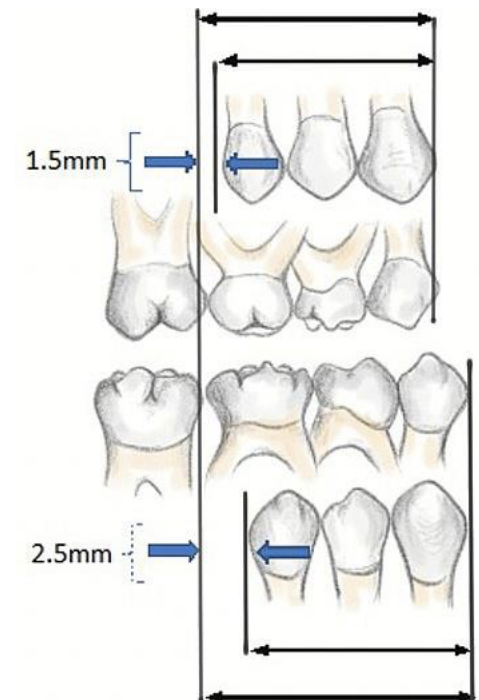
- **vývoj vady**

- zužování horního ZO pro absenci expanzního efektu jazyka
- zuby nakusují hrbolek na hrbolek → nestabilní, klouže do stran = „dorazová fáze“ – nucený skus → konkrétně **nucený zkřížený skus** + pokud u skusu střídá strany = **nezakotvený**
  - toto období se dříve považovalo za okluzální trauma s následnou artropatií, tato návaznost ale nebyla plně potvrzena
- postupně dítě začne preferovat jednu ze stran
- kompenzační změny alveolů a větve DČ způsobí **asymetrii** (vliv na růst v kondylech DČ)
- pak dítě nakusuje již přímo do 1-stranného zkříženého skusu bez dorazové linie = **zakotvený**
- navíc kvůli tomu, že ZO nejsou v kontaktu, eruptuje lat. úsek výše a může vzniknout **frontální otevřený skus**
- u extrémních případů vzniká tzv. *syndrom dlouhého obličeje*, zde nazýván jako **facies adenoidea**
  - u většího rozdílu ZO může vzniknout i zkřížený skus oboustranný



- **PŘEDČASNÁ ZTRÁTA DOČASNÝCH ZUBŮ**

- Dočasné zuby plní mimo jiné i fci **přirozeného mezerníku**
- při jejich ztrátě MŮŽE dojít k posunu sousedů do mezery, a tím zmenšení prostoru pro nástupce
- princip:
  - přestavba supraalveolárních periodont. vláken – první do gingivy nad ex. ranou, poté propojení ke krčku zubu přes mezeru → přitažení (*fyzilogicky u všech zubů, proto je stěsnání i u nestabilních bodů kontaktu*)
- **frontální úsek**
  - dočasné řezáky jsou většinou mezerovité + stále prořezávají brzy
  - předčasná ztráta je tedy bez následku (dětská ČSN se dává kvůli estetice – psychice a fonaci)
- **laterální úsek**
  - DZO
    - I při dřívějších ztrátách m2 (6-9 let) se většinou M1 posune meziálně jen v rozsahu přirozené mezery tzv. *leeway space* dané rozdílem mezi širším m2 a užším P2
      - u ztrát před 6. rokem stejně posun max u ¼ dětí.
    - Navíc jsou tendence k meziálnímu posunu obecně v DČ menší
  - HZO
    - Zde je riziko větší → menší *leeway space*, větší meziální posun X stále riziko malé
- Nakonec se zjistilo, že k signifikantnímu meziálnímu posunu dojde u dětí již s primárním stěsnáním, a tedy extrakčně ortodontická léčba by byla potřeba tak či tak

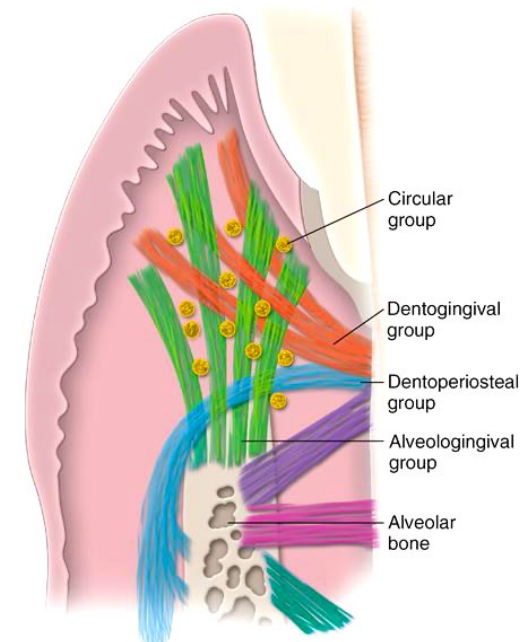


- *Dočasný horní špičák*
  - pro specifický přístup je ve skupině zvlášť
  - jeho předčasná ztráta nebývá kvůli kazu (kdyžtak spíše ECC), ale kvůli atypické resorpci kořene při prořezávání I2 (když jsou řezáky moc široké), signalizují tím tedy i primární stěsnání
  - zde se laterální stěsnání nachází mnohem **častěji**
  - **ztrátou je „zahájena“ sériová extrakce** (druhostranný c, erupce I2, erupce a ex P1, erupce C)
- **ZTRÁTA STÁLÉHO ZUBU**
  - Způsobí sklánění sousedů do mezery (opět kontrakcí periodont. vláken) a supraokluzi antagonisty
  - Při ztrátách většího počtu zubů dochází ke zmenšení ZO (pokud jde o horní, je riziko *obráceného skusu*), posunutí střední čáry, vznik hlubokého skusu,...
  - *Frontální úsek*
    - Častěji kvůli úrazu (nej horní řezáky v protruzi)
  - *Laterální úsek*
    - Častěji kvůli kazu (nej M1 – nejdéle v DÚ)
- **ÚRAZY**
  - Nejen avulze zubů (viz nahoře)
  - **fraktury čelistí**
    - Bez (správné) repozice vzniká často obrácený / zkřížený / otevřený skus
  - U dětí a mladistvých je velmi častá i **fraktura kondylu DČ** a jeho ventrální dislokace tahem m. pterygoideus lateralis
    - Při dobrém zhojení se z pahýlu větve vytvoří nový kondyl a čelist roste dál (i když u 25% mírně asymetricky), úlomek je stále dislokovaný
  - **Poúrazové jizvy měkkých tkání** (operace, popáleniny)
    - Svým tahem mohou způsobovat deformity – čím mladší dítě, tím větší projev
    - Jizva po rozštěpu rtu způsobuje zákus řezáků, obrácený skus až pseudoprogenii
- **HORMONÁLNÍ VLIVY**
  - HI. STH – somatotropin
    - *Nanismus*
      - Hypoplazie čelistí + zuby normální (vývoj IU za přívodu hormonů od matky) → stěsnání
      - Opožděné prořezávání
    - *Gigantismus*
      - Tremata, eruptio praecox
      - *Akromegalie* postihuje jen akrální části (končetiny, nos, uši,...) NE čelisti
  - ↓TSH, T3/4 → *kretenismus*
    - Makroglosie, opoždění růstu čelistí i prořezávání zubů
    - Vějířovité rozložení zubů v malých čelistech + jazyk vyčnívá z úst
- **Poloha jazyka u makroglosie / dětí s Downem (tj. mongolismus)**
  - leží mezi ZO při polykání i v klidové poloze – roztlačuje je ještě víc od sebe
  - vzácné



## 29. PŘÍČINY NESTABILITY A UDRŽENÍ VÝSLEDKŮ ORTODONTICKÉ LÉČBY.

- **Recidiva** – změna dosaženého výsledku směrem k původní anomálii (není to tedy stav, kdy např. při vyléčení obráceného skusu dojde ke stěsnání)
  - Je třeba od ní odlišit celkovou tendenci ke zmenšování ZO (viz ot. 30, stálý chrup)
- **STABILITU** výsledku ovlivňují tyto faktory:
  - \* faktory v poradí, které ovlivňují retenci - od nejvíc po nejméně= kost > periodoncium > svaly (svaly si zvykají ještě dlouho potom a třeba je cvičit)
  - **NAPĚTÍ PERIODONTÁLNÍCH VLÁKEN**
    - Vlákná spojující kořen s alveolární kostí se přestavují celkem rychle – nemá vliv
    - **Supraseptální, dentogingivální a dentoperiostální vlákna**
      - při posunu se rychle natáhnou, ale jejich přestavba je velmi pomalá (dle Reitana i více jak 9M)
      - Tendence k recidivě je přímo úměrná rychlosti a dráze ortodontického posunu
      - **Největší je 1. den po sundání aparátu** – proto zajišťujeme retainery
  - **INTERKUSPIDACE A ARTIKULACE**
    - V pravidelném chrupu je každý **zub stabilizován kontaktem se svými sousedy a antagonisty** → čím kvalitněji je na konci terapie chrup vyartikulován, tím menší má tendence k recidivě
    - Chybné jsou tedy stavy
      - singulární antagonismus po terapii distokluze
      - skus hrana na hranu po terapii obráceného skusu
      - skus hrbolek na hrbolek po terapii zkříženého skusu
  - **SVALSTVO**
    - hl. cirkumorální svalstvo (m. orbicularis oris a m. buccinator) a jazyk
    - jejich působení je přítomno 24/7 – tedy i když jsou tyto síly malé, hrají velkou roli v šířce a tvaru oblouků
    - podílí se hl. na selhání transverzální expanze v DČ (tam je dokonce recidiva ještě horší, jak původní stav, proto se nedělá, nebo je doživotní retence) a protruze dolních řezáků
    - při hypotonickém m. orbicularis oris je možná recidiva protruze řezáků → posilování (vestibulární clona)
  - **RŮST ČELISTÍ** – viz ot. 18
    - Při ukončování terapie musíme mít na paměti následující tendence při růstu:
      - **Nadměrný růst DČ** → recidiva meziokluze / obráceného skusu (nutná kvalitní interkuspidace a HS)
      - **Nedostatečný růst DČ** → recidiva distokluze
      - **Výrazná anteriorotace** → prohloubení skusu
      - **Posteriorotace** → otevírání skusu
- **RETENCE**
  - Součástí retence je i *lege artis* terapie (správná interkuspidace, respektování omezení expanzí, zvolení správného aparátu,...)
  - Po ukončení terapie jsou periodontální vlákna stále v jistém napětí a svalstvo si na nové poměry také musí zvyknout
  - **Po terapii SNÍMACÍMI aparáty:**
    - Používáme většinou ten stejný aparát, jen se *snižuje intenzita nošení*



- **Po terapii FIXNÍMI aparáty:**
  - *Jednoduchý deskový aparát*
    - 2 týdny → převážnou část dne + na noc, od 3. týdne jen na noc, za 2-3M ob noc, poté 2x týdně
    - Za 2-3 roky v HČ lze ukončit (u většiny anomálií)
  - *Termoplastická fólie*
    - Alternativa deskového → vyšší estetika, ale menší trvanlivost – zhotovením nových se terapie prodražuje
  - *Retenční drát = retainer*
    - Pro DČ vhodnější – hl. u stěsnání fronty (NE u malhygieny i v průběhu terapie)
    - Vícepramenný pasivní drát přilepený na orální plošky kompozitním materiálem
    - V HČ dáváme pozor na hloubku skusu (a jeho prohlubování anteriorotací) – proto radši deska
- Může se provádět i **protětí transseptálních vláken** – vedením zahnutého skalpelu okolo krčku či jen aproximálně
  - Účinek prokázán – výrazné zkrácení potřebné doby retence - stejně ale většina ortodontistů dává přednost retaineru
- **Doba retence**
  - Nejednoznačná → tak dlouhá, jak je potřeba, a tak krátká, jak je možné
  - opět záleží na kvalitě vyartikulování
    - **zákus** a kvalitně vyléčená **mezi/distokluze** se stabilizují prakticky samy
    - **protruze řezáků** – stabilní, pokud je eliminováno vkládání dolního rtu mezi řezáky a obnoven retní uzávěr
    - **hluboký skus** – kvůli anteriorotaci má vysokou tendenci k recidivě – při terapii mírně překorigujeme
    - **otevřený skus** – dle etiologie → zlovyk – odstraníme, skeletální – posteriorotací se bude otvírat – opět při terapii překorigujeme





## 30. POSTNATÁLNÍ VÝVOJ CHRUPU.

### - DOČASNÝ CHRUP

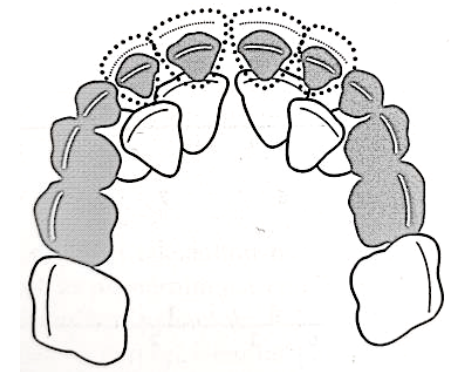
- Prořezávání ve věku **6-30 měsíců** (2,5 roka)
- Mezi pohlavím nejsou signifikantní rozdíly
- Dolní i1 → horní i1 (11M) → horní i2 → dolní i2 (16M) → dolní + horní m1 (18M) → dolní + horní c (22M) → dolní m2 → horní m2

|        |   |    |    |    |    |     |    |    |
|--------|---|----|----|----|----|-----|----|----|
| HORNÍ  |   | I  | II |    | IV | III |    | V  |
| DOLNÍ  | I |    | II |    | IV | III |    | V  |
| MĚSÍCE | 8 | 10 | 13 | 16 | 19 |     | 27 | 29 |

- HZO + DZO mají **tvár půlkruhu až ovoidní**
- Obecně se vyskytuje méně odchylek a anomálií, interkuspidace bývá stabilní
- V případě včasného odstranění zlovyků je protrudovaný stav ZO rychle upraven vlivem rtů a jazyka

### - SMÍŠENÝ CHRUP

- od erupce prvního stálého zubu po výměnu posledního dočasného
- **1. etapa výměny**
  - **Prořezání řezáků a M1** v pořadí 6-1-2 (možno i 1-6-2 → „řezákový“ typ výměny), dolní obvykle dříve
  - Variabilita doby prořezávání je ještě větší jak u dočasných zubů, u jedince je však v korelaci (opoždění či urychlení erupce celého chrupu)
  - Druhostranná erupce by měla nastat do **3-6M** (u 3 M již sledujeme, příp. zhotovíme kontrolní I.O.RTG)
  - **Řezáky**
    - I když jsou v kosti řezáky často na stejné úrovni, nejde o patologii – I1 nakonec zrychlí (sledovat, pokud I2 nepředbíhá I1 → retence) Rozdíl mezi MD šířkou řezáků a prostorem pro ně v doč. dentici je v HČ 7,6 mm, v DČ 6 mm
    - **HČ**
      - I1
        - prořezávají **vestibulárně**
        - výrazně větší jak i1 → stálé získávají místo 3 ZPŮSOBY: **využívají mezer mezi dočasnými řezáky, tím že prořezali více labilně (zaujímají větší oblouk) a tím, že při prořezávání horních I zvětší transversální vzdálenost dočasných c**
        - může tím získat i tolik místa, že přebývá → diastema (do prořezání I2, výjimečně do C) + setrvání vysokého úponu frenula (je to tedy důsledek - ne příčina diastemy, frenulektomie by jen vytvořila jizvu znesnadňující další terapii)
      - I2
        - prořezávají **orálně** a poté se zařadí vestibulárně (proto často v zákusu u stěsnání)
        - využívají **antropoidní mezery**
        - mezi 9.-10. rokem může být distálně **skloněna** → fyziologický znak erupce C



- DČ
  - Vše výše zmíněné podobné, ale méně výrazné
- **! hl. transverzální expanze mezi špičky je pomalejší a antropoidní mezera je až mezi c-m1 → fyziologické (dočasné) stěsnání**
- transverzální zvětšení vzdálenosti mezi dolní dočasnými c se často opoždí za dobou prořezávání řezáků >>> z toho vyplývá u řady dětí přechodné fyziologické stěsnání
  - **diastema** nahoře a **stěsnání** dole je běžný fyziologický stav nazývaný **fáze ošklivého káčátka – „ugly duckling“**
  - \* diastema se spontánně uzavře po přeřezání I2 eventuálně C
- DEPISTÁŽ
  - Neprořezání druhostranného I do 3M, či dokonce dřívější prořezání I2 jak I1
  - Obrácený skus (vada, kt. se sama neupraví, navíc se dalším vývojem prohlubuje)
  - Atypická resorpce
    - velká I1 resorbuje oba i (riziko posunu střední čáry)
    - I2 resorbuje navíc c (riziko posunu střední čáry)
    - **Meziálně skloněná M1 resorbuje dist. kořen m2 (riziko 2° stěsnání)**
  - 9-10 let - palpce vestibulárního vyklenutí zárodkem C
  - Ageneze I2 – pokud plánujeme uzavřít mezeru pomocí C – ex i2 – prořezání C již zde
  - M1
    - Prořezávají dle vztahu m2 → v normokluzi či singulárním antagonismu (dorovnání silnějším meziálním posunem dolní M1 v 2. etapě – větší leeway space)



- **Přechodná fáze**
  - **1,5 roku** stabilní stav, kdy se dokončuje vývoj kořenů a stabilizuje kost

## • 2. etapa výměny

### - Prořezávání C, P a M2

- Nejčastěji v pořadí

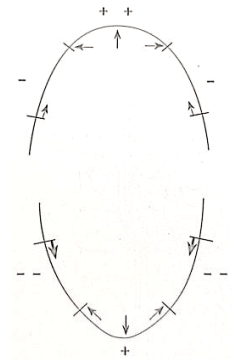
- HČ 4-5-3-7 či 4-3-5-7
- DČ 3-4-5-7

HČ 4 - 5 - 3 - 7 nebo 4 - 3 - 5 - 7

DČ 3 - 4 - 5 - 7

- Možné jsou i další varianty, kdy nejhorší je prořezávání M2 před P → velký tlak na M1 – zmenšení mezery
  - **problém poté toho zubu, kt. prořezává nejpozději**
    - ektopická erupce– vestibulárně nej ↑C, palatinálně ↑P2
    - impaktace– nej↓P2
  - oblast pro C a P drží dočasné c a m a je ohraničena kořeny I2 a M2 → nazýváme je **“opěrná zóna”**
    - součet šířek dočasných zubů je dokonce větší jak stálých → rozdíl = „leeway space“
      - HČ 1,5mm
      - DČ 3mm

- **Meziální posunem M1 do leeway space se zároveň zkracuje tzv. perimetr zubního oblouku** (=obvod zubního oblouku, délka ZO před M1) – v DČ výrazněji (v HČ je tak malý, že se perimetr oproti dočasnému chrupu prakticky nemění, či je díky transversální expanzi C a labiálnímu vyklonění řezáků větší)

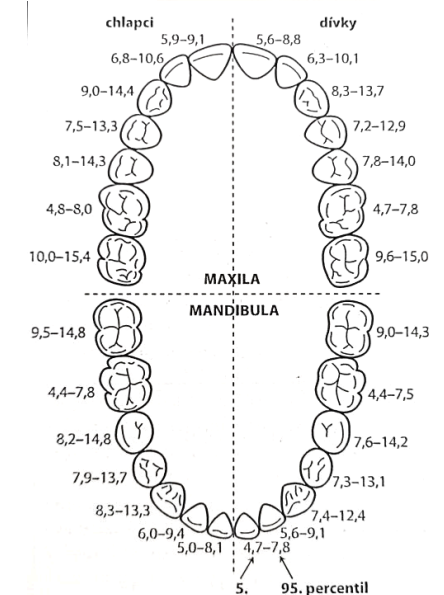


- C
  - Nejčastěji retinovaný zub (mimo M3)
    - Kontrola v 9-10 letech vestibulárního vyklenutí
    - Pokud **neprořeže do 12 a čtvrtroku/ 13 let**, jde o pozdní erupci
    - Nejčastěji retinován palatinálně
  - Dolní
    - prořezává jako první zub 2.fáze (cca 2 roky po ↑I2)– v cca 9 letech
  - Horní
    - původně v kosti palatinálně, s růstem maxilly přesunut **vestibulárně** (místo retence tedy dle času patol. působení)
    - při erupci se opře o I2 – u 80% fyziologické distální sklonění, sklouzne po ní a zároveň svým tlakem uzavírá diastemu
- pokud chceme hýbat s M1 – stihnout ještě před erupcí M2!
- **DEPISTÁŽ**
  - První OPG nejpozději v **8-9 letech**
  - Horní C netrefí I2 – opření o I1 a resorpce I2, v horším případě resorpce i I1
  - Vysoký sklon C (viz ot.1) – lze preventivně ex c pro spontánní zařazení
  - Ageneze P – čekáme na zárodek do 10 let, poté je jisté, že nebude
  - Stěsnání pro ↓C – distorace M1 (e.o. tah), lingvální oblouk (podržíme si M1 a využijeme leeway space pro C)

| CHLAPCI |   |   |   |   |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|---------|---|---|---|---|----|----|----|----|--|--|--|--|--|
| HORNÍ   | 6 | 1 | 2 | 2 | 4  | 5  | 3  | 7  |  |  |  |  |  |
| DOLNÍ   | 6 | 1 | 2 | 2 | 4  | 5  | 3  | 7  |  |  |  |  |  |
| ROKY    | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |  |  |  |  |  |

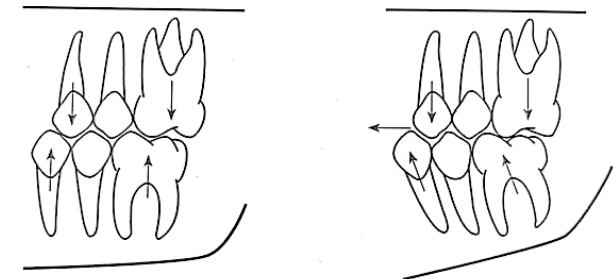
  

| DÍVKY |   |   |   |   |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|-------|---|---|---|---|----|----|----|----|--|--|--|--|--|
| HORNÍ | 6 | 1 | 2 | 2 | 4  | 5  | 3  | 7  |  |  |  |  |  |
| DOLNÍ | 6 | 1 | 2 | 2 | 4  | 5  | 3  | 7  |  |  |  |  |  |
| ROKY  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |  |  |  |  |  |



## - STÁLÝ CHRUP

- Na jeho počátku je místo pro prořezané zuby největší, a tedy stěsnání nejmenší
- **Zmenšování transversální vzdálenosti C** – hl. v DČ, u dívek až o 1 mm / 10 let (u chlapců méně)
  - Zkracování oblouku se vysvětluje anteriorní komponentou okluzální síly - ta je větší při větší divergenci čelistí
- Zkracování oblouků – další meziální posun zubů vlivem anteriorní složky okluzální síly (ta roste s divergencí čelistí)
- při výrazných výše zmíněných změnách může vzniknout až tzv. **terciální stěsnání** (vzniká obvykle do 20. roku, ale může kdykoliv)
- fyziologické zmenšování DO vlivem přírůstků DČ a pak vzniká terciární stěsnání



## 31. ROZŠTĚPY A JEJICH LÉČBA.

- vrozené vývojové chyby srůstu embryonálních výběžků vznikající mezi **4.-10. IU týdnem** (8.-12. týden – měkké patro, vždy začíná od uvuly)

### - Epidemiologie

- U nás 1:550–650 živě narozených (více u Číňanů, Japonců a Indiánů, méně u negroidní rasy)
  - Cheilo- → 1:1 000, častěji chlapci, incidence roste s věkem matky (hl. nad 38 let)
  - Palato- → 1:25 000, častěji děvčata, věk matky nemá vliv

### - Etiologie

- Výsledek komplexní souhry endogenních a exogenních faktorů (ale až u 15 % nelze určit přesnou příčinu)
  - **Endogenní = dědičnost**
    - Podmiňují až 40 % rozštěpů, 20 % i samostatně
    - Častěji se vyskytují u některých syndromů → m. Down, m. Piere-Robin
  - **Exogenní = teratogeny**
    - Až u 65 % hlavní příčina (tz. bez genetického podkladu), v 15 % potencují genetickou
    - Vnímavost plodu k teratogenu závisí na období (nejcitlivější **3.-8. týden**), délce a intenzitě působení
      - Nikotin + kouření celkově (hypoxie), alkohol (FAS), kofein
      - Infekce → rubeola, chřipka, syfilis, CMV, EBV, HSV, coxsackie virus, toxoplazmóza
      - Farmaka → antiepileptika, kortikoidy, cytostatika, anxiolytika
      - Celková ON → DM, epilepsie, asthma

### - Prevence

- Jde hlavně o vyhýbání se teratogenům a dostatek pohybu na čerstvém vzduchu
- Příznivě se projevil i příjem multivitaminů s kys. listovou (B9) v prvních týdnech gravidity (+B6 + B12, Zn)
- U geneticky zatížených doporučeno brát B9 i 6M před plánovaným těhotenstvím

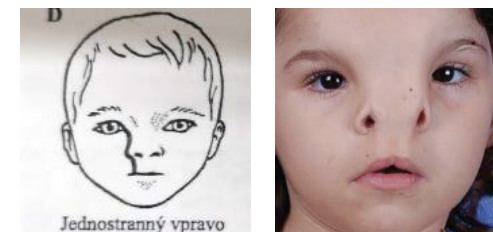
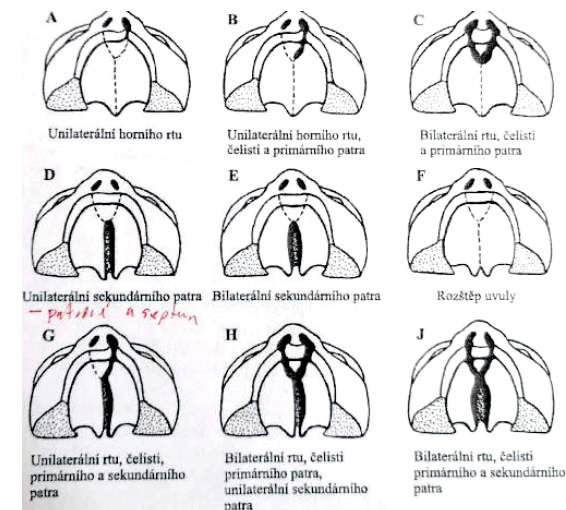
### - KLASIFIKACE



= latinsky, roštev postihující ret, alveolární hřeben, tvrdé patro, měkké patro a uvulu

- Klasifikace vychází z embryologických principů - opírá se o znalost utváření primárního a sekundárního patra, přičemž delícím bodem mezi nimi je *foramen incisivum*
- **Jednostranný / oboustranný**
- Dle rozsahu
  - **Submukózní / subdermální** – absence srůstu svalů a kostí pod nepoškozeným povrchovým epitelem
    - U submukózního zadního rozštěpu dochází k narušení *velofrangeálního* uzávěru (nalehnutí měkkého patra ke stěně nasofaryngu u řeči a polykání)
      - Vytékání mléka nosem, porucha vývoje řeči, častější otitis media (až postižení sluchu)

- **Částečný** – nedochází k úplnému rozdělení dané struktury
- **Celkový** – úplné rozdělení struktury
- Dle embryologie – utváření primárního a sekundárního patra – hranicí je foramen incisivum
  - **R. primárního patra = přední**
    - RET, ALVEOL (podél premaxily)
    - Začíná od retní červeně k for. incisivum
    - 1/4 rozštěpů u nás, u geneticky nezatížené rodiny je 5% šance předního rozštěpu, pokud jeden z rodičů rozštěp má, vzroste šance na 15 %
  - **R. primárního a sekundárního patra**
    - V různé míře postihuje struktury před i za for. incisivum
      - Častěji jednostranné – L:P 2:1, u chlapců
      - Až 1/2 všech rozštěpů u nás
  - **R. sekundárního patra= zadní**
    - UVULA, MĚKKÉ A TVRDÉ PATRO
    - Začíná od uvuly → uvula bifida je tedy nejmírnějším projevem
    - 1/4 rozštěpů, u dívek až 2x častěji
  - **Atypické vzácné rozštěpy**
    - **mediální rozštěpy rtů** (horní i dolní)
    - **rozštěpy obličeje**
      - **ŠIKMÉ** - chyba srůstu maxilárního a laterálního nosního výběžku (neuzavření ductus nasolacrimalis), více oboustranné, často pokračují jako cheiloschisis (nasoorbitální/oroorbitální)
      - **PŘÍČNÉ** – oroaurikulární – chyba srůstu maxilárního a mandibulárního výběžku - makrostomie
    - **rozštěpy nosu** – nares bifides – neúplné splynutí mediálních nasálních výběžků
- **MORFOLOGIE**
  - **RET** → podél philtra až do spodiny nosní (odděluje křídlo od přepážky)
  - **ALVEOL** → podél rozhraní premaxilly a maxilly (mezi I2 a C) až k for. incisivum
  - **TVRDÉ PATRO** → ve střední čáře podél patrového švu
  - **MĚKKÉ PATRO + UVULA** → také ve střední čáře
  - **Přední jednostranné**
    - Tah přerušeno *m. orbicularis oris* → dislokace premaxily a septa ke zdravé straně, oploštění nosního křídla na straně postižené
  - **Úplné oboustranné**
    - Prominence premaxily ventrálně (připojena pouze k nosní přepážce)
    - Nosní přepážka je připojena k jedné ze stran patra či úplně oddělena
  - Obecně jsou tkáně v místě oddělení výrazně vzdálené (pokud nejsou spojeny kožním / slizničním krytem)
  - **Často odchylky v počtu zubů** → ageneze i nadpočetné zuby – o ex rozhoduje VŽDY ortodontista
  - **Pseudoprogenie** – menší HČ





## - VÝŽIVA

- Vždy je nejlepší krmit mateřským mlékem (nižší incidence průjmů, otitid aj. infekcí)
- Většina dětí s rozštěpy jsou schopné klasického kojení → vyplnění rozštěpu tkání prsu
- Pokud ale nejsou ani takto schopné vytvořit podtlak → asistované krmení – ze spec. lahví regulujících tok mléka
- Krmení ve vertikální poloze → spolýkají více vzduchu – napomoci odříhnutí
- Na konci krmení dát pár lžic vody / čaje → omytí tkání od mléka
- Sledování váhy min 1x týdně

## - TERAPIE

- Pro multidisciplinární spolupráci soustředěna do rozštěpových center – FN Sv. Anny v Brně, FN Královské Vinohrady v Praze (operuje se jen v Praze)

### • Hlavní organizační zásady

- Je interdisciplinární, poskytována speciálně vyškolenými odborníky
  - Maxilofaciální a plastická chirurgie, ortodoncie, foniatrie, logopedie, stomatologie, protetika, ORL, genetika, příp. spec. asistence kojení, psychologie
- Úroveň terapie by neměla být závislá na financích pacienta → bezplatná
- Každé centrum by mělo pro dosažení a udržení kvality terapie mít ročně aspoň 40-50 nových pacientů

### • Léčebný protokol

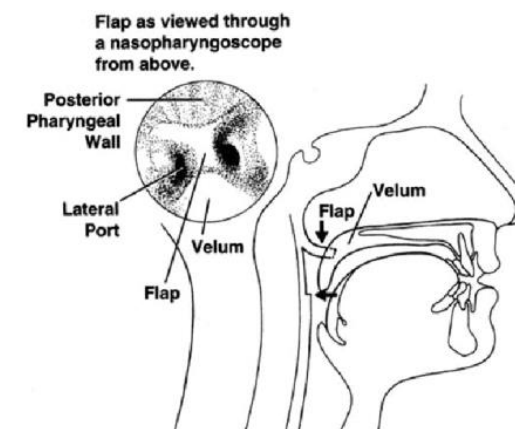
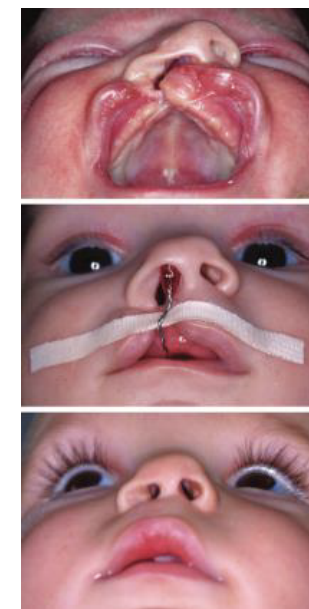
- Sousednost a načasování jednotlivých léčebných kroků (liší se od pracoviště)

#### • T. CHIRURGICKÁ

- Klíčový význam – vzhled, vývoj čelistí, chrupu i řeči
- **1° operace** – ret, nos, patro (často ve 2 etapách)
  - Provádí plastický chirurg
  - Do 3M – **ret+nos**
    - kvůli kojení
    - může mu předcházet tzv. **nasální molding** – deska s drátem a výztuží do nosu + páska pro přiblížení rtů
  - Do 9-12M – **patro**
    - kvůli mluvení
- **2° operace** – kostní štěp
  - 8-11 let – před prořezáním C (ten s sebou nese kost, kt. štěp lépe integruje)
  - Implantace spongiózy z kosti kyčelní či bradového výběžku do přerušného alveolu
- **Ortognátní operace** – po ukončení růstu
  - Provádí maxilofaciální chirurg – **LeFort I enhancement**

#### • T. LOGOPEDICKÁ

- Podmínkou rozvoje řeči jsou normální anatomické podklady → hl. oddělení DÚ a DN, plně funkční velofaryngeální uzávěr
- I po operacích patra bývá insuficience velofaryngeálního uzávěru → **palatolálie**
  - huhňání z úniku vzduchu do nosu (nosní rezonance)
  - pokud se nepodaří ji logopedicky eliminovat → faryngeální lalok



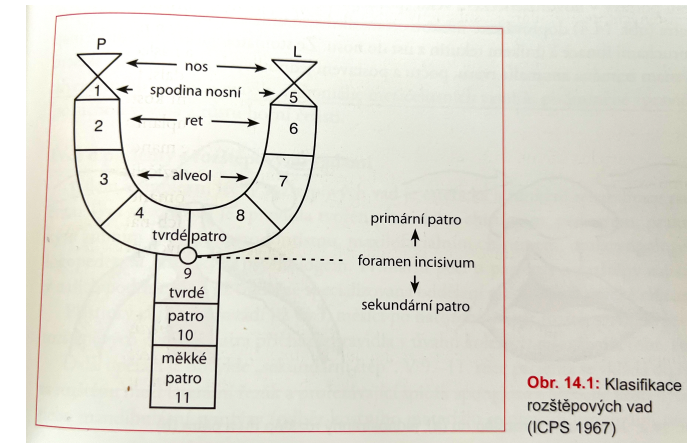
- obecně je soustředěna na předškolní věk a období maximálního růstového spurtu (výrazná změna anatomických poměrů)
- **T. FONIATRICKÁ-ORL**
  - Dispenzarizace mediálních otitid u rozštěpů patra → časná terapie (myringotomie) pro prevenci snížení kvality sluchu
  - Pravidelné audiometrie
  - Úzká spolupráce s logopedií – rozhodnutí o terapii palatolálie
- **T. PSYCHOLOGICKÁ**
  - Jeho spolupráce s rodiči začíná již před narozením dítěte – připravení na průběh
  - Naučení dítěte přijmout svůj handicap neutrálně (kritickým obdobím je první den v kolektivu – školka / škola a puberta)
- **GENETIKA**
  - Pátrá po možné příčině a zjišťuje pravděpodobnost rozštěpu i u dalších potomků (jeho i rodičů)
- **T. STOMATOLOGICKÁ**
  - tu většinou zajišťuje stomatolog v místě bydliště (lepší dostupnost) – ten v úzkém kontaktu s týmem rozštěpového centra (konzultuje hl. extrakce a protetiku)
  - Ještě větší důraz na zdravý / sanovaný chrup – prevence předčasných ztrát
    - Ty velmi negativně ovlivňují další vývoj čelisti a průběh ortodontické terapie
- **T. ORTODONTICKÁ**
  - **Typické porozštěpové anomálie** (hl. u rozštěpů alveolu)
    - **Dočasný chrup**
      - V sagitálním rozměru vzácně obrácený skus, jinak normokluze
      - V transverzálním se projeví zúžení čelisti na postižené straně → **Zkřížený skus** – c, m
      - Anomálie zubů v okolí rozštěpu → ageneze/přespočetné řezáky, sklony, rotace, čípkovité zuby
    - **Smišený chrup**
      - Zúžení HZO v obl. c → stálé řezáky rotované, inklinované, často v zákusu
      - Růstový deficit HČ (tah jizev insuf. růstových center) → A III, pseudoprogenie
    - **Stálý chrup**
      - „**lyrovitá deformace HZO**“ → nejužší v obl. P2, kt.i prořezávají palatinálně
      - Řezáky po interceptivní léčbě v předkusu (u pseudoprogenií stále obrácený skus)
        - C často prořezává v meziální inklinaci, zákusu a infraokluzi
        - *Dens praecaninus* – přespočetný zub podobný mezi I2 a C, „menší špičák“
        - Dolní I a C nemají kvůli zúžení HZO antagonistu a vystupují do supraokluzi
  - Předoperační nasální molding
    - Usnadňuje průběh operace – přiblížení premaxily, rtu, formování nosu
      - **DOČASNÝ CHRUP**
        - Zábrusy u nuceného vedení
      - **SMÍŠENÝ CHRUP**
        - úprava výrazných rotací a zákusu
        - transverzální expanze HZO (místo pro implantaci kostního štěpu) → quad /bi helix



- STÁLÝ CHRUP
  - Konečná estetická a funkční úprava fixním aparátem
    - Závažnost anomálií často vyžaduje segmentální techniku
  - **Ageneze I2**
    - Při úspěšném uzávěru kostního defektu štěpem můžeme **mezializovat C**
    - Jinak můstek, implantát (po augmentaci)
  - **Pseudoprogenie**
    - lehčí → **Delairova maska + HYRAX**
    - těžší až pravá progenie → ortognátní operace → LeFort I enhancemet + příp. Obwegeser BSSO

### ROZŠTĚPY ČELISTÍ A OBLIČEJE

- Rozštěpy **definujeme** jako **neúplná nebo nedokonalá spojení embryonálních základů horního rtu, čelisti nebo patra**
- současnosti připadá jeden rozštěp přibližně na 700 až 800 narozených dětí
- jedinci **mužského** pohlaví jsou postiženi **2x častěji**.
- **levostranné** rozštěpy jsou **dvakrát častější** než pravostranné.
- rozštěpové vady bývají součástí některých syndromů (m. Down, Pierre-Robinova sekvence, dysostosis cleidocranialis).
- **Klasifikace** rozštěpových vad
  - pro klasifikaci rozštěpových vad se používá řady schémat. Jedno z nich, která doporučila ICPS (International Confederation of Plastic Surgeons) v roce 1967, tab + obr.:



Obr. 14.1: Klasifikace rozštěpových vad (ICPS 1967)

### CELKOVÝ ROZŠTĚP OBOJSTRANNÝ/ JEDNOSTRANNÝ — Cheilognathopalatoschisis bilateralis/unilateralis

Rozštěp RTU A PATRA = cheilognathoschisis

Rozštěp rtu = cheiloschisis

Rozštěp patra = palatoschisis

- **Terapie** rozštěpů rtu a patra je **chirurgická**.
- Jde-li současně o rozštěp rtu i patra, uzavírá se nejdříve ret, nosní spodina a přední část patra v 6. měsíci.
- Zbýlý rozštěp patra pak v další době jako rozštěp izolovaný.
- Po operaci se pečuje o postavení jednotlivých zubů a další vývoj čelisti ortodontickým aparátem.
- Po skončení růstu čelisti se upravují nepravidelnosti chrupu proteticky.
- V léčení vady řeči, započatém již před operací, se pokračuje i po operaci.

### ROZŠTĚPOVÉ VADY OBLIČEJE

- Rozštěpové vady obličeje, které tvoří samostatnou skupinu kongenitálních anomálií, se vyskytují ojediněle.
- Dělí se na střední, příčné a postranní rozštěpy.
  - **Střední** rozštěpy postihují nejčastěji nos a jeho okolí. Prominující část zevního nosu je deformovaná, někdy i chybí. Vzácností nejsou ani defekty v čelní kosti, rozštěpy patra, dolního rtu a dolní čelisti.
    - Terapie středních rozštěpů je chirurgická a řídí se vždy druhem změny.
  - **Příčné** rozštěpy se váží na oblast ústní štěrby. Nazývají se také rozštěpy ústních koutků. Ústní štěrbina může být rozšířena na jednu nebo na obě strany – makrostoma. Je-li makrostoma veliké, nedají se ústa často dovřít, z úst vytéká slina a vypadáva potravu. Často je také provází ještě vývojová vada boltců nebo zvukovodu.
    - Příčné rozštěpy vznikají nedostatečným spojením výběžku prvního žaberního oblouku pro horní a dolní čelist. Opakem makrostomatu je mikrostoma - zúžení ústního otvoru.

Tab. 14.1: Klasifikace rozštěpových vad (ICPS 1967)

|                                                                                                  |                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rozštěpy primárního patra</b><br>(ret, alveol) – cca 22 %                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• jednostranné (většinou vlevo)</li> <li>• oboustranné</li> </ul>                                      |
| <b>Rozštěpy primárního a sekundárního patra</b><br>(ret, alveol, tvrdé a měkké patro) – cca 58 % | <ul style="list-style-type: none"> <li>• jednostranné (úplné nebo částečné)</li> <li>• rozštěpy patra s oboustranným rozštěpem rtu</li> </ul> |
| <b>Rozštěpy sekundárního patra</b><br>(tvrdé a měkké patro) – cca 20 %                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• tvrdé i měkké patro</li> <li>• měkké patro</li> <li>• uvula bifida</li> </ul>                        |



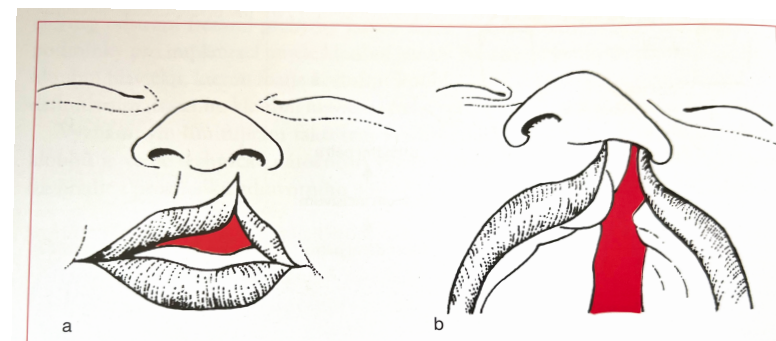
- Terapie příčných rozštěpů záleží v přesném spojení mimických svalů s ústním svalem kruhovým.
- **Postranní rozštěpy**, nazývané také šikmé, se vyskytují jako zářezy nebo defekty ve rtu, na křídle nosním, ve tváři a na víčkách. Vykládají se jako nedostatečné spojení výběžků pro horní čelist. Jejich léčení je opět chirurgické.

#### PATOGENEZE ROZŠŤEPOVÝCH VAD

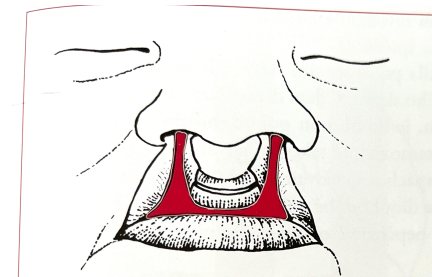
- Rozštěpy rtu, alveolu a patra **vznikají zpravidla v 5.-12. týdnu intrauterinního života** jako důsledek poruchy spojení embryonálních základů pro vývoj těchto struktur.
- **Příčiny** rozštěpových vad jsou většinou **multifaktoriální**.
  - Ve 40% případů hrají roli **genetické faktory**, důležité jsou i **vlivy zevního prostředí**.
  - Zatímco u rozštěpových vad **I. a II. typu převládají genetické dispozice**, **rozštěpy III. typu** jsou vyvolány spíše **exogenními vlivy**, např. trauma plodu, metabolické poruchy, karence vit. A, infekční onemocnění (rubeola, toxoplazmóza) v těhotenství.
- Rozštěpové vady jsou **závažným estetickým i funkčním problémem**.
  - z **estetického** hlediska jsou nápadné zejména **jednostranné a oboustranné rozštěpy rtů** (obr. 14.2, 14.3).
  - z **funkčního** pohledu jsou rozštěpy rtů závažnou **překážkou příjmu potravy v novorozeneckém věku** (porucha sání, problémy při kojení).
  - **rozštěpy patra (obr. 14.4) doprovázené širokou oronazální komunikací jsou spojeny s těžkými poruchami fonace a únikem tekutin z úst do nosu**.
  - ze **stomatologického** hlediska mají **význam zejména anomálie tvaru, počtu a postavení jednotlivých zubů**, defekty skeletu alveolárního výběžku maxily a anomálie mezičelistních vztahů, podmíněné zpravidla poruchou vývoje a růstu horní čelisti.

#### PÉČE O PACIENTY S ROZŠŤEPOVÝMI VADAMI

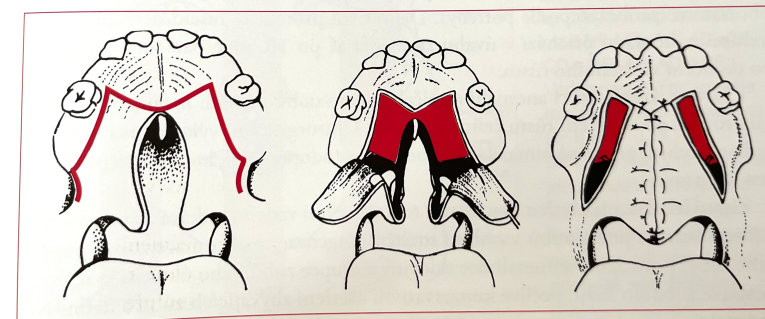
- Cílem komplexní léčby rozštěpových vad je **estetická a funkční rehabilitace** pacienta.
- Tým specialistů je zpravidla tvořen **plastickým chirurgem, pediatrem, praktickým zubním lékařem, ortodontistou, maxilofaciálním chirurgem, otolaryngologem, logopedem a klinickým psychologem**.
- Primární péči o pacienty s rozštěpy zajišťují v našich podmínkách již tradičně specializovaná oddělení plastické a estetické chirurgie
- Plastický chirurg provádí **již ve 3. měsíci po narození uzávěr rozštěpu rtu**.
- Operace **rozštěpových defektů patra** přichází zpravidla v úvahu **kolem 1. roku života (jak? = uzávěr rozštěpu patra posunem laloků se zadní stopkou.)**
- Další operací je obvykle „**sekundární štěp**“.
  - v 9.-11. roce pacienta se vkládá do místa rozštěpu **mezi laterální řezák a prořezávající špičák spongióza z hřebene kosti kyčelní nebo mandibulární symfýzy** (odběr kostního materiálu se provádí intraorální cestou z oblasti mentálního hrbole).
  - Smyslem zavedení sekundárního štěpu je rekonstrukce alveolární kosti v okolí prořezávajícího špičáku.
- **Ortodontická léčba** začíná zpravidla **po prořezání stálých řezáků** úpravou je rotací nebo zákusů, případně obráceného skusu.
  - Cílem druhé fáze ortodontické léčby, která plynule navazuje na první etapu, je dosáhnout pokud možno optimální konfigurace horního zubního oblouku a samozřejmě také korigovat anomální postavení zubů a jejich skupin.
  - V těchto dvou etapách se využívají zejména fixní aparáty, snímací aparáty se hodí spíše pro retenci.
  - Dříve dlouhodobě užívané expanze trvale nošenými snímacími aparáty byly neefektivní a nepříznivě ovlivňovaly hygienu chrupu a stav skloviny.
- **Protetik** se podílí na mezioborové spolupráci zhotovováním **snímacích patrových obturátorů** (průběžně podle potřeby).



Obr. 14.2: Jednostranný rozštěp rtu (a), jednostranný rozštěp rtu a patra (b)



Obr. 14.3: Oboustranný rozštěp rtu a patra



Obr. 14.4: Uzávěr rozštěpu patra posunem laloků se zadní stopkou

- **Definitivní** protetické řešení defektů chrupu fixními náhradami přichází v úvahu zpravidla až po **16. roce pacientova života** – po skončení skeletálního růstu.
- **Chirurgickou korekci anomálií mezičelistních vztahů** provádí **maxilofaciální chirurg** rovněž po skončení růstu čelistních kostí.
  - Chirurgickými výkony, prováděnými na horní čelisti, případně bimaxilárně, **koriguje pseudoprogenii**, která rozštěpové vady často doprovází.
- **Zubní lékař** se při ošetření pacientů s rozštěpovými vadami **setkává zejména s anomáliemi tvaru a počtu zubů v oblasti rozštěpů (ageneze, malformace zubů, přespočetné zuby) poruchami mineralizace skloviny a erupce zubů.**
  - Jeho úkolem je zejména profylaxe zubního kazu, pečlivé konzervativní ošetření zbývajících zubů a definitivní protetické ošetření pacienta po korekčních operacích a ukončení růstu čelistí.

## 32. ANOMÁLIE TYPU ANGLE II, 1. ODDĚLENÍ. LÉČBA PODLE VĚKU PACIENTA.

- Dostí **častá anomálie** → **15-20%** bílé populace (IS 5-7 mm u 14% populace, >7 mm 8%, >9 mm 2-4%)

### - CHARAKTERISTIKA

#### • **Distokluze ZO**

- Jednostranná/oboustranná
- Posun o šířku  $\frac{1}{2}$  P, celého P či více (nejlépe ale vyjádřit v mm)
- V důsledku výraznějších distokluzí se zužuje HZO
- **CAVE**– ve smíšeném chrupu je někdy  $\frac{1}{2}$  II.Angle– pokud jsou C v normokluzi – NEJDE O ANOMÁLII
- Někdy jsou zde řazeny i protruze s normokluzí= protruzní anomálie terapie je totiž podobná

#### • **Protruze řezáků**

- Definována jejich sklonem a incizálním schůdkem (norm. do 5mm, 8+mm jsou velmi nápadné)
  - prominence horního rtu až jeho zkrácení a vyčnívání řezáků
  - u dolního zapadnutí pod horní řezáky či výraznější bradová rýha z přitisknutí rtu k hornímu

+ pozn. — rty následují (při léčbě) zuby přibližně  $\frac{1}{3}$  -  $\frac{2}{3}$  délky o kterou zuby posunujeme, na některých rtech to vidno víc, na některých méně

#### • **Skeletální podklad**

- může se vyskytovat ve všech skeletálních třídách
  - I. tř – velmi často X III. tř. – výjimečně
  - II. tř – obvykle obtížnější terapie – v profilu se projevuje až konvexním typem obličeje

#### • **Růstový typ DČ**

- **Anteriorotace**→ pro terapii příznivější – výraznější růstové přírůstky ventrálně
- **Posteriorotace**→ pro převahu růstu čelisti spíše kaudálně velmi omezující v terapii

+ pozn.- pacienti mávají ptačí profil - časté jsou spánkové apnoe

### - TERAPIE

#### • **Dočasný chrup**

- Zde se protruzní anomálie vyskytují nejčastěji v důsledku zlovyků
- **odstranění zlovyku** (do 4-5let)+ příp. vestibulární clona

#### • **Smíšený chrup** (jen u protruzí nad 5 mm – snížení rizika úrazu, jinak by byl léčen zbytečně dlouho i s fixem)

- Zaměřujeme se především na **protruzi řezáků** (náchylnější k úrazu, syzkavky, řezáky DČ jdou do supraokluze – prohloubení skusu)
- Jedná se spíše o terapii **interceptivní**→ odstranění překážek pro správný růst a vývoj (nefinální terapie)



- **Extraorální tah na 6+6**
  - Nasazení kroužků na horní M1 – jejich přidržení / sklonění distálně do normokluze + využití ventrálního růstu DČ
  - Protruze je poté řešena snímacím či fixním aparátem
- **Snímací aparát + extraorální tah**
  - Horní deska / aktivátor (Teuscher) + parietální tah
  - Cílem je zbrzdit růst HČ ventrálně (+ prořezávání M1) + využití ventrálního růstu DČ
  - Protruze je řešena v průběhu
- **Bimaxilární funkční aparát**
  - Různé varianty monobloku, Fränkel, Bimler, Balters příp. Clarkův twinblok
  - Aparáty udržují HZO dorzálně a DZO předsouvají ventrálně (skeletální účinek neprokázán)
  - Často **ztroskotají na nedostatečné spolupráci pacienta**
  - Efekt je pouze dočasný – recidivy se řeší poté ve stálém chrupu
  - Pokud se IS výrazně nezlepší do 6M → sundat a čekat na stálý chrup (etické)
- **Fixní aparát 4x2**
  - 4x2 → aparát ve smíšeném chrupu fixovaný na 4 řezácích a 2 molárech
    - E.o. tah kotvený na molárech
    - **Kotevní ohyb před M1** – sklání je distálně do Angle I. a současně intruduje řezáky (v hlubokém skusu)
- **Odblokování artikulace**
  - drží zuby v tomto vztahu, odblokováním pomocí nákusné desky umožníme rast DČ
  - Podmínkou je rychlý a výrazný růst DČ ventrálně
  - **nákusná deska** - nošení prakticky 24/7 i včetně jídla
  - **nacementovaná horní deska se šroubem, plastový Hyrax** (s odblokováním, bez je na zkřížený skus)
    - vyšší úspěšnost díky nezávislosti na spolupráci
  - po odblokování většinou následuje funkční aparát (ale neprokázáno, jestli je s tímto úspěšnější)
- **sériové extrakce nahoře**
  - radikální postup u nepříznivého růstu bez předpokladu růstové kompenzace (výrazná skelet. II. tř., mikrogenie, posteriorotace, výrazná protuze bez mezer či dokonce se stěsnáním → ex ve stálém chrupu je jistá)
  - v průběhu upravíme protruzi pomocí snímacího aparátu
- **Stálý chrup**
  - Výhodnější a snadnější ještě v období růstu na počátku stálého chrupu
    - Stále zuby - zde ale již nemůžeme počítat s plnou růstovou kompenzací – získání místa spíše pomocí extrakcí
    - **Hluboký skus a úplný konec růstu terapii obecně komplikují**
    - Terapie dle stavu:
      - Pravidelný DZO + aktivní růst + mírná Angle II. (nejlépe 1/2 II.tř.)
        - **E.o. tah za horní M1 (přidržení HČ) + růst DČ**
      - Pravidelný DZO + konec růst
        - **Ex v HČ (místo pro korekci protruze řezáků) + C do Angle I. + M necháme Angle II.**



- Stěsnání v DZO vedoucí k ex terapii
  - **Ex v DČ + C i M do Angle I.**
- Obecně je již vždy řešeno **fixním aparátem**
  - Nejnáročnější je kotvení:
    - Hlavně v HČ při terapii protruze si musíme dát pozor na mezializací molárů
      - Transpalatinální třmen– **Goshgarian**
      - Kroužky i na **M2**
      - E.o.tahy, miniimplantáty, minišrouby
  - Terapie hlubokého skusu
    - Protože:
      - Bez dostatečného zvýšení nelze upravit IS
      - retruzí řezáků a páčením palatinálně pro bodily posun se skus ještě prohlubuje (sklopení + extruze)
- příp. lze u tzv. **ptačího profilu** doplnit ortognátní operací

### 33. HLUBOKÝ SKUS A JEHO TERAPIE.

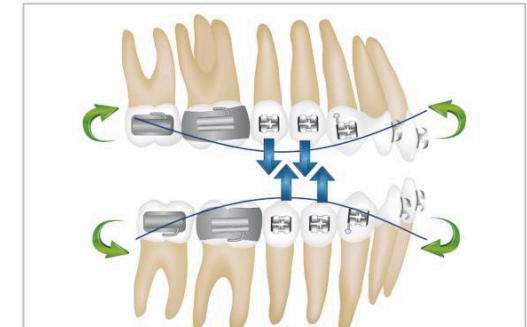
#### - CHARAKTERISTIKA:

- Vztah řezáků, kdy (jedno nebo obojí):
  - korunky horních překrývají více jak 2/3 či 60% labiální plochy dolních
  - dolní zakusují do krčkové části /gingivy horních (traumatický nákus)
- výrazné **zakřivení Speeovy okluzní křivky**
- může být ve všech Angleho třídách (nej II.) i s jinými anomáliemi (stěsnání, protruze řezáků,...)
- **Faktory vzniku:**
  - **Dentální**– řezáky bez kontaktu (protruze horních) → supraokluze → HS
  - **Skeletální**– výrazná anteriorotace → „skeletálně podm.HS“ obtížnější terapie > může nám vzniknout i během terapie protruze řezáků!



#### - TERAPIE:

- Pokud je hluboký skus v chrupu jedinou anomálií a dolní řezáky nenakusují na horní → většinou neřešíme
- Základní princip je intruze řezáků a extruze P a M
- **Snímací aparát**
  - Neumí ex/intruzi → **frontální nákusný val** na horní desce/ **mezičelistní aparát** (např. bionátor Balters)
    - Oddálení distálního úseku → možnost další erupce
  - Efektivita je ale závislá na nošení 24/7 → DČ je většinou v klidové poloze – tedy bez interkuspidací
    - Zuby jsou ve skusu jen při jídle a polykání (cca 20min / 24hod)
- **Fixní aparát**
  - Míru intruze řezáků volíme **dle výšky úsměvu a délky horního rtu**:
    - Velké překrytí horních řezáků rtem → intruze spíše dolních řezáků / větší extruze P a M
    - Gummy smile → výrazná intruze horních řezáků
  - Terapie hl.pomocí **prohnutí oblouků v sagit. rovině + kroužky na M2**
    - Nivelizace molárů výrazně pomáhá zvýšit skus (proto u otevřeného nevhodné!)
    - Zámky na řezáky lepíme incizálněji a na premolárech gingiválněji (max o 1 mm, radši jen 0,5mm)
    - Často musíme aspoň z části zvýšit skus jen terapií v HČ a až poté nalepit dolní fix → zámky by se tam jinak nevlezly, nebo by si je pacient odkousaval
  - **Bazální – intruzní oblouk**
    - v HČ Spee / DČ antiSpee oblouk → svým působením intruduje frontu a extruduje zejména premoláry
    - Vedlejším efektem je mírná protruze řezáků a páčení jejich kořenů palatinálně
  - **Fixní nákusná deska – odblokování skusu**
    - U dospělých se silnými žvýkacími svaly
    - Kotvení do palat. kanyl na kroužcích M1
    - Alternativou je nanesení **pryskyřice** (schůdky) na palatinální plochy horních řezáků či okluze molárů
- Extrémně hluboký skus u Angle II. (1. i 2. odd) po ukončení růstu je jednou z indikací na ortognátní chirurgii



## 34. ZKŘÍŽENÝ SKUS A JEHO TERAPIE.

### - CHARAKTERISTIKA:

- **Anomálie v transversálním vztahu P a M** (ve frontě jako zákus / obrácený skus)
  - Bukální hrbolky horních zubů zapadají mezi bukální a lingvální hrbolky dolních
  - Jedno/oboustranný
- Vzniká obvykle **na základě nepoměru šířek HZO (užší) a DZO (širší)**
  - Velmi často u **meziokluzí /progenií /pseudoprogenií** → HZO posunut distálně a DZO se tedy rozbíhá „dřív“ – u nich terapie až ve STÁLÉM!
  - **Laterogenie** → jako následek asymetrie v poloze čelistí
    - pozn. - při laterogenii - indikuje se **scinfigrafické** vyšetření kloubů, jestli ještě pacient roste nebo ne, rozdíl hlavic nad 15%= indikace k shavingu; jestliže ještě roste indikuje se na **shaving chrupavky- reps. buněk** (=sněšení povrchu hlavic) kloubní hlavice- povrchu chrupavky, tam je růstové centrum, už nebude růst dál
  - **Ústní dýchání** (ot.28) → absence expanzního efektu jazyka – zužování HZO
- **Vývoj:**
  - Nepoměr oblouků dle etiologie
  - **BEZ nuceného vedení** → zuby tak prořežou rovnou
  - **S nuceným vedením**
    - interkuspidace hrbolek na hrbolek – do MI sklouzne → nucený zkřížený skus (ideální čas terapie)
    - střídání stran vychýlení, později jednostranné
  - přizpůsobení vadě dentoalveolárním kompenzačním mechanismem
    - sklon zubů a alveolárního výběžku
    - může ovlivnit i růst čelistí → asymetrie obličeje
  - čím déle se neléčí, tím těžší je terapie



### - TERAPIE:

- **Dočasný chrup**
  - **Zábrusy** – u malých dětí → vytváříme šikmé plošky na hrbolcích vedoucí chrup do pravidelného skusu
  - **Horní deska s transversální expanzí** → u starších (více spolupracujících)
- **Smišený chrup**
  - kontrolujeme již vztah prvních prořezaných molárů – zkřížený skus/nonokluze → orto
  - transversální expanze je zde (díky růstu) i skeletální – rozšíření v patrovém švu
  - S NUCENÝM VEDENÍM (vyzve k opakovanému skusování)
    - **horní deska s transversální expanzí** (pomalou → do 1 mm / týden)
    - **Quad helix, Bihelix** – spolehlivější
    - z fixních nej **plastový Hyrax** či **horní nacementovaná deska se šroubem** (překrývající okluze lat. zubů, na 4M)
  - **BEZ NV**
    - Zejména ty oboustranné spojené s typem růstu (blízko) posteriorotace či progenií je bezpečnější **neléčit** (dispenzarizace)



plastový Hyrax



Quad helix



zde i s odblokováním skusu  
schůzkami na řezácích

- „ruptura patrového švu“
  - Dříve testovaná metoda, kdy se rychlou transversální expanzí – 0,5-1 mm/den (přicementovaná deska se šroubem / Hyrax) patrový šev opravdu rozvolnil (přechodně se i objevila diastema)
  - Chtělo se tím dosáhnout většího podílu skeletální složky expanze (tz. menší sklon zubů)
  - Ve výsledku má tato metoda velmi rychlou recidivu skeletální složky a po týdnu je na stejné úrovni jako po expanzi pomalé
- **Stálý chrup**
  - Plán terapie dle:
    - Intenzity a typu růstu čelistí
    - Závažnost a stupeň anomálie, s/bez vedení
    - Kombinace s jinou anomálií
  - Stále je **hlavním principem terapie transversální expanze**
    - **CAVE**
      - u tendencí k otevření skusu → pacient musí mít ještě růst aktivní a typu anteriorotace (tím vykompenzován)
      - ukončený růst + velká expanze → větší tendence k resorpci kořenů (pomalejší přestavba) či bukální kompakty (→recesy)
  - **ortognátní operace**
    - jen u extrémně úzké HČ / HZO
    - orto předlčení Hyraxem či palat. oblouky („co půjde“)
    - **segmentální operace** s řezy v úrovni LeFort I
    - příp. lze „CHIRURGICKY ASISTOVANÁ MAXILÁRNÍ EXPANZE“ – protěti palat. kostí ve švech pro zvýraznění skelet. složky

## 35. RŮST ČELISTÍ. DENTOALVEOLÁRNÍ KOMPENZAČNÍ MECHANISMUS.

Růst čelistí viz ot. 18

### DENTOALVEOLÁRNÍ KOMPENZAČNÍ MECHANISMUS

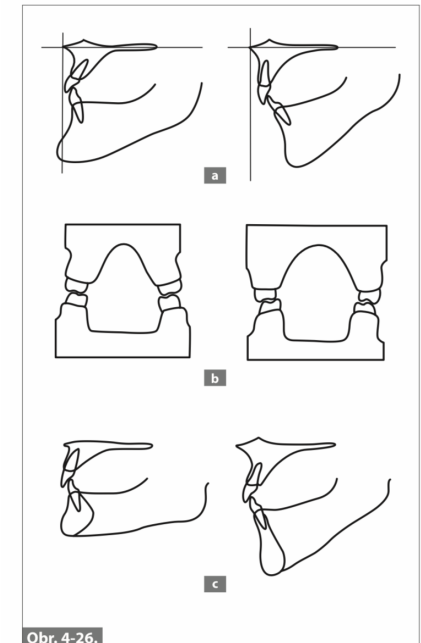
- Soubor vlivů, kt. **udržují normální vztahy mezi ZO při různých vztazích apikálních bazí čelistí** (skelet. tříd)
- zjednodušeně můžeme pokládat horní a dolní zubní oblouky za jejich „*adaptabilní pásy*“ - ty se přizpůsobují rozdílným vztahům čelisti s tendencí udržet pravidelný kontakt mezi zubními oblouky
- **SAGITÁLNĚ**
  - Rozdíl délky čelistí
  - Pomocí **sklonu dolních řezáků a horního alveolu**
    - retruze dolních řezáků a ventrální vyklonění horního alveolu u pacientů s progenií
    - protruze dolních řezáků a vertikální poloha horního alveolu u mikrogenie
- **TRANSVERZÁLNĚ**
  - Rozdíl šířky čelistí
  - pomocí **sklonu laterálních zubů**



- v DČ lingválně/v HČ vestibulárně
- Sklon dolních molárů má korelaci k šířce horní apikální báze
- Sklon horních molárů vykazuje korelaci k šířce dolní apikální báze
- u velkého rozdílu mezi malou horní a velkou dolní čelistí vzniká **zřízený skus**
- **VERTIKÁLNĚ**
  - Kompenzuje vztah mezi bázemi čelistí **výška alveolárních výběžků**
  - U větší vzdálenosti mezi bázemi čelisti je výška alveolárních výběžků větší a naopak
  - Rozdíl polohy čelisti
  - Pomocí výšky alveolu
- Většina orto anomálií vzniká z nedostatečnosti dentoalveolárního mechanismu → úkolem terapie je kompenzaci dokončit (kromě extrémních odchylek v poloze bází čelisti - vhodné řešit chirurgicky)
- + opakem kompenzačního mechanismu jsou **dysplastické změny** > kdy vznikají odchylky chrupu bez odchylek ve vztahu bází čelistí
  - Jsou časté v čase, kdy působí zlozvyky - tj. hlavně v dočasném chrupu

#### FAKTORY DENTOAL. KOMP. MECHANIZMU:

- **tlak jazyka, rtů a tváří**
  - tlak jazyka na jedné straně, tlak tváří a rtů na druhé (nutná rovnováha)
  - erupce zubu je tímto silami usměrňována, zub je veden do okluze tímto jakýmsi “funkčním kanálem”
  - Síla jazyka je větší jak cirkumorální svalstvo (asi 4-násobně) >> rovnováhu zaručují periodontální vlákna - pružně spojují jednotlivé sousední zuby a vytváří jakýsi “pružný náramek” (obojek), který elasticky působí proti síle jazyka
    - (důkaz > pacienti s poškozením parodontu > např. pacient 40-50 let - putování řezáků labiálně - vejárovité putování)
- **vliv artikulace antagonistů a kontaktu sousedních zubů**
  - okluzální šikmé plošky antagonistů dokončují zařazení prořezávajícího zubu
  - po prořezání > do kontaktu s okluzemi antagonistů > těmi doveden do konečné interkuspidace > a stabilizován
  - Když se zub dostává do anomálního vztahu > je v něm fixován (např. horní řezák s palatinální erupcí je fixován předkusem dolních zubů)
- **normální >> erupční schopnost << zubu**
  - schopnost prořezat ve fyziologickém období je předpokladem funkce dentoalv. komp. mechanismu
  - tato schopnost více narušena např. u systémových on.
  - Příčinou může být i retence, infraokluze, reinkuze
  - Erupce probíhá zároveň s růstem čelistí a projeví se vertikálním zvýšením alveolu
  - Při ztrátě antagonisty může zub prořezávat do supraokluze i v dospělosti (orto-silami je možné erupci zastavit, i zuby intrudovat)
  - Příčina erupce = **tah šikmo probíhajících periodontálních vláken**
    - tah je vysvětlován kontrakcí kolagenu v průběhu jeho zrání (polymerace makromolekul tropokolagenu v kolagen, zejména propojování sítě prekolagenních fibril ve střední vrstvě periodontia)
      - střední vrstva - periodontální vlákna jsou bohatě rozvětvena do sítě = *plexus intermedius* (tvoří spojení mezi cementem a alveolární kostí)
      - někdy se kontrakce fibril přisuzuje aktivním kontrakčním fibroblastům - tzv. myoblastům - jedná se o stejné bb, které způsobují kontrakci při hojení v granulační tkáni



Obr. 4-26.

Dentoalveolární kompenzační mechanismus (podle Solowa);  
a – sagitální, b – transverzální, c – vertikální

### 36. MOŽNOSTI VYUŽITÍ EXTRAORÁLNÍHO TAHU V ORTODONTICKÉ LÉČBĚ.

viz. ot. 22

### 37. MOŽNOSTI VYUŽITÍ TRANSPALATINÁLNÍHO OBLOUKU V ORTODONTICKÉ LÉČBĚ.

viz. ot. 22

### 38. PRACOVNÍ POSTUP PŘI VÝBĚRU A CEMENTOVÁNÍ KROUŽKŮ PŘI LÉČBĚ FIXNÍM ORTODONTICKÝM APARÁTEM.

viz. ot. 22

### 39. PRACOVNÍ POSTUP PŘI VÝBĚRU A LEPENÍ ZÁMKŮ PŘI TERAPII FIXNÍM ORTODONTICKÝM APARÁTEM.

viz. ot. 22

## 40. ORTODONTICKÉ DRÁTY.

*K tomu, aby ortodontický aparát plnil svůj účel, musí mít určité mechanické vlastnosti.*

*Na základě mechanických vlastností materiálů, ze kterých se aparát skládá, může ortodontista využít výhody a potlačit nevýhody.*

*Materiály můžeme rozdělit do dvou skupin > materiály kovové a nekovové (elastické - elastické tahy, alastikové tahy a moduly)... dále popsány jen **Kovové materiály**:*

**KOVOVÉ MATERIÁLY** - ke zhotovení fixních aparátů se využívají tyto slitiny:

- Neřezavějící ocel
- Chromkobaltová slitina
- Nikltitanový drát
- Titanmolybdénová slitina
- Mosadzný drát (k separaci)

#### **MECHANICKÉ VLASTNOSTI**

- **indikace** drátů v ortodoncii závisí na jejich mech. vlastnostech

- **Pružnost**

- Schopnost tělesa **vrátit se po působení vnější síly do původního tvaru** – schopnost shromažďovat energii

#### • **HOOKŮV ZÁKON**

- Pro každý kov je deformace až do určité **meze pružnosti** (=P; závisí na zpracování) **přímo úměrná působící síle a reverzibilní**

- Pro kov je deformace až do určité meze přímo úměrná síle a je reverzibilní
- **Modul pružnosti** ( $\alpha$ ) – udává vztah mezi **napětím a deformací** – čím je větší, tím větší síla je potřebná k dosažení dané deformace, definován materiálem (ne zpracováním)
- Největší mez pružnosti má **australský drát** – speciální žíhání, černý

#### - **Pevnost** ( $F_{max}$ )

- **Odpor materiálu k porušení soudržnosti** (v tahu, tlaku, ohybu, rázu a krutu)
- U drátů poměřujeme pevnost v tahu – v praxi hlavním **kritériem posouzení pružnosti** (s  $F_{max}$  roste P)
- Dělíme tak dráty na:

|                                          |                              |
|------------------------------------------|------------------------------|
| měkké                                    | do 800 N/mm <sup>2</sup>     |
| tvrdé                                    | 1400-1600 N/mm <sup>2</sup>  |
| tvrdé plus                               | 1600-1800 N/mm <sup>2</sup>  |
| pérové (federhart)                       | 1800-2000 N/mm <sup>2</sup>  |
| pérové plus (federhart plus)             | 2000- 2300 N/mm <sup>2</sup> |
| zvláště pérové (extra federhart)         | 2300-2500 kg/mm <sup>2</sup> |
| obzvláště pérové                         | 2500-2700 kg/mm <sup>2</sup> |
| speciálně žíhané super-special, vergütet | 2700-2900 kg/mm <sup>2</sup> |

- Po plastické deformaci (ohýbání) vzniká vnitřní pnutí → následným žíháním (400-450 °C, v el. pícce) lze v těchto místech pevnost a pružnost ještě navýšit (do 25 %)
- Pokud by se tak neučinilo, v korozivním prostředí (DÚ) dochází ke **korozivními praskání**

#### - **Tvrdost**

- Tvrdost drátu je nutná aby **odolával otěrům v ortodontických zámcích**
- Odpor kovu k pronikání tělesa do povrchu → odpor drátu otěru v zámcích

#### - **Průřez**

- Změna průřezu drátu ovlivňuje velikost síly při stejné délce.
- Při stejné délce ovlivňuje potřebnou sílu k deformaci drátu → **síla stoupá se 4. mocninou poloměru drátu**
- Tz. čím větší průměr použijeme, tím větší síla na zub poté působí

#### - **Délka**

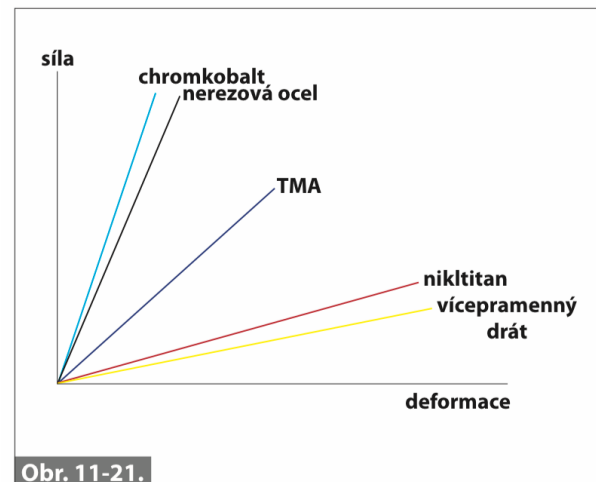
- Při stejné deformaci a průměru **klesá síla s 3. mocninou délky drátu**
- V praxi prodlužujeme drát kličkami, jejichž ramena leží kolmo na směr síly

#### - **Pružiny**

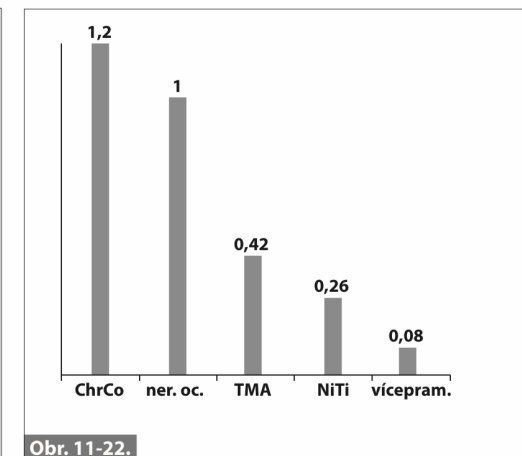
- Všechny kovové části, kt. jsou při fci aparátu pružně deformovány a působí na zuby určitou silou (tzv. i drát samotný, ne jen pružiny)
- **Max. zatížení** - síla dosahující meze pružnosti daného materiálu (úměrná 3. mocnině průměru drátu)
- **Rigidita**

- míra rezistence pružiny vůči deformaci – poměr mezi silou a deformací o určitou vzdálenost
- přímo úměrná s průměrem a nepřímo úměrná s délkou drátu
- **pracovní rozsah**
  - vzdálenost (mm) mezi min výchylkou (kdy ani síla působení není měřitelná) a max výchylkou (na hranici meze pružnosti)
  - zvyšuje se snížením rigidity
- **TYPY SLITIN:**
  - **Nerezavějící ocel**
    - v orte se využívá složení v poměru přibližně : **Chrom 18%, Nikel 8%, C- uhlík 0,08-0,15 %, Mangan, Si- křemík, Molybden + Fe - železo**
      - tato slitina je nazývána Cr-Ni **austentická nekalitelná korozivzdorná ocel**
    - Cr vytváří pasivační vrstvu, Ni je korozivzdorný přímo
    - nejvíce užívaná slitina → **dráty** (měkké i tvrdé), **kroužky, zámký**
    - **alergie na Ni**
      - vyskytuje se u 4,5 – 28,5% populace (více ženy kvůli bižuterii)
      - u orto aparátů ale alergizace / alergická reakce téměř není → z fixního aparátu se uvolňuje max 0,5 µg/den (v potravě přijímáme až 200-300 µg) + sliznice je oproti kůži odolnější vůči alergenům
      - i přesto se vyrábí oceli bez niklu → nahrazen 16-20% Mn / zámký z Ti
    - mechanické vlastnosti kovů **závisí na velikosti a uspořádání krystalů**- aby byl drát co nejodolnější **vyrábí se tažením do menších průměrů v etapách a následně zahřát na určitou teplotu** (tak se docílí rekystalizace; *tímto způsobem upravujeme odolnost pomocí plastické deformace a rekystalizace*) > zvýší se pevnost, tvrdost i pružnost
    - magnetismus a magnetická rezonance (MR)
      - aparáty jistý magnetismus vykazují – artefakty na MR obraze
      - není ale tak velký, abychom se báli jejich dislokace či velkého zahřátí (max o 1-2 °C)
      - přesto dle legislativy Česká radiologická a ortodontická společnost doporučují sejmut aspoň oblouky a zkontrolovat fixaci zámků a kroužků
  - **Cr-Co**
    - *Složení (variabilní):* Co 40%, Cr 20%, Ni 15%, Mo 7%, Mg 2%, C 0,15% - zbytek Fe
    - Dráty z této slitiny mají většinou koncovku **-oy**
      - Hl. mechanické vlastnosti jsou velmi podobné nerez. oceli
      - Zde lze ale výrazně více zvýšit **pevnost a mez pružnosti** žíháním (odstr. vnitřního pnutí)
      - Dodávají se v *polopružném stavu*, vytvarují a žíhají (do 480°C) → pružnost až o 25% větší jak pérový ocelový drát
  - **Ni-Ti** (slitina vyrobena v 60tých letech pro kosmické účely; první název = Nitinol; Naval Ordnance Laboratory)
    - *Složení:* Ni 52%, Ti 45%, Co 3%
    - Díky velmi nízkému **modulu elasticity** a **velkému pracovnímu rozsahu** se rychle uplatnili v ortodoncii
      - Hl. pro počáteční fáze léčby → možnost přivazovat do přímého oblouku odchýlně uložené zuby bez trvalé deformace drátu či jeho příliš silného působení na zub
    - **Superelastická / pseudoelastická**
      - Nechová se dle *Hookova zákona* – při vyšší síle nedochází k plastické deformaci, ale k postupné **přeměně austentické krystalické struktury na martenzitickou** (a zpět)
      - Díky tomu je možná **větší elastická deformace** = bez trvalých následků → **pracovní rozsah**
    - **Tvarová paměť – termoelastická**
      - Po plastické deformaci je drát při zahřátí schopen opětovného navrácení do původního tvaru

- **Ti-Mo** (TMA – titanium molybdenum alloy, titanové dráty)
  - Složení (variabilní): 78% Ti, 11,5% Mo, 6% Zr, 4,5% Sn
  - **Modulem elasticity** leží mezi nerez. ocelí a NiTi
    - užití tam, kde bychom na nerez. oceli museli dělat kličky
- **Mosaz**
  - Slitina Cu a Zn
  - Měkké, k separaci zubů či u Beggova aparátu mosazné čipky
- **SROVNÁNÍ VLASTNOSTÍ DRÁTŮ** z jednotlivých slitin
  - Indikace se odvíjí hl. z modulu pružnosti
  - Nejlépe ji zobrazujeme na
    - grafu zatížení (síly) a deformace
    - grafu velikosti síly při stejné deformaci
      - Výchozí jednotkou je nerezavějící ocel
      - Cr-Co vyjde prakticky nastejno
      - TMA má index 0,42 → 42 % síly
      - NiTi – 26 %
      - Vícepramenné ocelové dráty → 8-20 % (dle průřezu a počtu pramenů)



Vztah síly a deformace u různých modulů pružnosti jednotlivých slitin. Vícepramenný drát, který je spleten z tenkých ocelových pramenů, přidán pro klinické srovnání.



Relativní velikost síly při stejné deformaci drátů stejného průřezu a délky. ChrCo – chromkobalt, ner. oc. – nerezavějící ocel, TMA – titanmolybdenový drát, NiTi – nikltitan, vícepram. – vícepramenný drát.

## 41. SKELETÁLNÍ DIAGNOSTIKA.

viz. ot. 3

## 42. TERAPEUTICKÉ EXTRAKCE V ORTODONCII. INDIKACE EXTRAKCÍ U JEDNOTLIVÝCH TYPŮ ZUBŮ.

viz. ot. 10