

Klinická anatomie hlavy, krku a nervových drah

MUDr. Anna Rábová

Mandibula

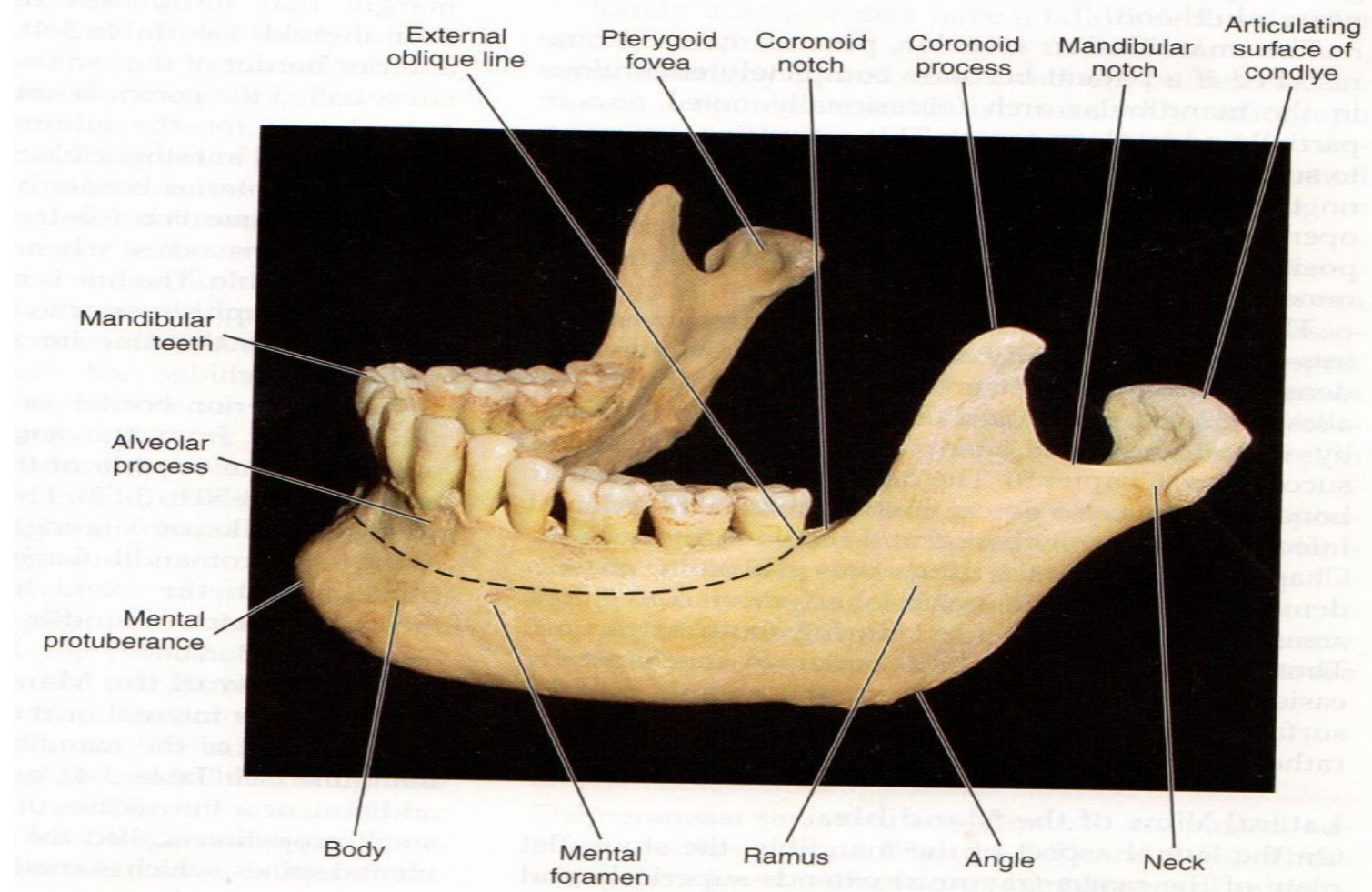
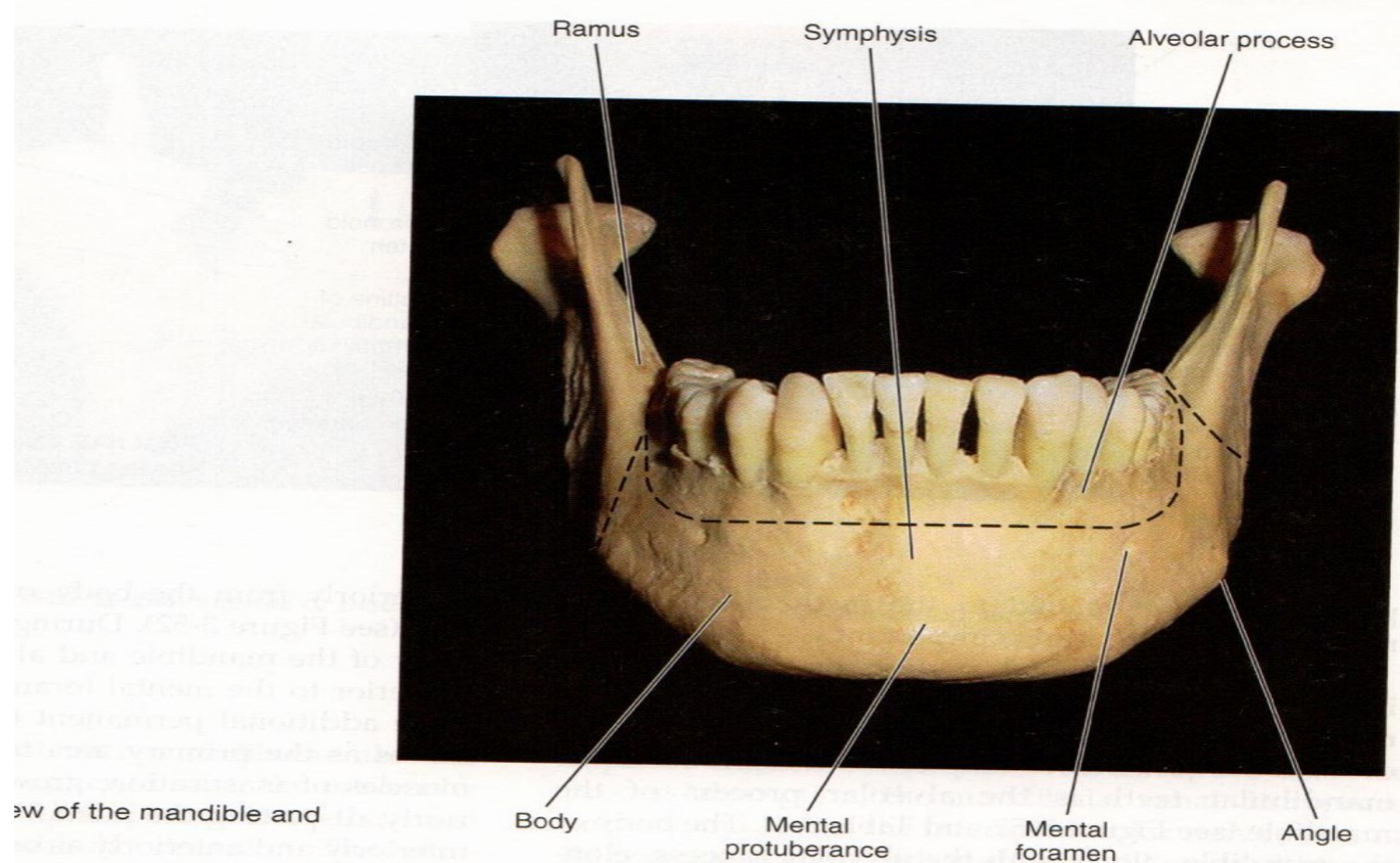
- největší a nejsilnější kost splanchnokrania
- Jediná kost lebky volně pohyblivá
- Nepárová
- Artikuluje s oběma maxilami
- Slouží ke žvýkání, polykání, řeči
- Rámová konstrukce pro spodinu ústní
- Podíl na tvaru obličeje



Corpus

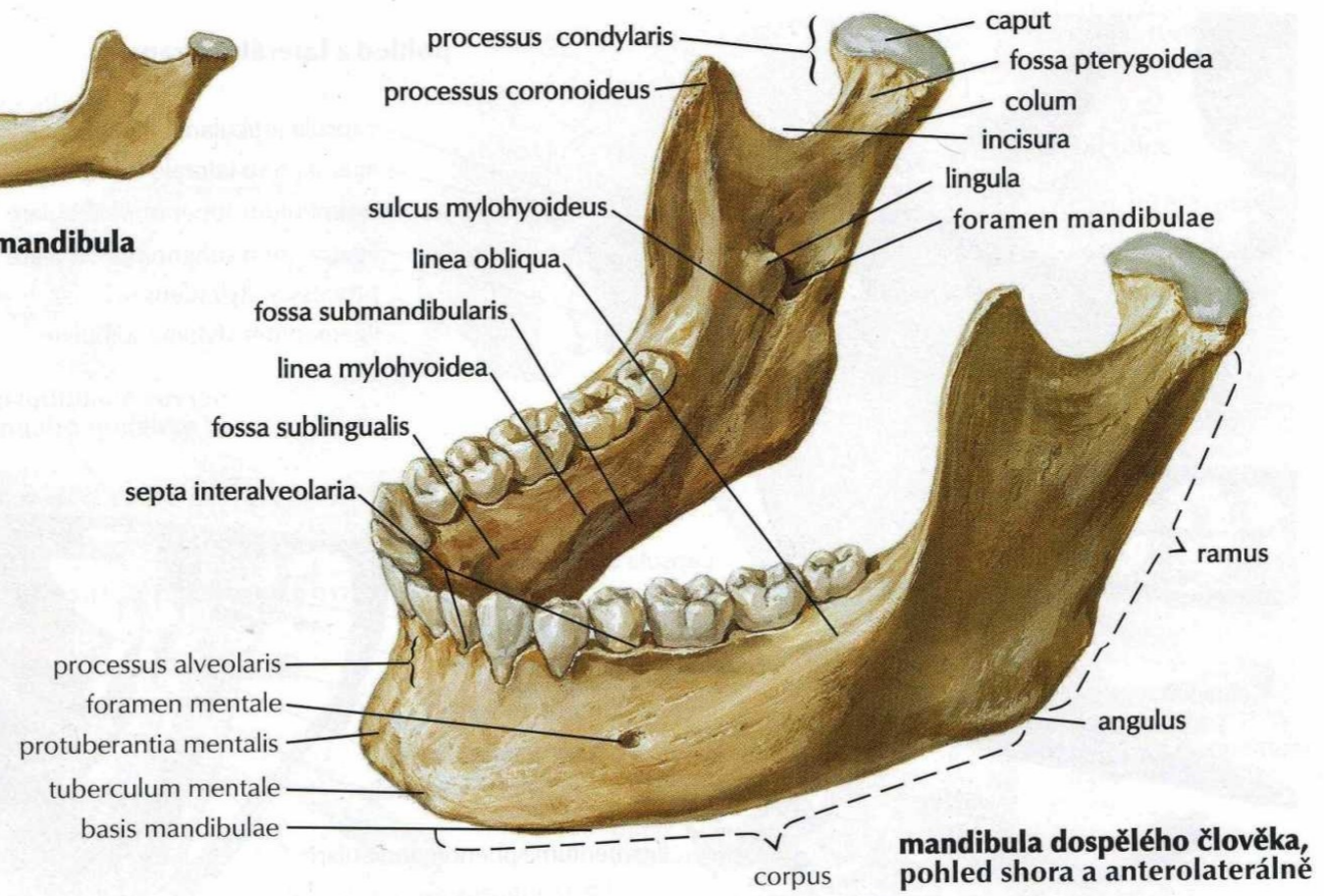
Ramus

Angulus

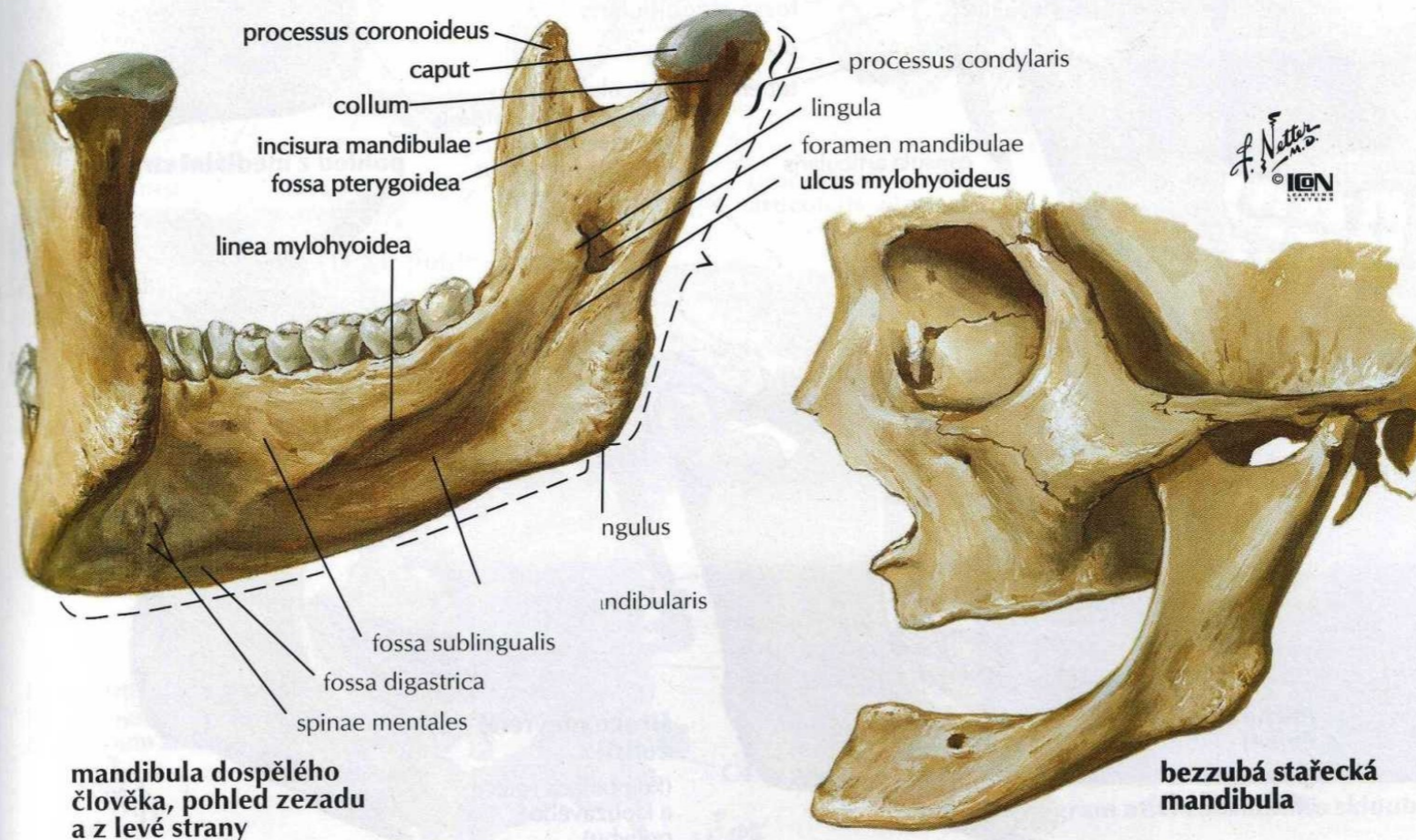




dětská mandibula



mandibula dospělého člověka, pohled shora a anterolaterálně

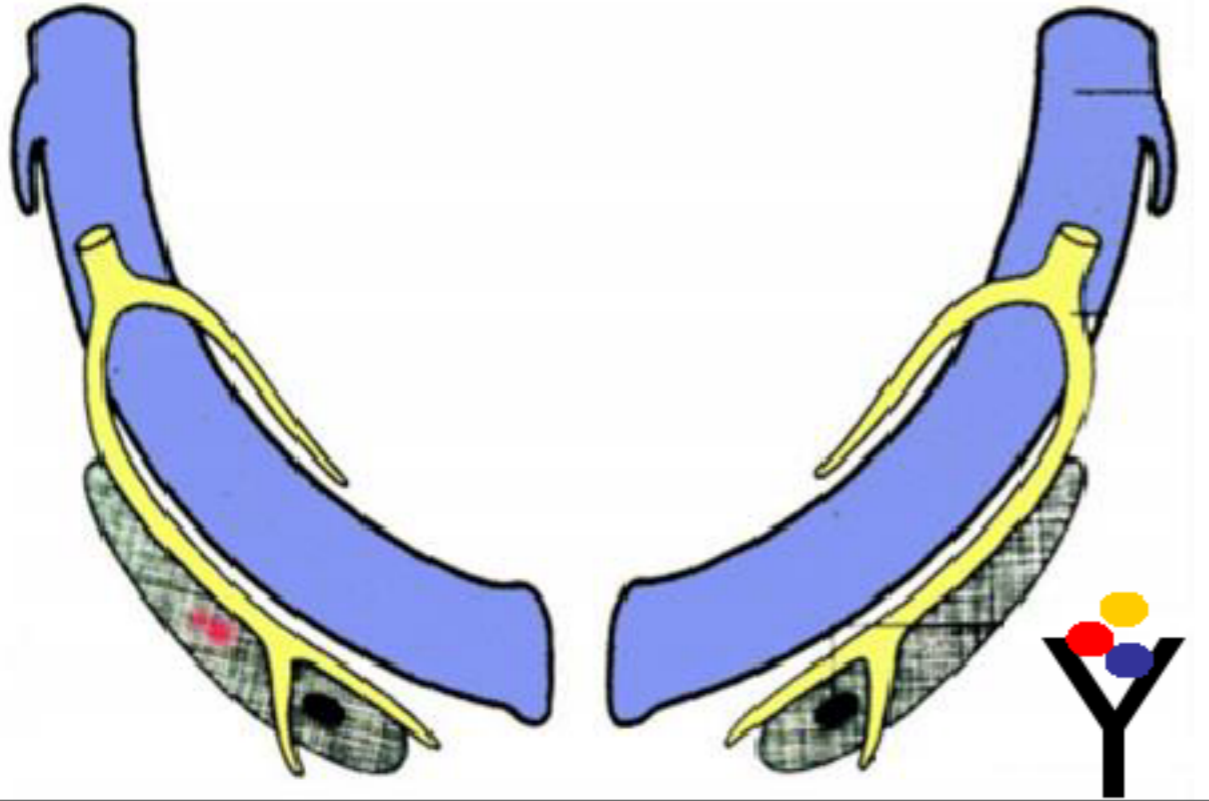


mandibula dospělého člověka, pohled zezadu a z levé strany

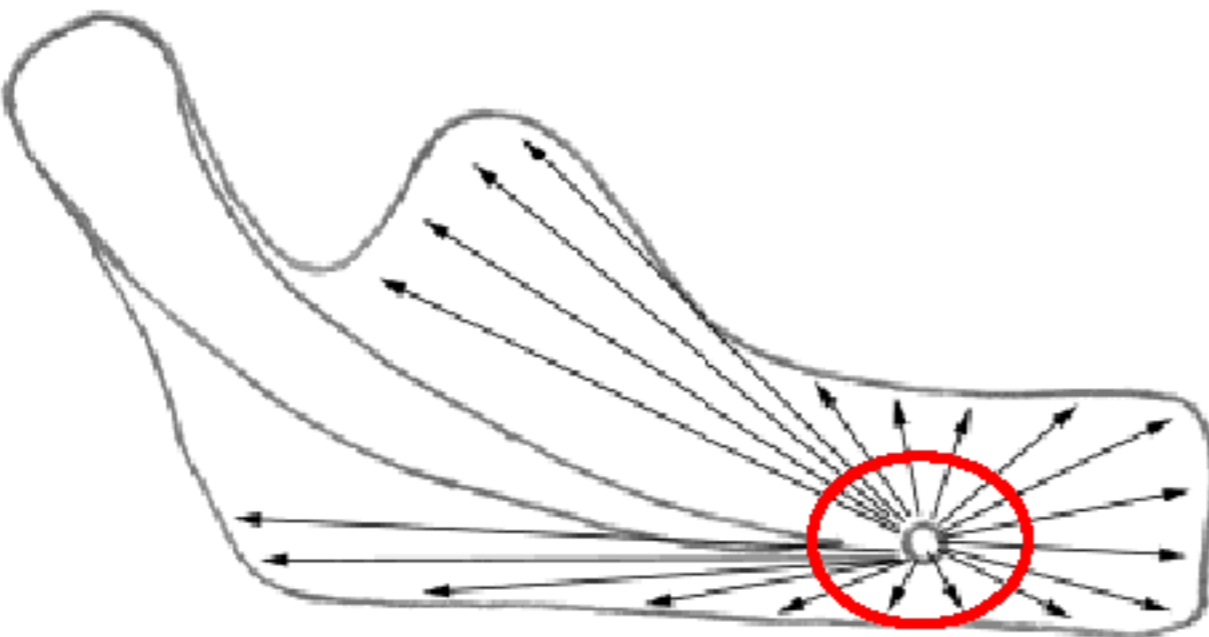
bezzubá stařecká mandibula

Vývoj

Tělo

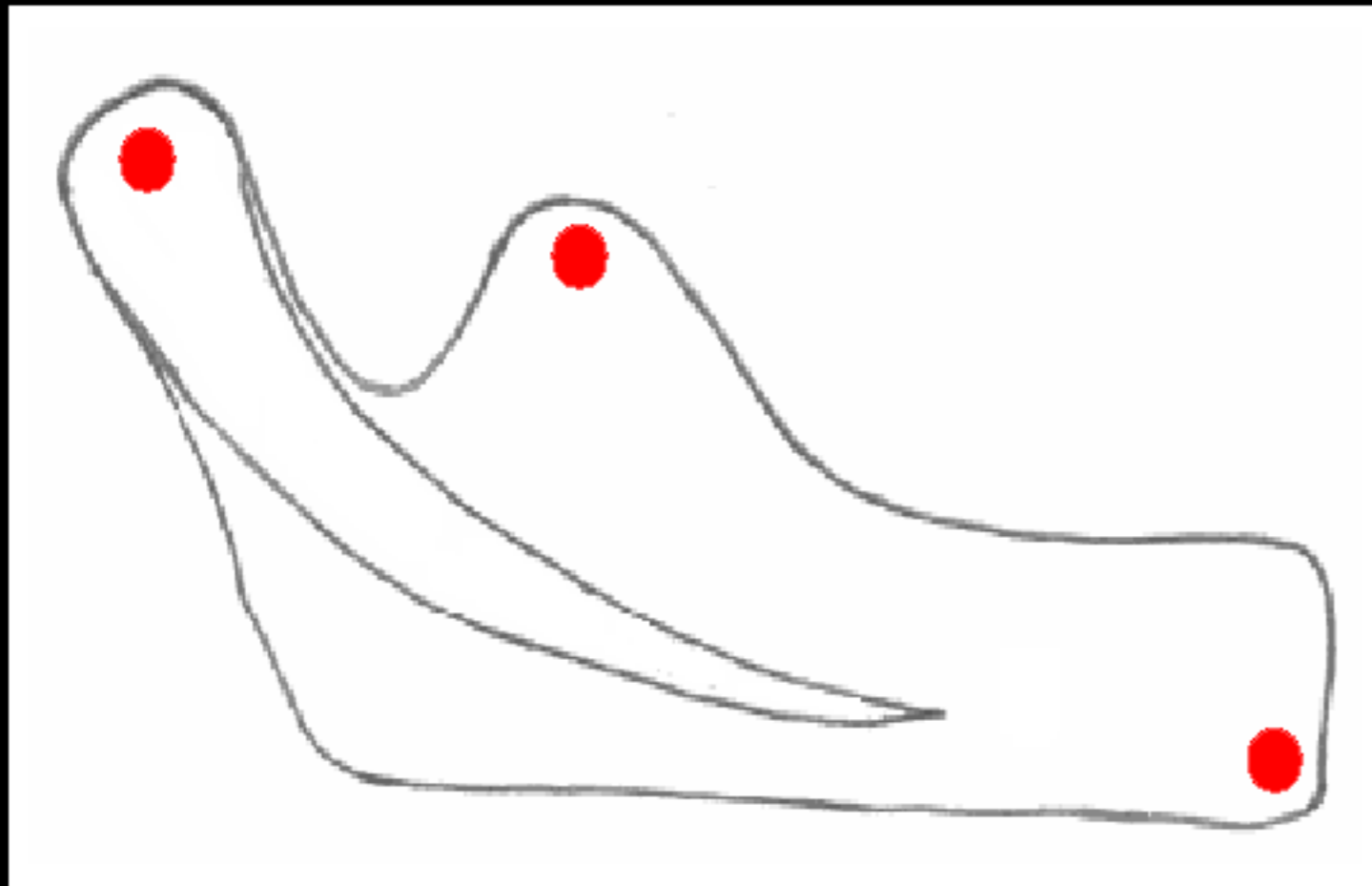


Desmogenní osifikací
perichondrální tkáně
podél zevního okraje
Meckelovy chrupavky



Paralelní enchondrální
osifikace (ventrální část
těla)

Další osifikační centra



10.-14. i.u.

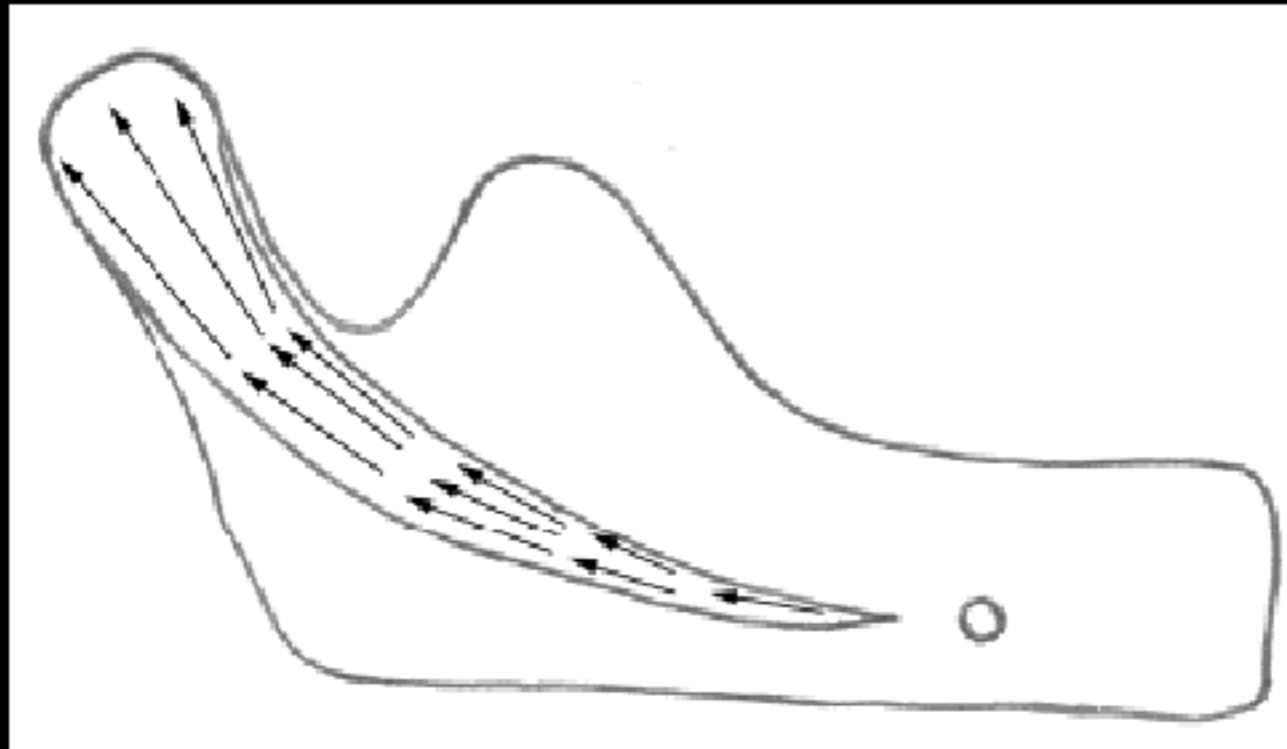
Pr. condylaris

Pr. coronoideus

Tub. mentalia

Ramus mandibulae

Enchondrální osifikací ze sekundární chrupavky



Oblast krčku – růstová chrupavka (růst do výšky)

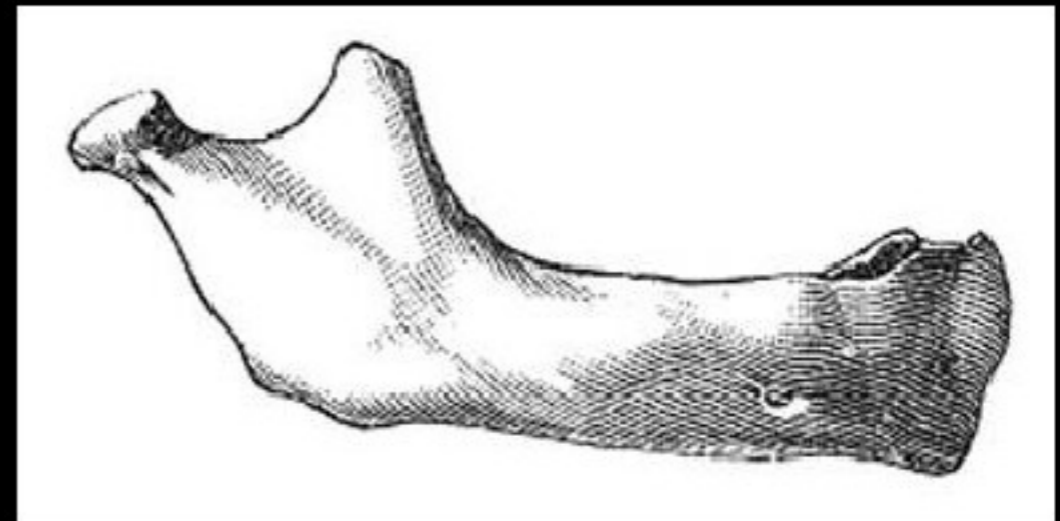
Místo mechanicky méně odolné - epifyzeolýza
(úrazy u dětí ! – zastavení růstu 1/2 mandibuly)

Nádory z chrupavčité tkáně v ramus mandibulae !

Růst a věkové změny



Novorozenec



- nízká mandibula, nízký a široký ramus
- pr. coronoideus vyšší než condylaris
- symfýza
- chybí pr. alveolaris, přítomné zubní zárodky
- úhel 150 -160°
- **foramen mentale** v blízkosti dolního okraje těla

Postnatální vývoj

Růst + remodelace

Aktivní růstová zóna

caput mandib. (do dosp.)

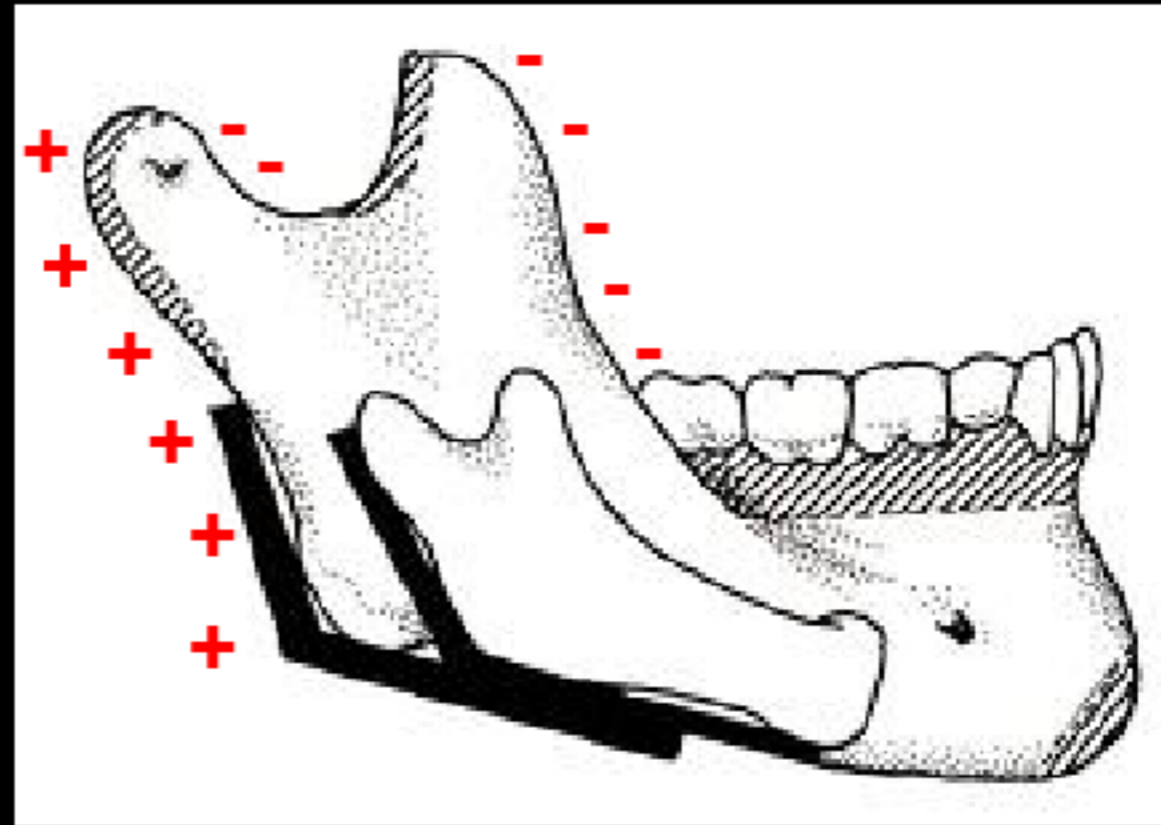
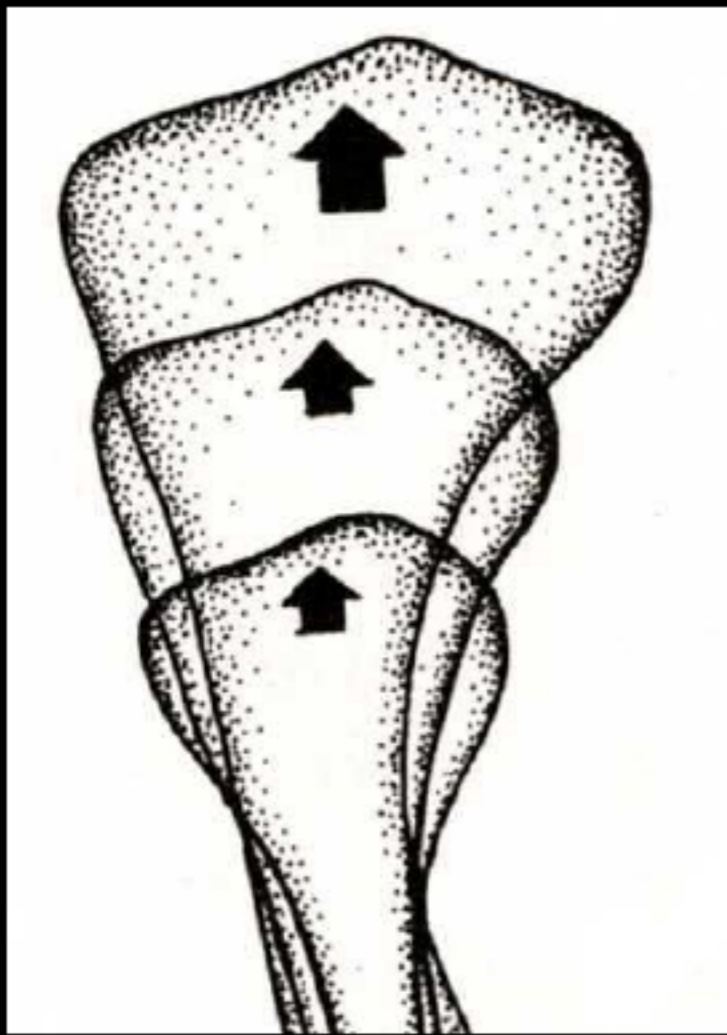
symphysis menti (do 1 roku)

processus alveolaris

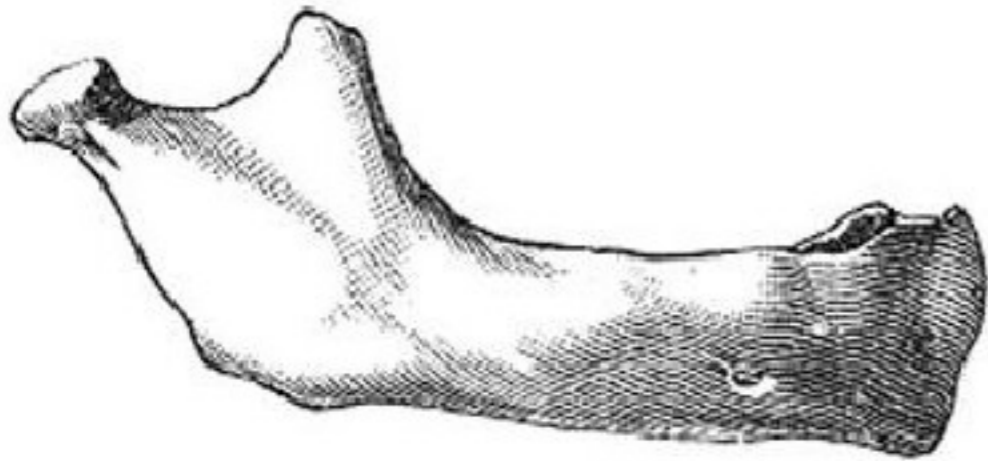
Periostální růst

Periostální apozice doplněná resorpcí = remodelace

(v průběhu celého života vlivem funkčního zatížení !)

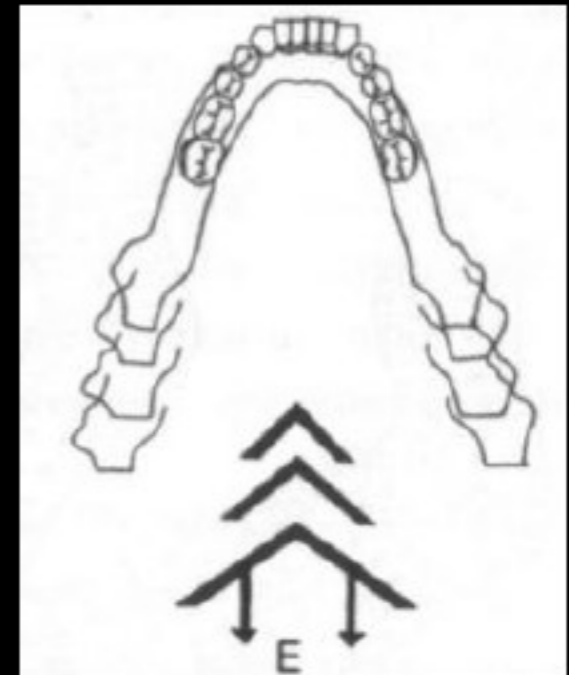


- **růst ramus mandibulae do výšky** - kl. chrupavka
- **prodloužení těla mandibuly (místo pro stoličky stálého chrupu)** - apozice kosti na zadním okraji r. mandib. a proc. condylaris a současná resorpce na předním okraji
- **zmenšení úhlu čelisti** - apozice kosti v oblasti angulus mandib.



- **růst těla mandibuly do výšky** - pr. alveolaris > foramen mentale se posune do středu těla
- **zvýraznění brady** - apozice kosti + resorpce kosti nad bradou (> změna směru for. mentale)

- rozevírání mandibuly laterálně (apozicí kosti na lat. ploše a resorpcí na med. ploše těla)
 - > změna směru **canalis mandibulae**



- **foramen mandibulae** - otevírá se nahoru a dozadu



Funkční jednotky mandibuly

- Každá jednotka má vlastní růstovou charakteristiku
1. **Alveolární část** – vytváří se vlivem zubů
 2. **Proc. Coronoideus** – formuje se působením tahu m. temporalis
 3. **Angulus mandibulae** – vystupuje tahem masetero-
pterygoidní smyčky
 4. **Proc. Condylaris** – rozvíjí se vlivem funkce ATM

Stařecká mandibula




- ztráta zubů > atrofie alveolárního výb. > posun canalis mandibulae a foramen mentale nahoru
- zvětšení úhlu na 140°
- prohloubení trig. retromolare
- prohloubení fovea pteryg. > zúžení colum mand.
- změna činnosti žvýkacích svalů > posun brady dopředu



- prohloubení fossae digastricae
- zbytnění spinae mentales



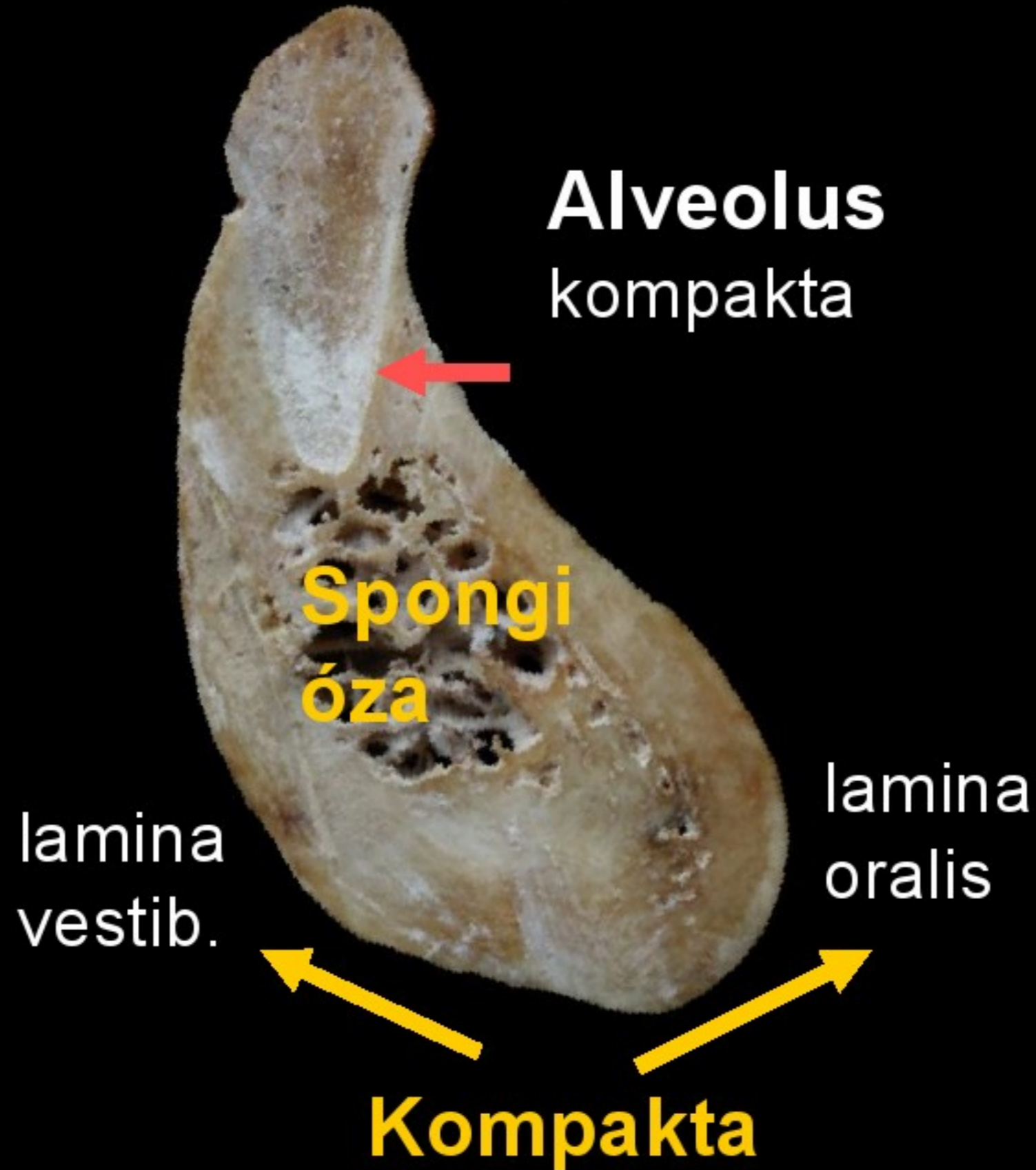
ostrá linea mylohyoidea



Septa interalveolaria
Septa intraalveolaria

šíře 0,7-14 mm

Stavba čelistních kostí



Alveolus dentalis

- typ kompaktní kosti
- vestib. a orálně se spojuje s kompaktní alv. výběžku a tvoří tzv. limbus (otvůrky)
- chybí periost
- tloušťka: 0,1 – 0,4 cm
- tvar a délka podmíněna jednotlivými kořeny
- otvůrky: **ve hrotu** pro nervově-cévní svazek po obvodu - **lamina cribriformis**
- obklopen spongiózní kostí: pre a retroalveolární





Lamina dura (lamina cribriformis, bundle bone)

- Za normálních okolností na Rtg snímku je to zřetelná radioopákní vrstva lemující alveolus
- Porušení kontinuity naznačuje patologické změny

Frontální řez





Sagitální řez

Trámce spongiózy jsou přizpůsobeny tlakovým, tahovým a ohybovým požadavkům dolní čelisti. Vyvíjí až při erupci zubů, resp. při jejich výměně. V době funkční periody jsou trámce spongiozy v trvalé přestavbě.

Rozšířený popis



Symphysis menti **RTG**

Trig. mentale: protub. ment. + tubercula mentalia

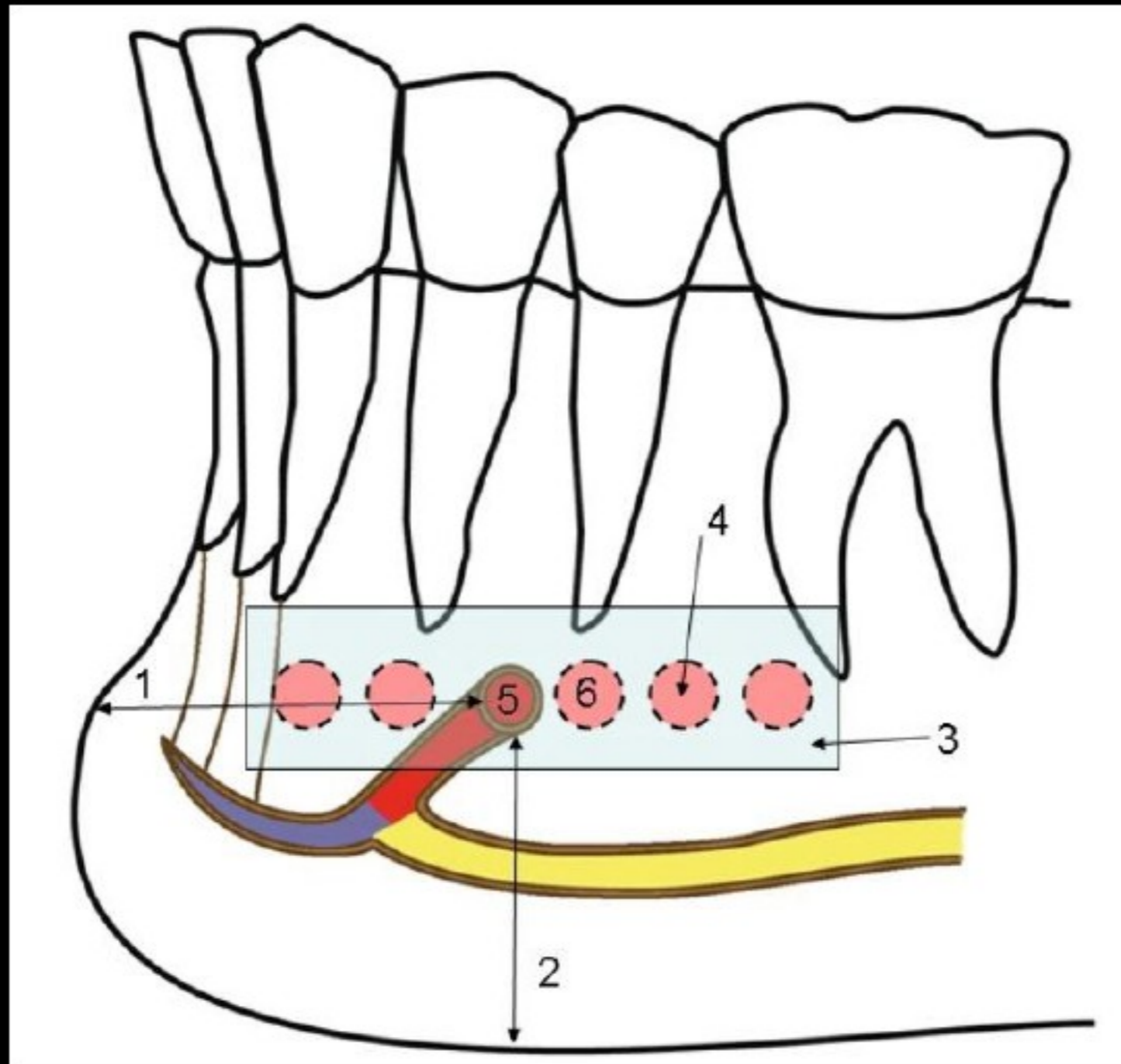
Fossae mentales **anestezie**

Jugum mentale, alveolus 3 **zlomenina**

Base (basální oblouk)

Foramina mentalia **změna lokalizace během života,
tlakový bod, anestezie, záměna
s periapikální lézí !**

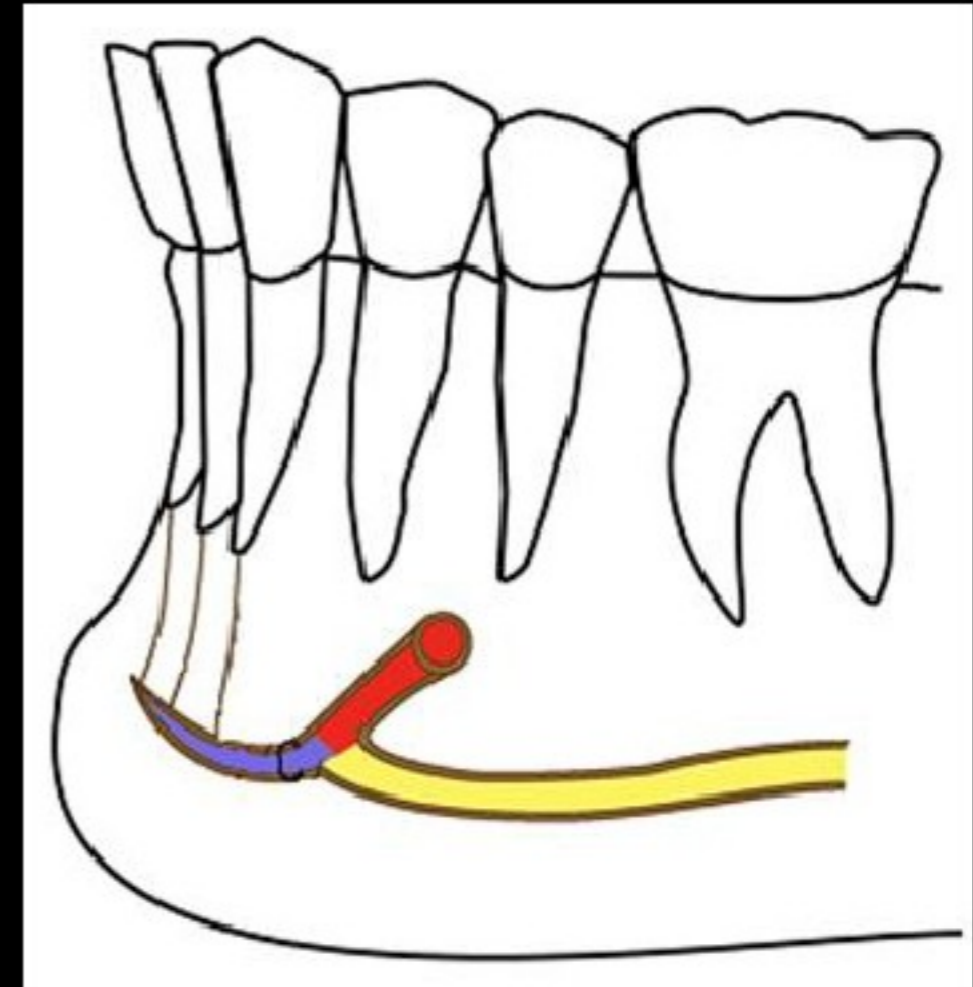
Foramen mentale



52% pod kořenem P2

32% mezi P1 a P2

Canalis mentalis - změna směru



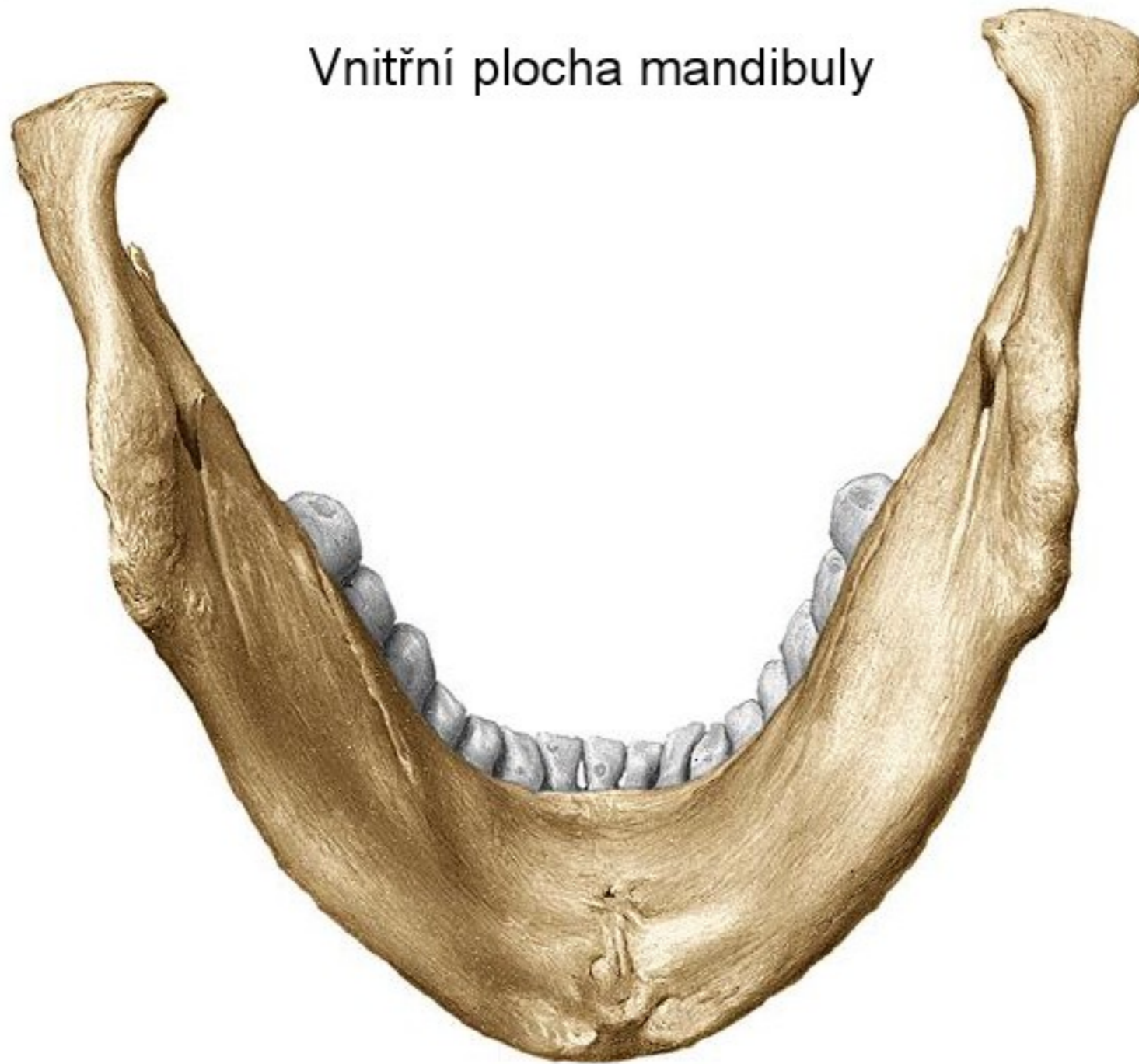
Novorozenec
dopředu

Dospělý: dozadu, nahoru, laterálně



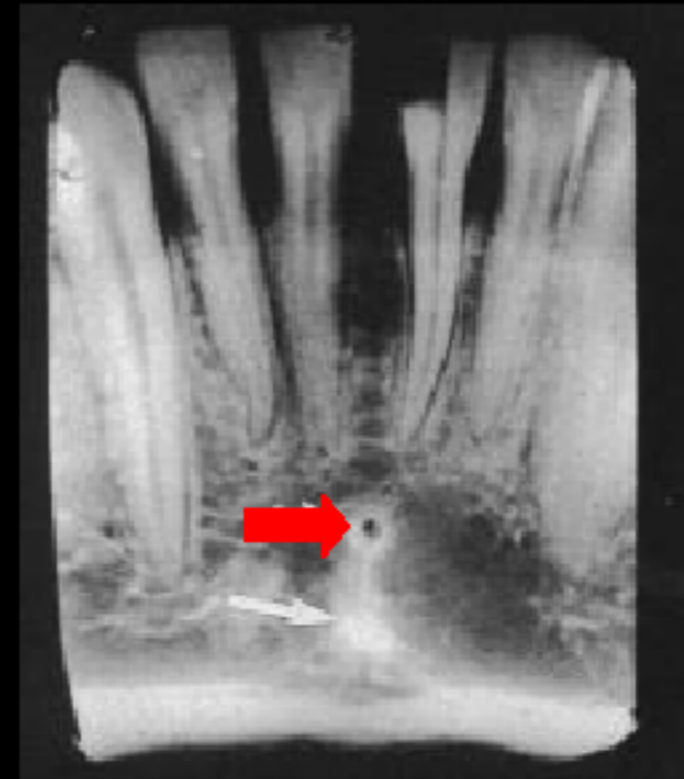
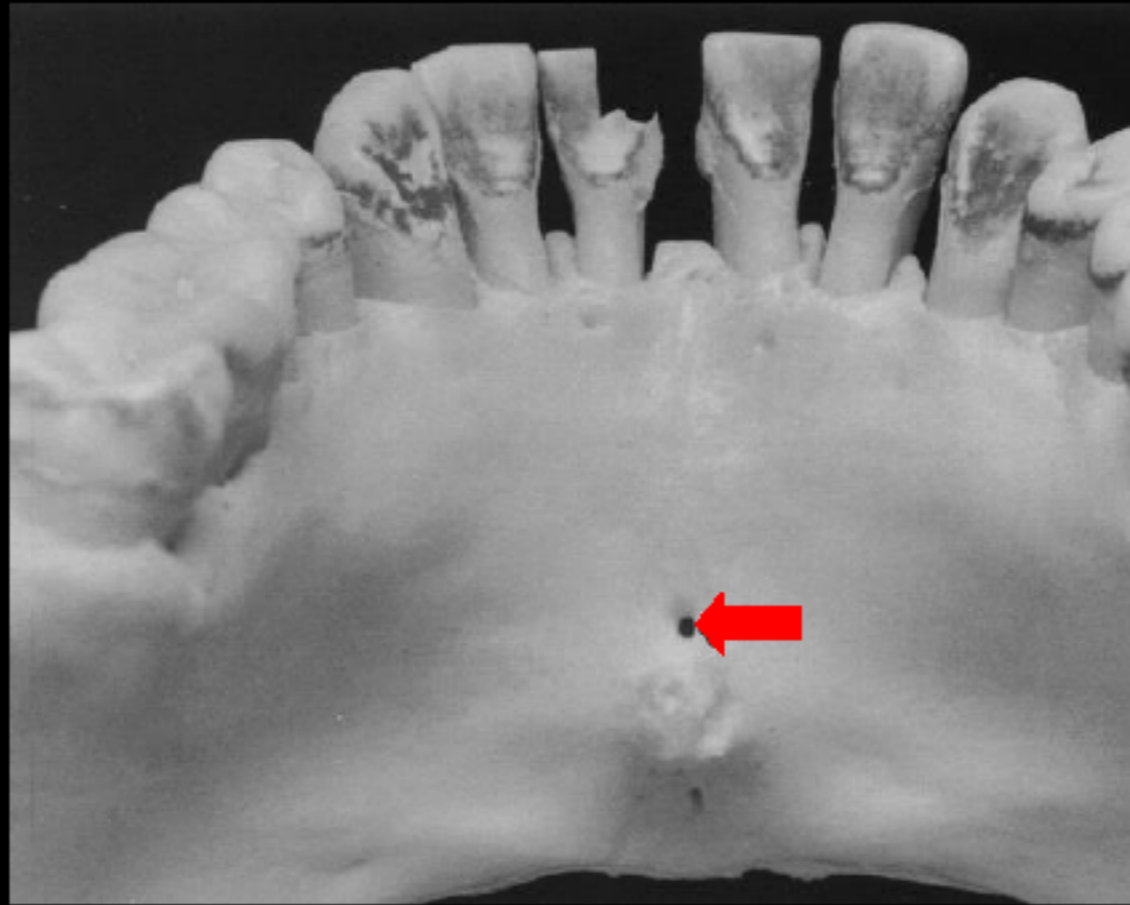
Palpační bod výstupu **n. V / III**

Vnitřní plocha mandibuly



Spinae mentales
Fossae digastricae
Foramen linguae

Akcesorní otvory mandibuly

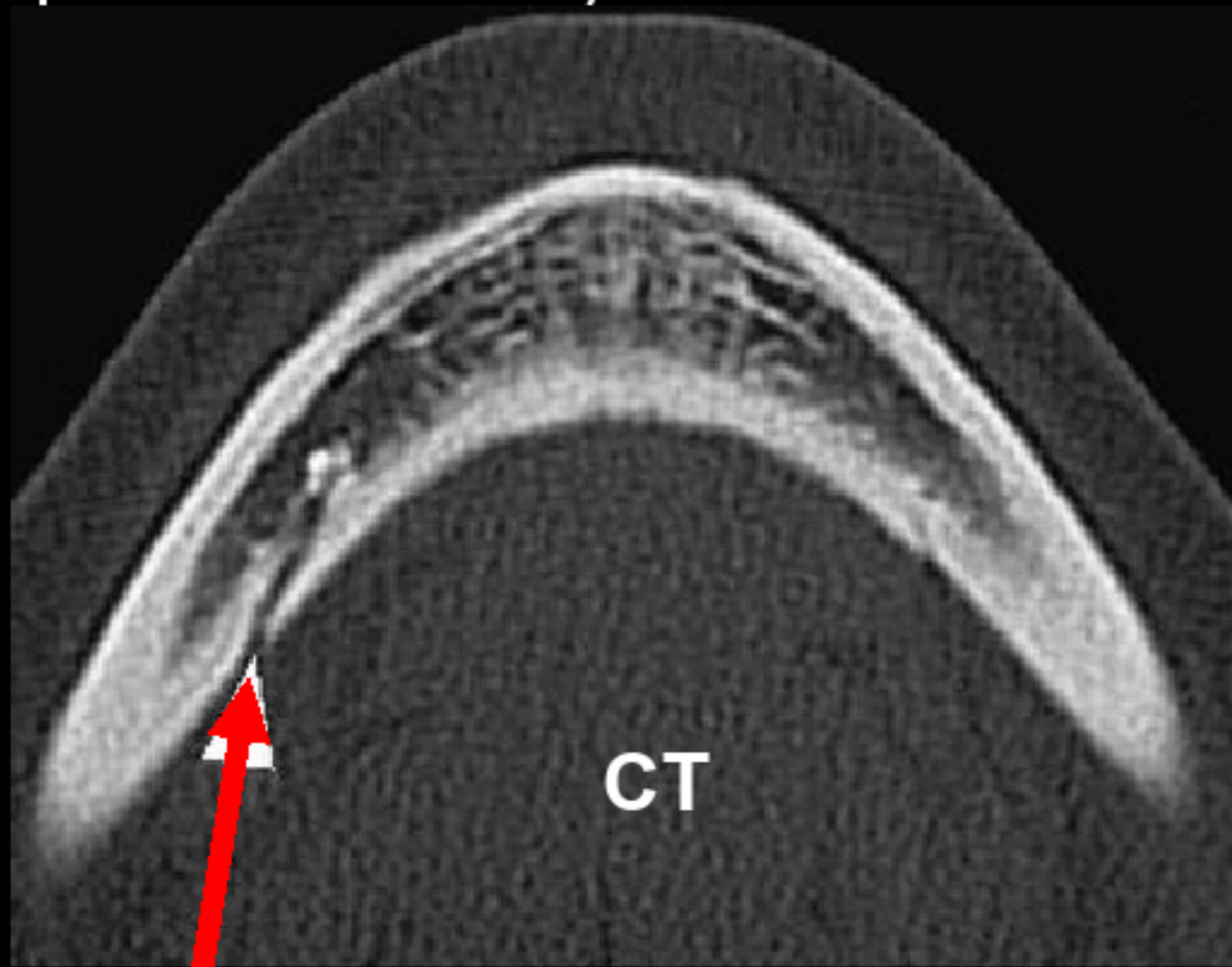


Foramen linguae - přítomný v 87-96%
(Superior and inferior retromental foramen)

- Krvácení - Implantologie +Anestezie

The mandibular lingual foramen: a consistent arterial foramen in the middle of the mandible. D.McDonnell et al. (1994) J Anat 184:363-369.

Foramina accessoria v okolí sulcus mylohyoideus
(foramina nutricia, větve a. sublingualis, n. mylohyoideus,
plx. cervicalis ?)



Uni či bilaterální
I mnohočetné
Průměrně 36 otvorů

Krvácení v
implantologii

Lingual vascular canals of the mandible: evaluation with dental CT. A.
Gahleitner et al. (2001) Radiology 220:186-189.

Foramen mandibulae



Anestezie

- uprostřed mezi předním a zadním okrajem ramus mandibulae
- uprostřed mezi incisura a angulus mandibulae
- 1 cm nad korunkami molárů
- 2 cm za korunkou M3

Fossa colli mandib.
Crista colli mandib.
Lingula
Linea mylohyoidea
Crista temporalis
(linea obliqua int.)



Crista colli mandib.

Crista temporalis



Crista temp. < crus med. + lat. a vytvoří
ohraničení **trig. retromolare**

Fossa retromolaris

Ramus ant. → **linea obliqua**

Anestezie

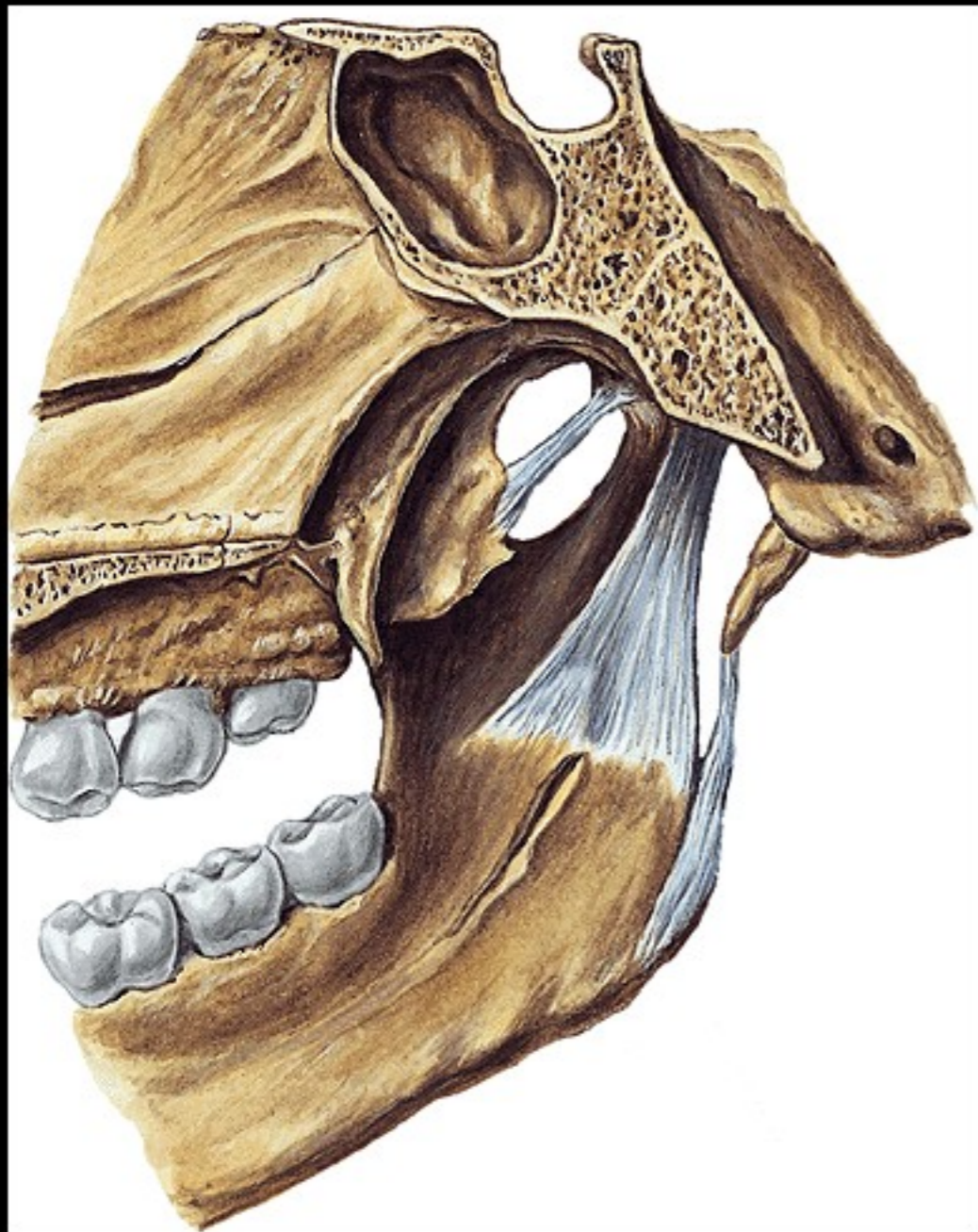
Výživa pacientů



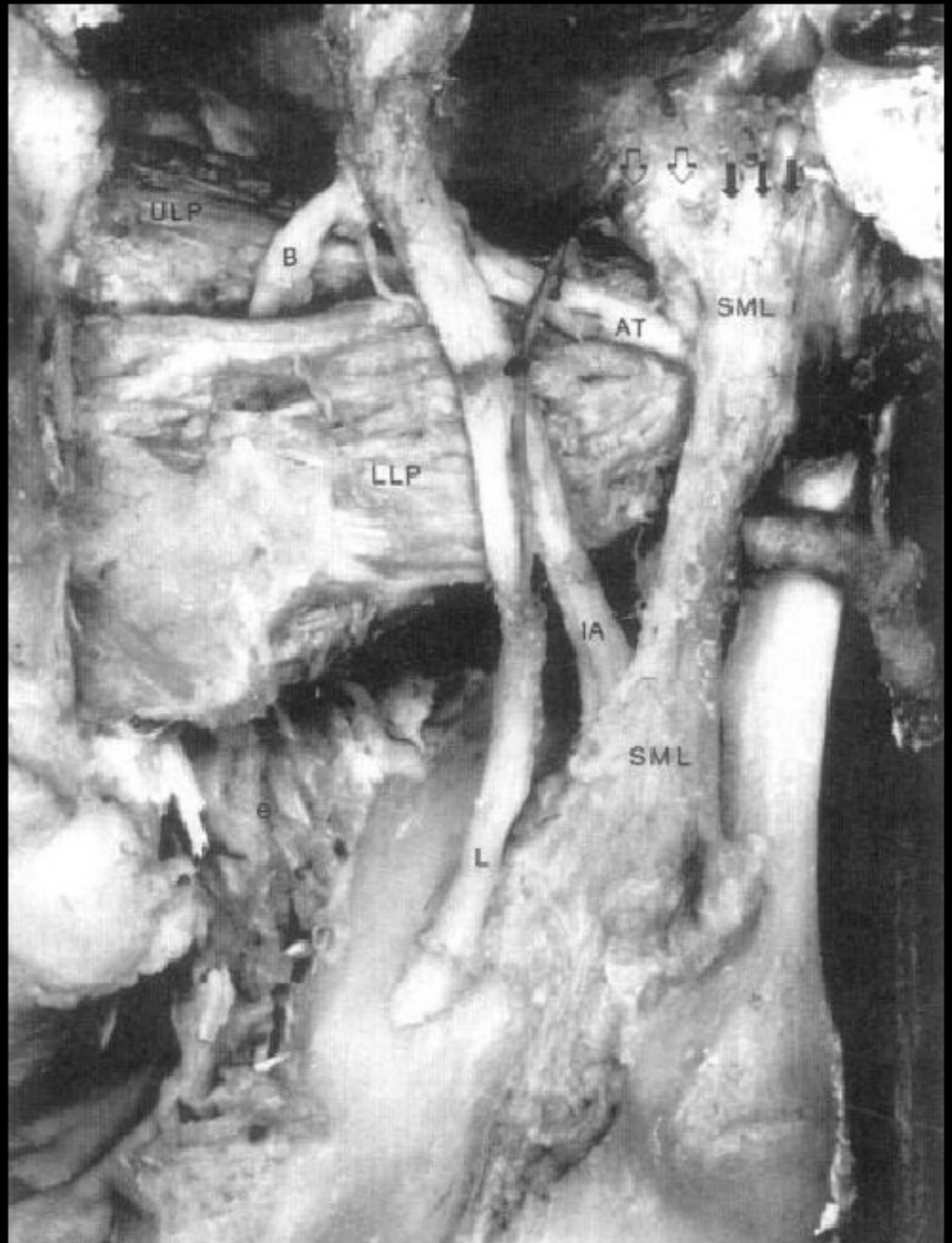
Foramen retromolare (FRM)

Lokalizace: trigonum nebo fossa retromolare

Spojení s canalis mandibulae, průchod neurovaskulárního svazku



Lig. sphenomandibulare





Linea mylohyoidea

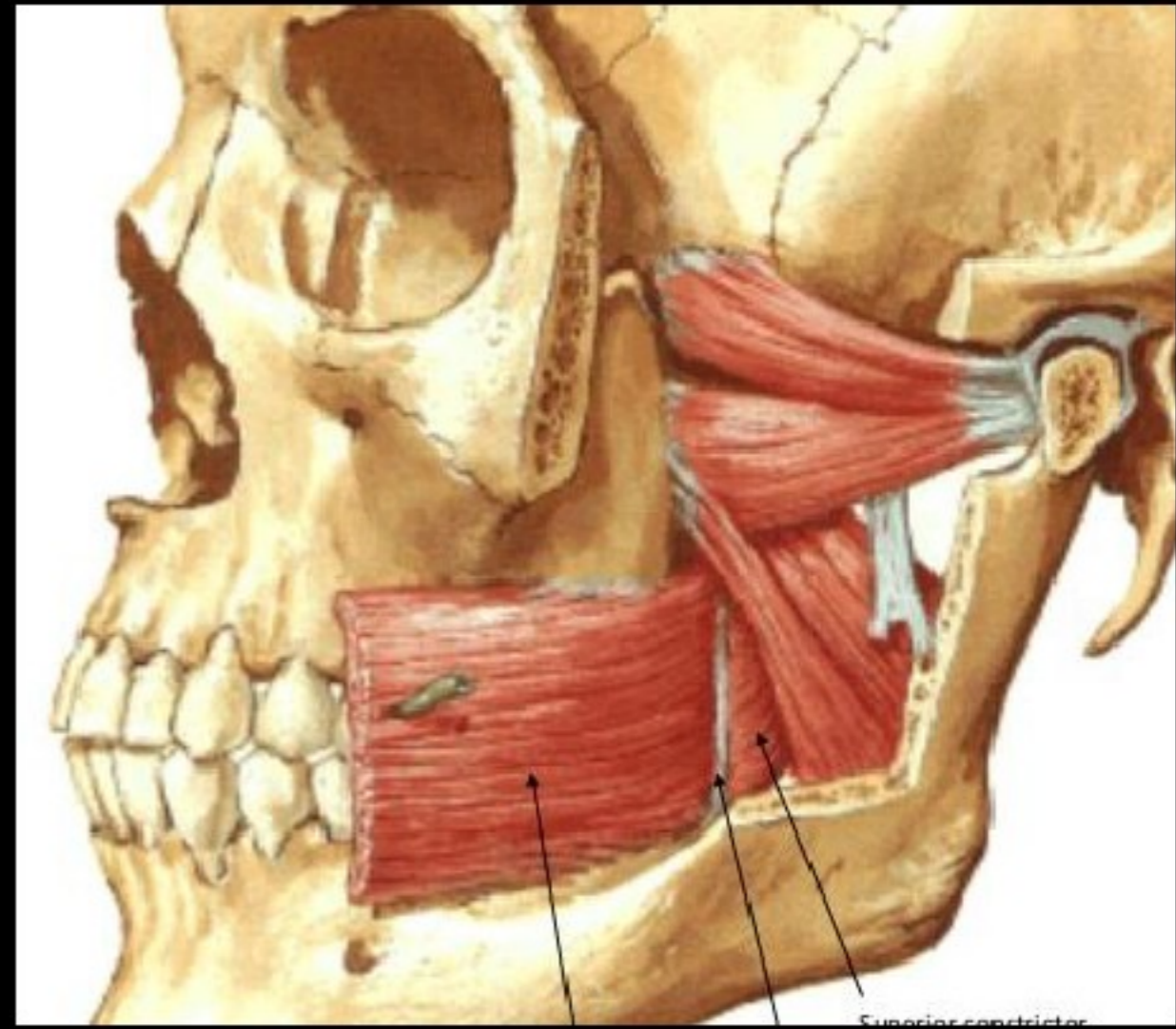
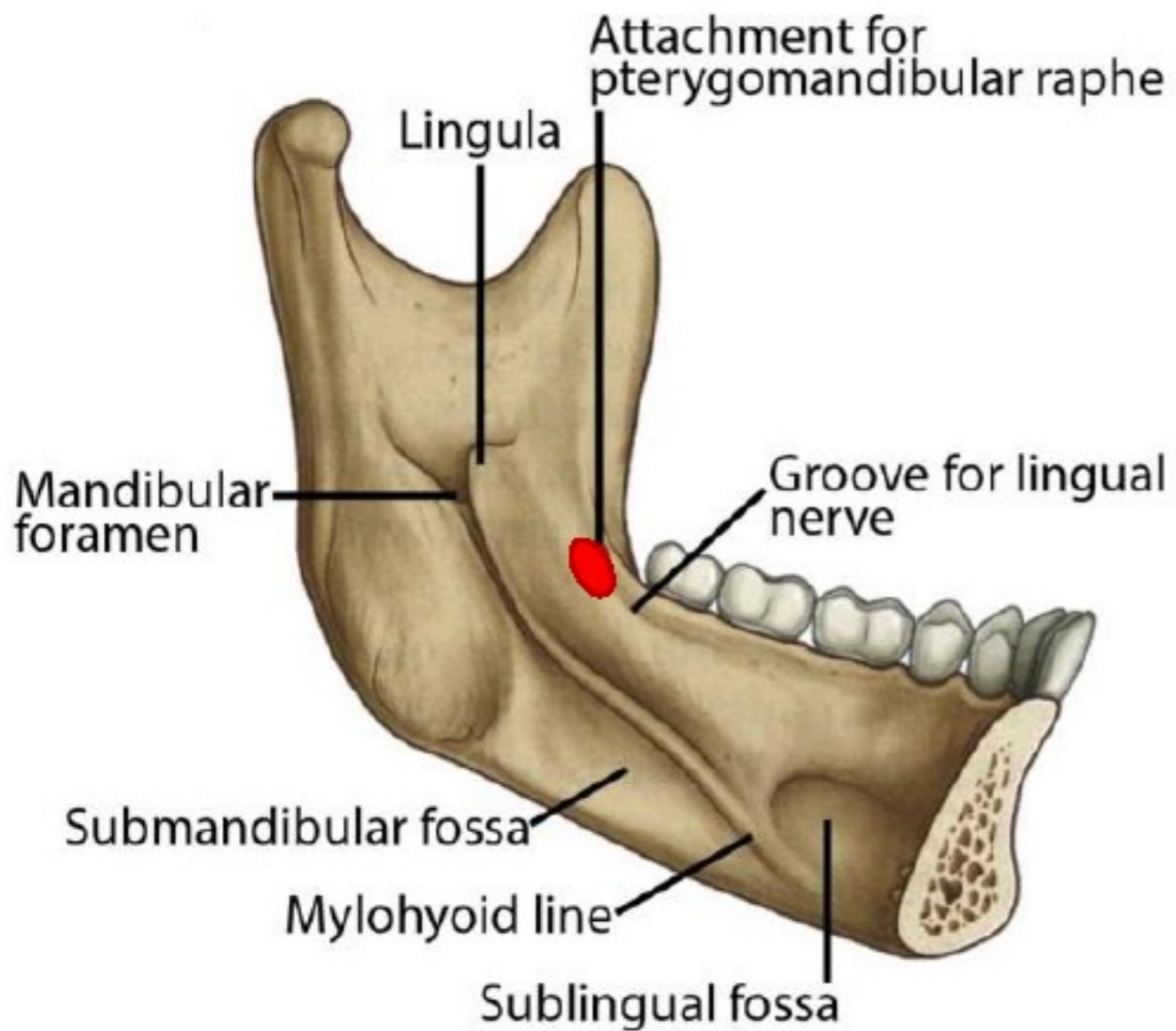
Fossa sublingualis

Fossa submandib.

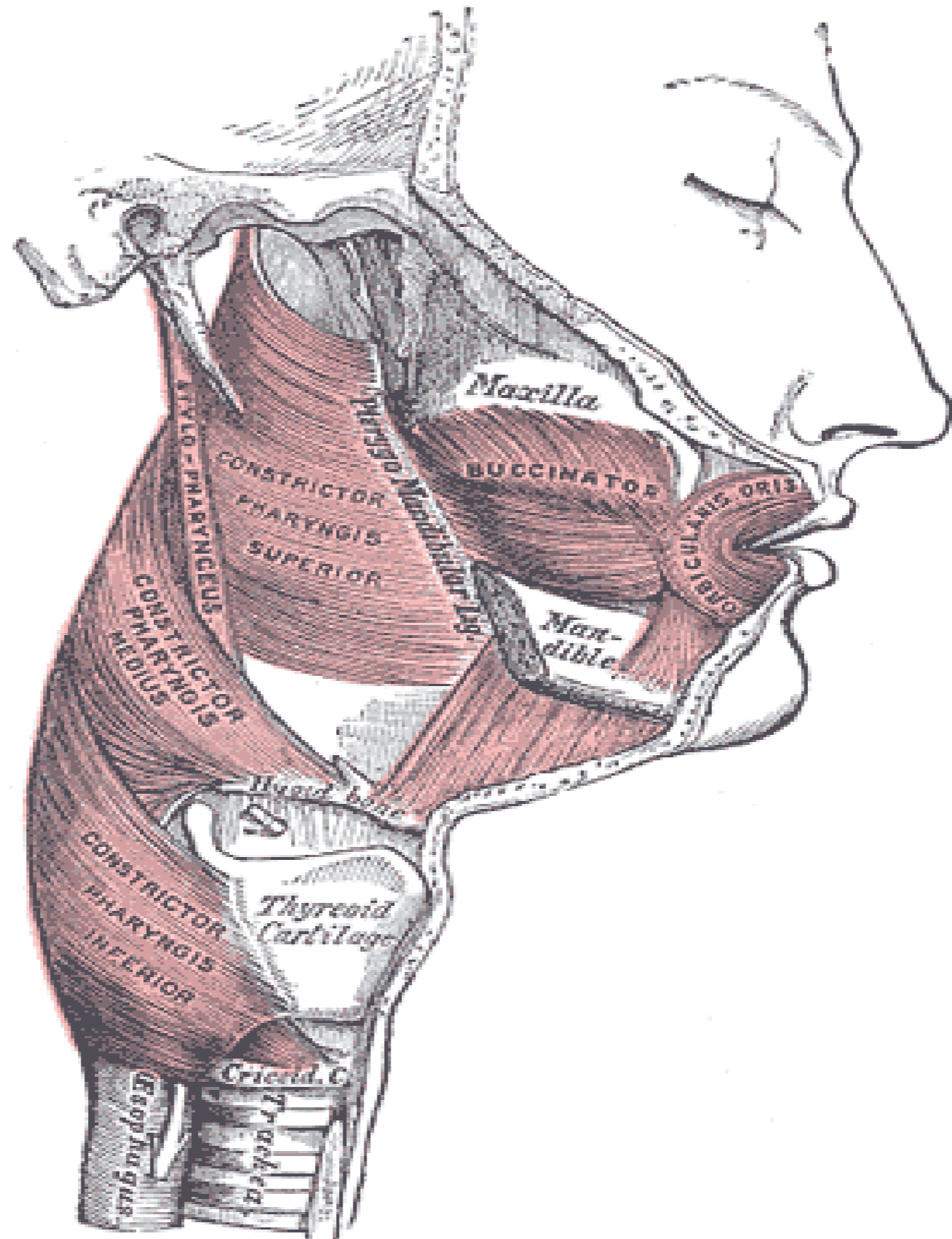
Vztah ke směru šíření
infekce per continuitatem

Sulcus mylohyoideus

Tuberositas pterygoidea



Úpon **lig. pterygomandibulare**
 Žlábek pro **n. lingualis**



Canalis mandibulae



- směr dopředu, mediálně, dolů
- ohraničen kompaktní kostí
- vystlán periostem
- jeho pokračováním je **canalis incisivus**
- odstup drobných kanálků pro cévy a nervy

Lokalizace:

oblast molárů - linguálně

oblast premolárů - vestibulárně

Bilaterálně jednoduchý canalis mand.: 99 %

Canalis mandib. bifidus: 0,9 %

bilaterálně: 61%, unilaterálně: 39%

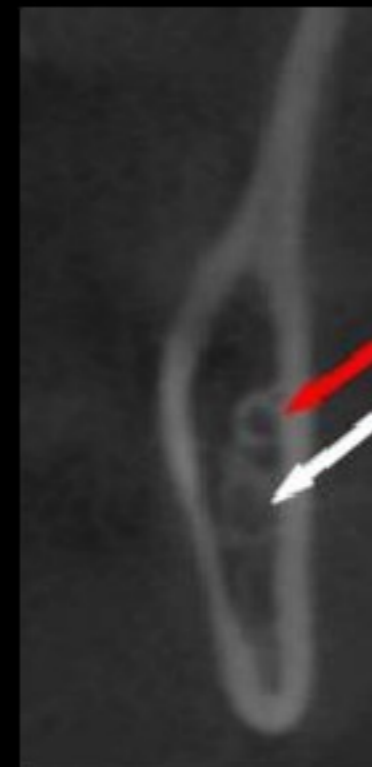
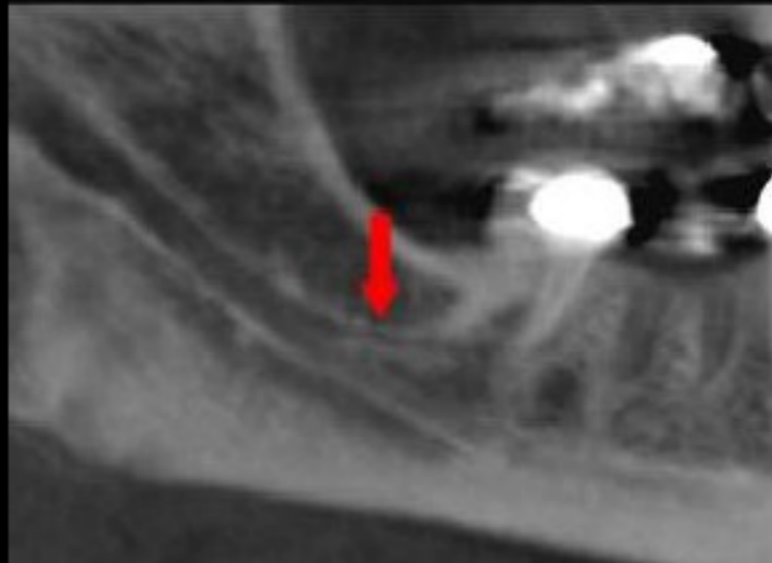
1 otvor, 2 kanály

1 otvor, krátký horní kanál (k M3, M2)

2 otvory (kanály se spojují v obl. molárů)

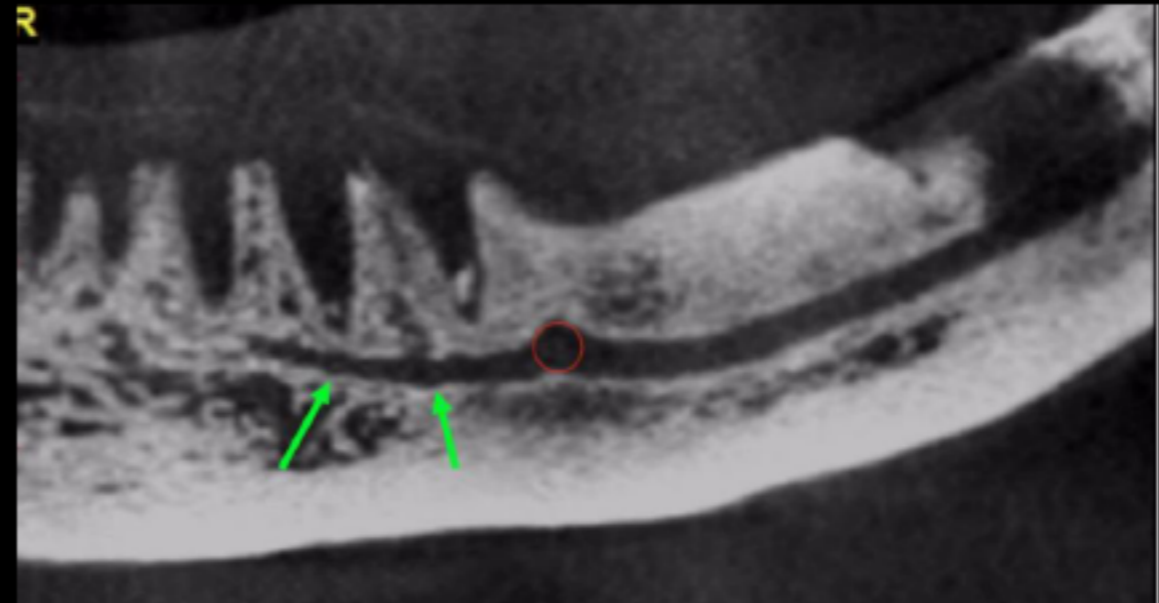
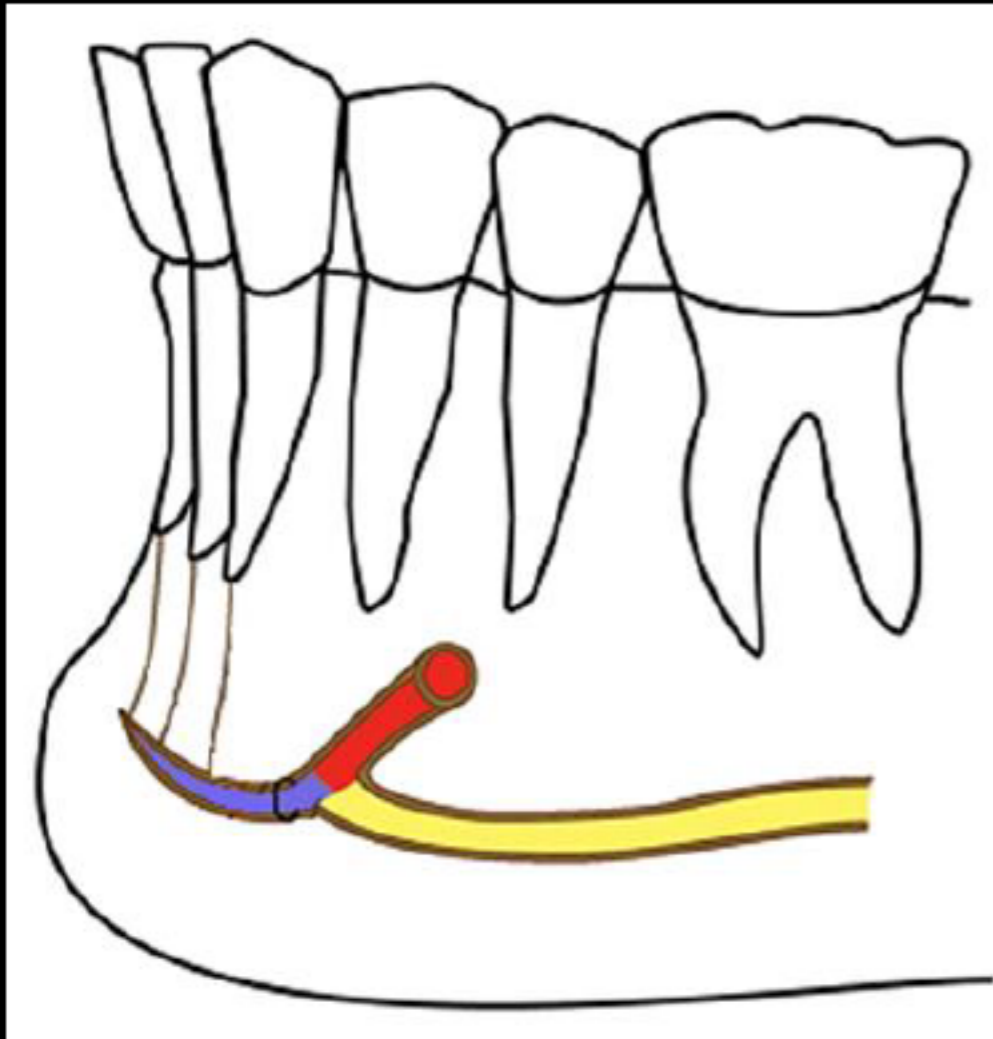
Variations in the normal anatomy of the inferior mandibular canal:
a retrospective study of panoramic radiographs from 3612 routine dental
patients. C.J.Nortjé et al. (1978) British J Oral Surg 15:55-63.

Canalis mandibulae **bifidus**



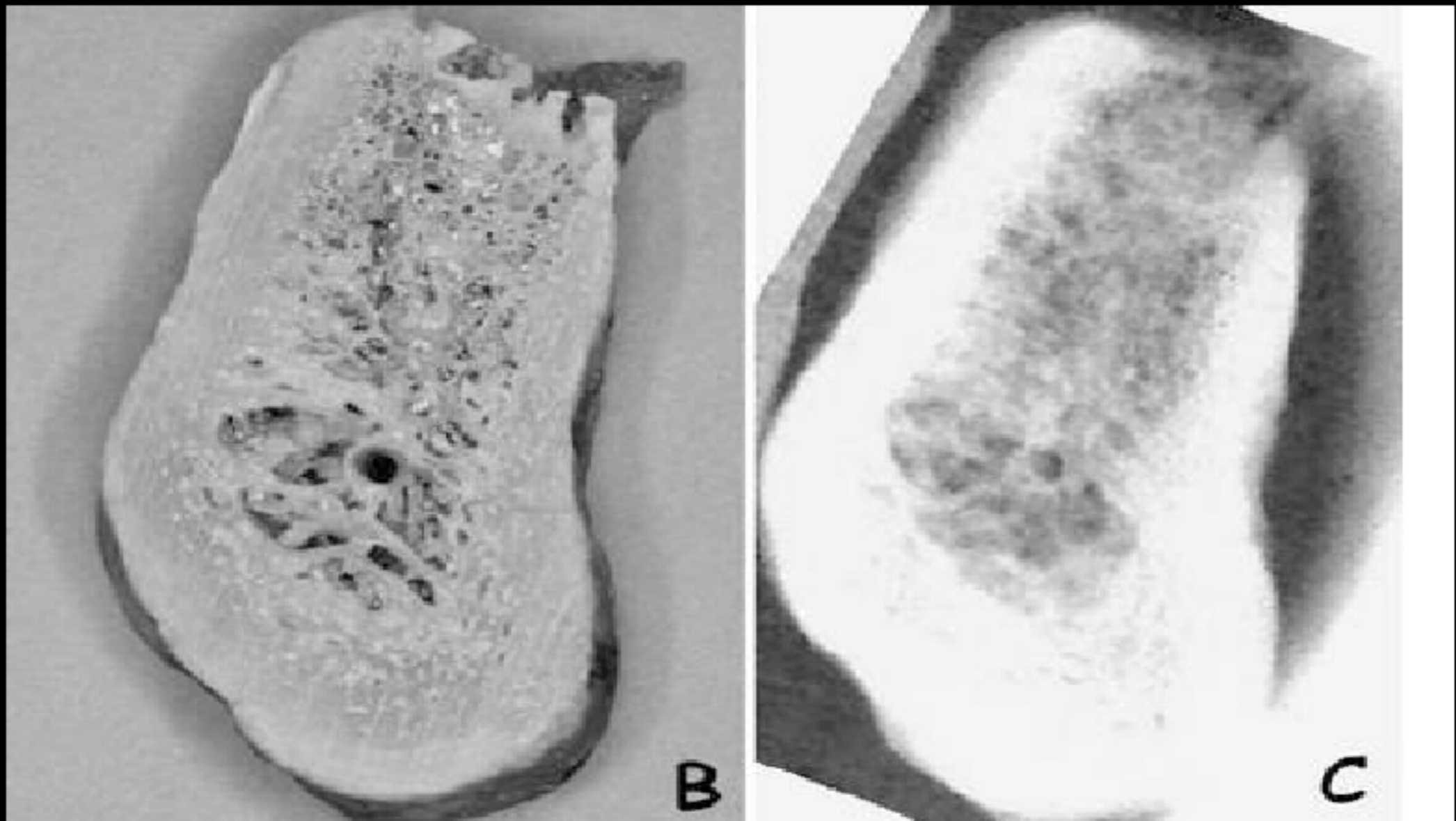
Canalis incisivus

96%



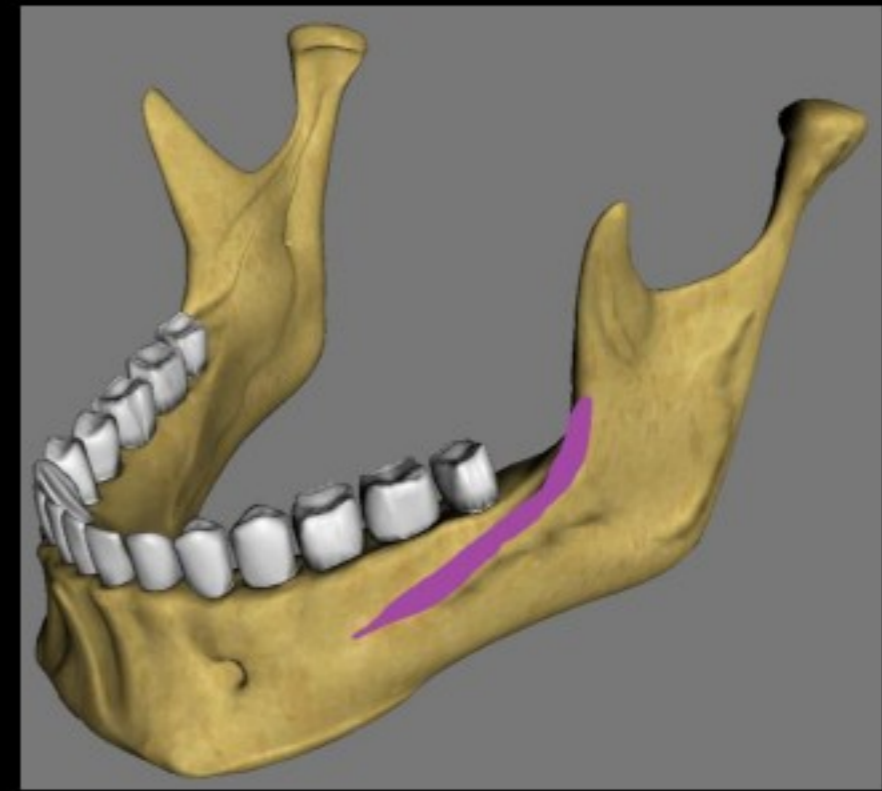
Krvácení (implantáty)

Lee, Cameron YS, L. Craig Yanagihara, and Jon B. Suzuki. "Brisk, pulsatile bleeding from the anterior mandibular incisive canal during implant surgery: a case report and use of an active hemostatic matrix to terminate acute bleeding." *Implant dentistry* 21.5 (2012): 368-373.

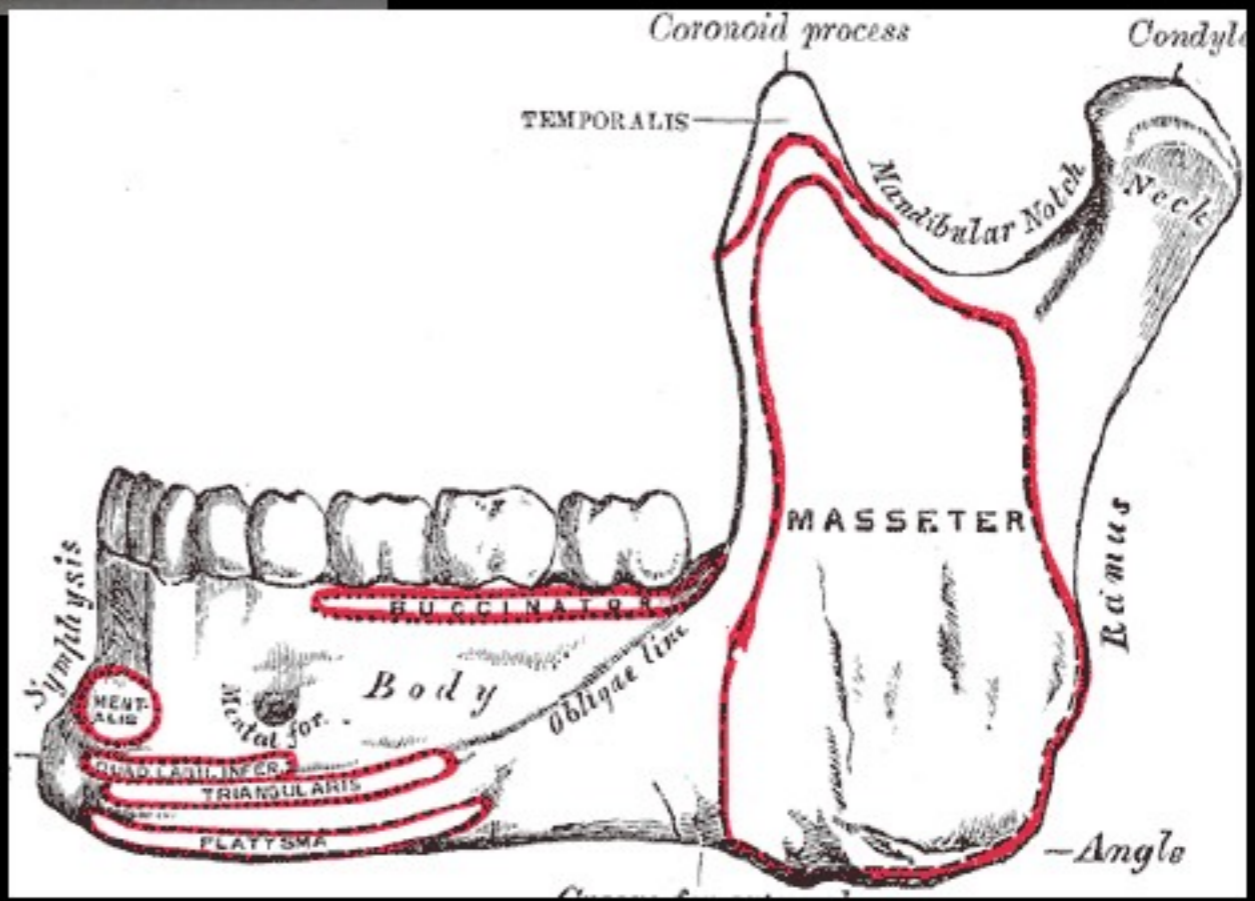


Sagitální řez mandibulou + Rtg v oblasti řezáků

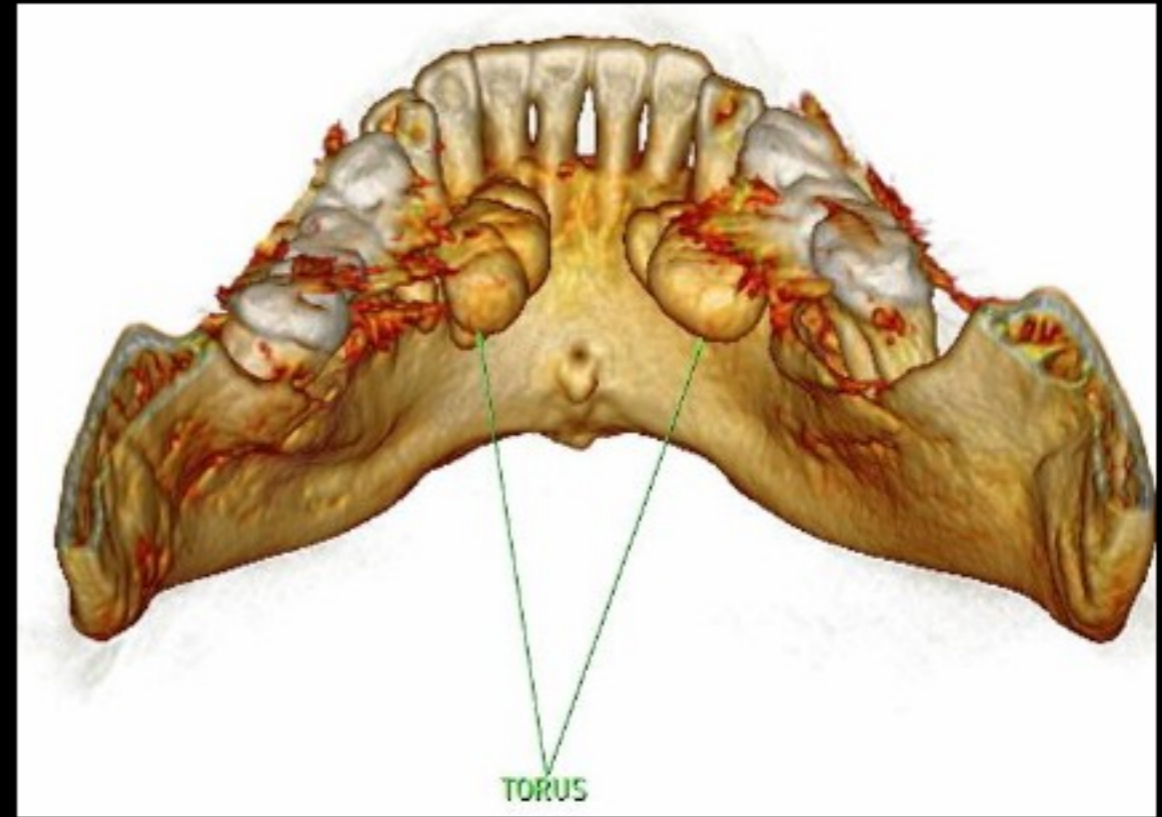
Presence and course of the incisive canal in the human mandibular interforaminal region: 2D imaging versus anatomical observations.
N. Mraiwa et al. (2003) Surg Radiol Anat 25:416-423.



Linea obliqua
Incisura mandibulae



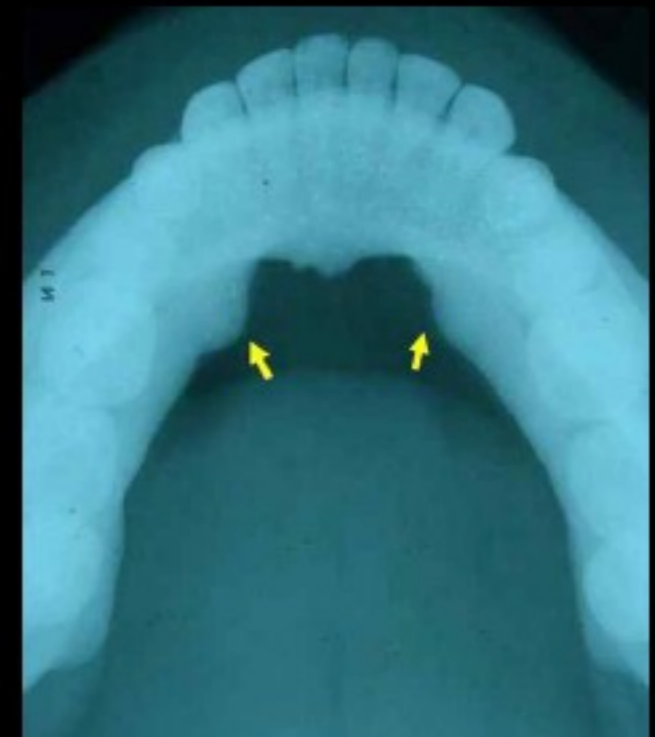
Torus mandibularis



Benigní zbytnění kosti na vnitřní ploše těla mandibuly, v rozsahu 3-5

- uni či bilaterální
- nejčastěji mezi 2.-3. dekádou života
- etiologie nejasná

- protetika + augmentace



Dentoalveolární topografie

1. poloha alveolu vzhledem k ose výběžku
2. poměr kompakty a spongiosy
3. vztah kořenů k architektonickým útvarům

Anestezie

Extrakce

Šíření zánětů

Úrazy

Implantologie

1. Uložení alv. vzhledem k ose výběžku



Zubní a kostní oblouk si neodpovídají !

1-5 excentricky směrem **vestib.** (juga alv.)

6 v ose výběžku

7, 8 excentricky směrem **orálním**



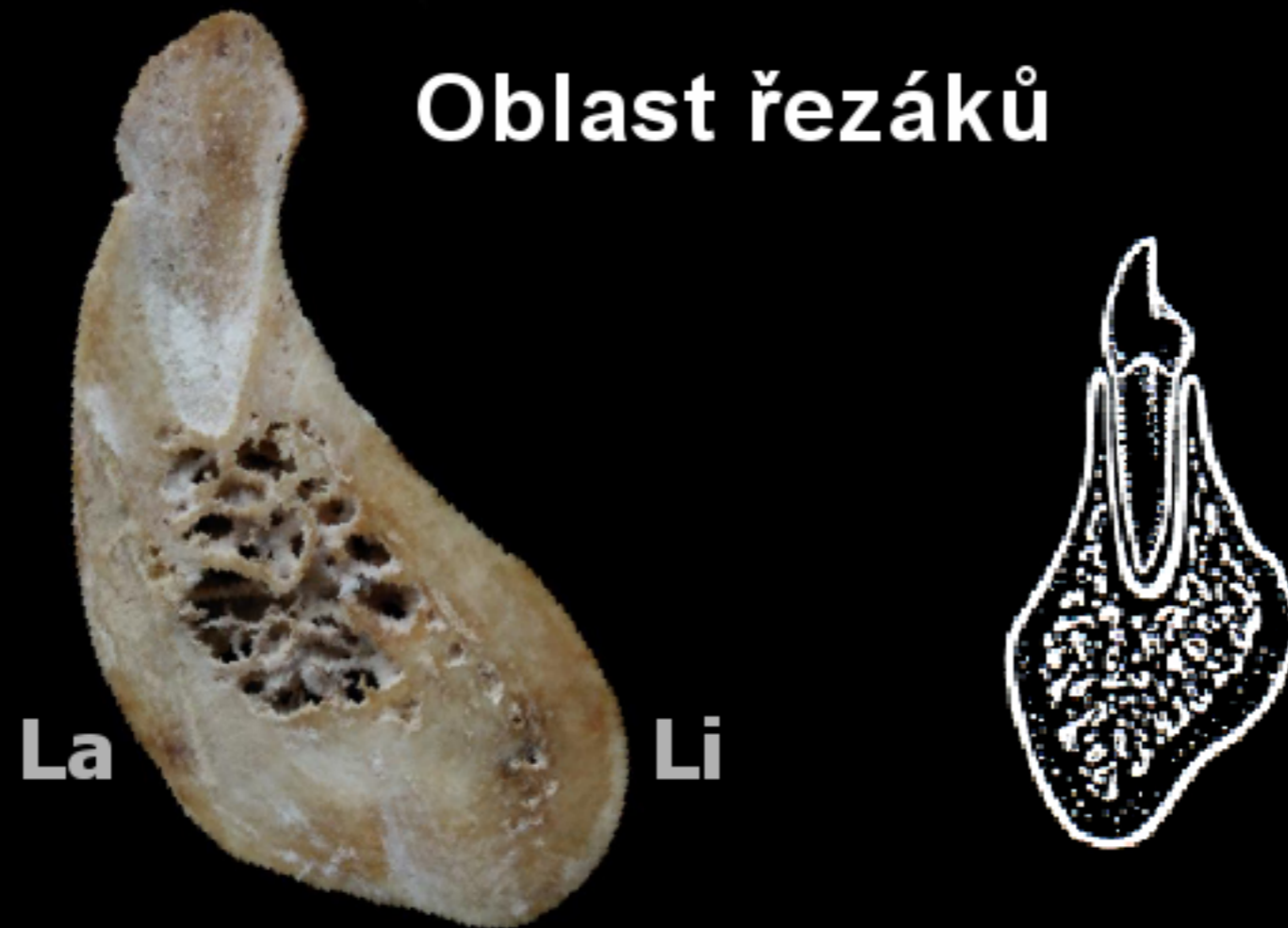
Ramus mandibulae
tenká vrstva kompakty
i spongiosy

Corpus mandibulae

- vestibulární i orální kompakta je silnější než v HČ
- zesílení kompakty:
 - ventrálně i dorsálně v oblasti brady
 - horní a dolní okraj těla
 - linea obliqua
 - linea mylohyoidea

**Místa namáhána
na ohyb při žvýkání**

2. Poměr kompakty a spongiosy



Lab. i ling. stěny tenké, tvořené vrstvou kompakty, často perforovanou

Při extrakci se stěny snadno lámou !

Oblast špičáků



Lab. i ling.

stěny tenké, tvořené vrstvou kompakty

Mohutnost kořene 3 oslabuje odolnost DČ

Predilekční místo vzniku zl. mandibuly !

Oblast premolárů



Buk. i linguálně kompakta + slabá vrstva
pre i retro-alveolární spongiosy

Oblast molárů

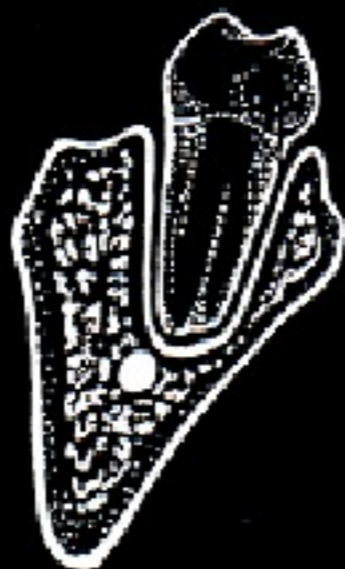


Stěny alv. silné, málo poddajné, tvořené kompakťou i spongiosou

Vrstva spongiosy zevně - **linea obliqua**
navnitř - **linea mylohyoidea**
Obtížná extrakce



38



**Poloha velmi nepravidelná
Distálně od 8 řídká spongiosní kost**

Šíření infekce

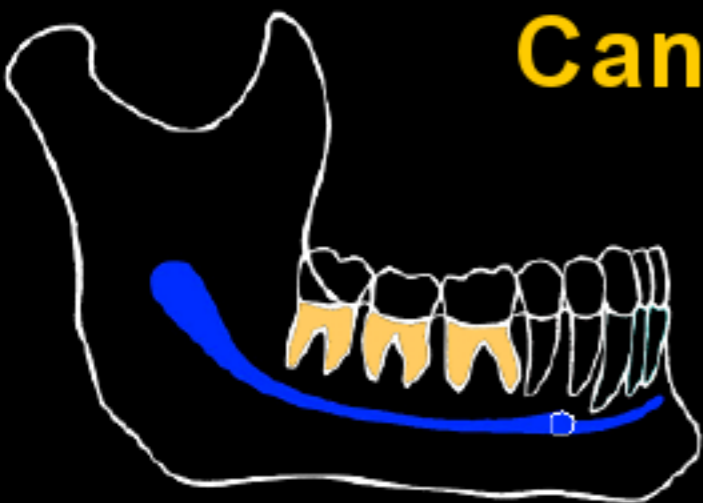
3. Vztah kořenů zubů DČ k okolním strukturám

Canalis mandibulae

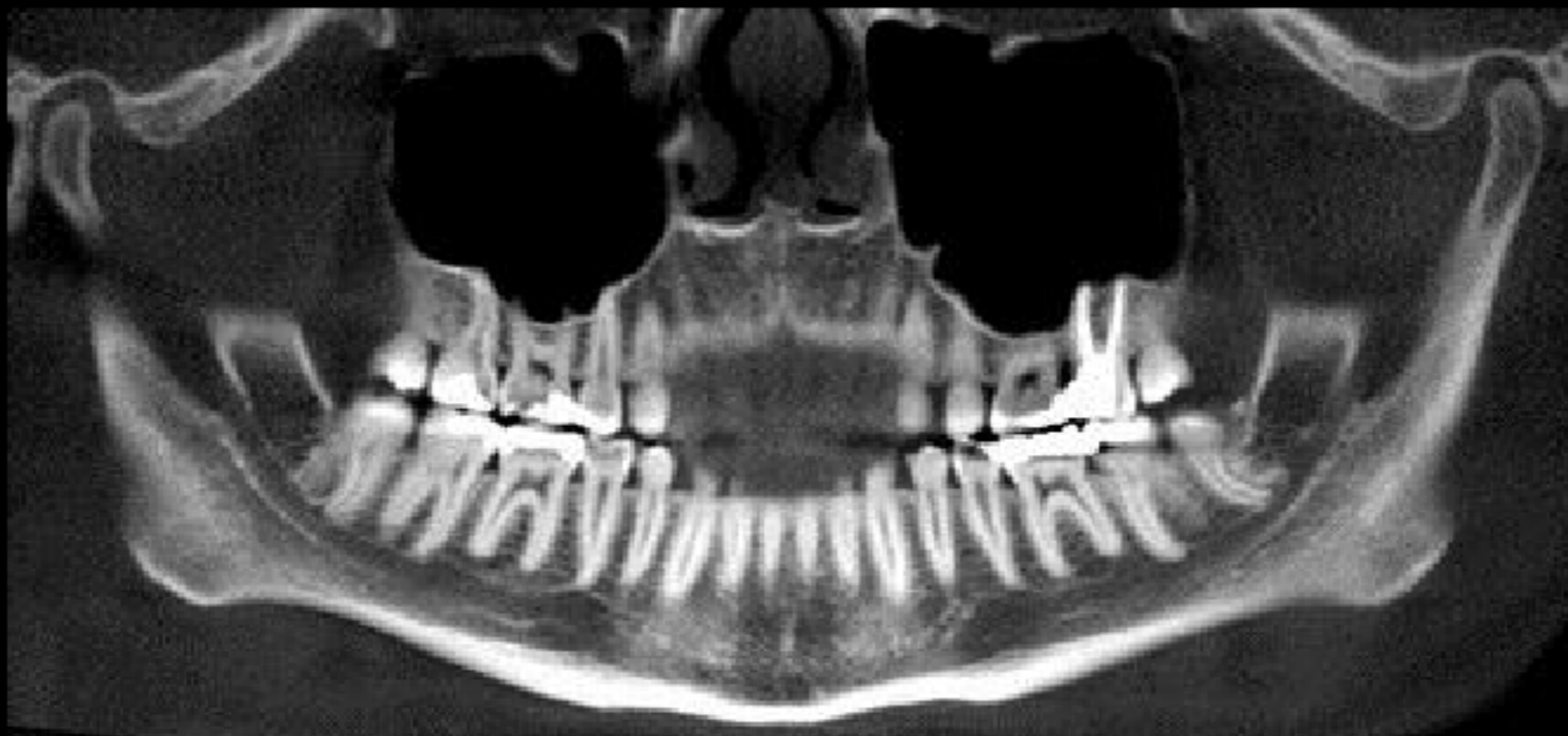
Canalis incisivus

Canalis mentalis

Canalis mandibulae et incisivus

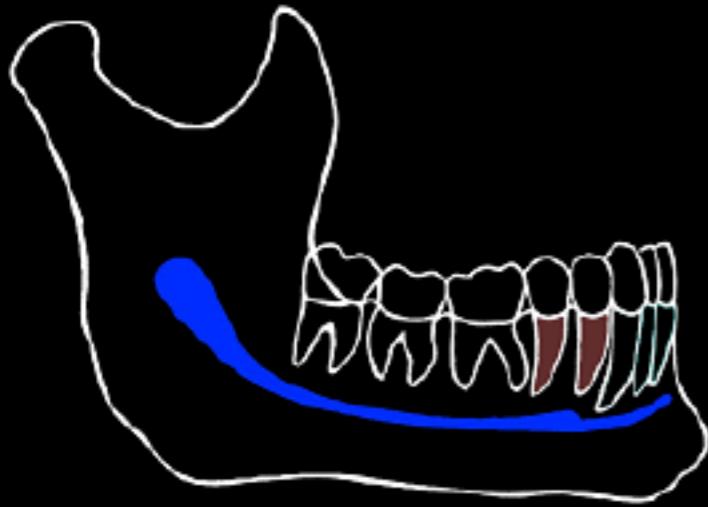


Variabilní vrstva spongiosy,
ev. dehiscence kanálu i alveolu



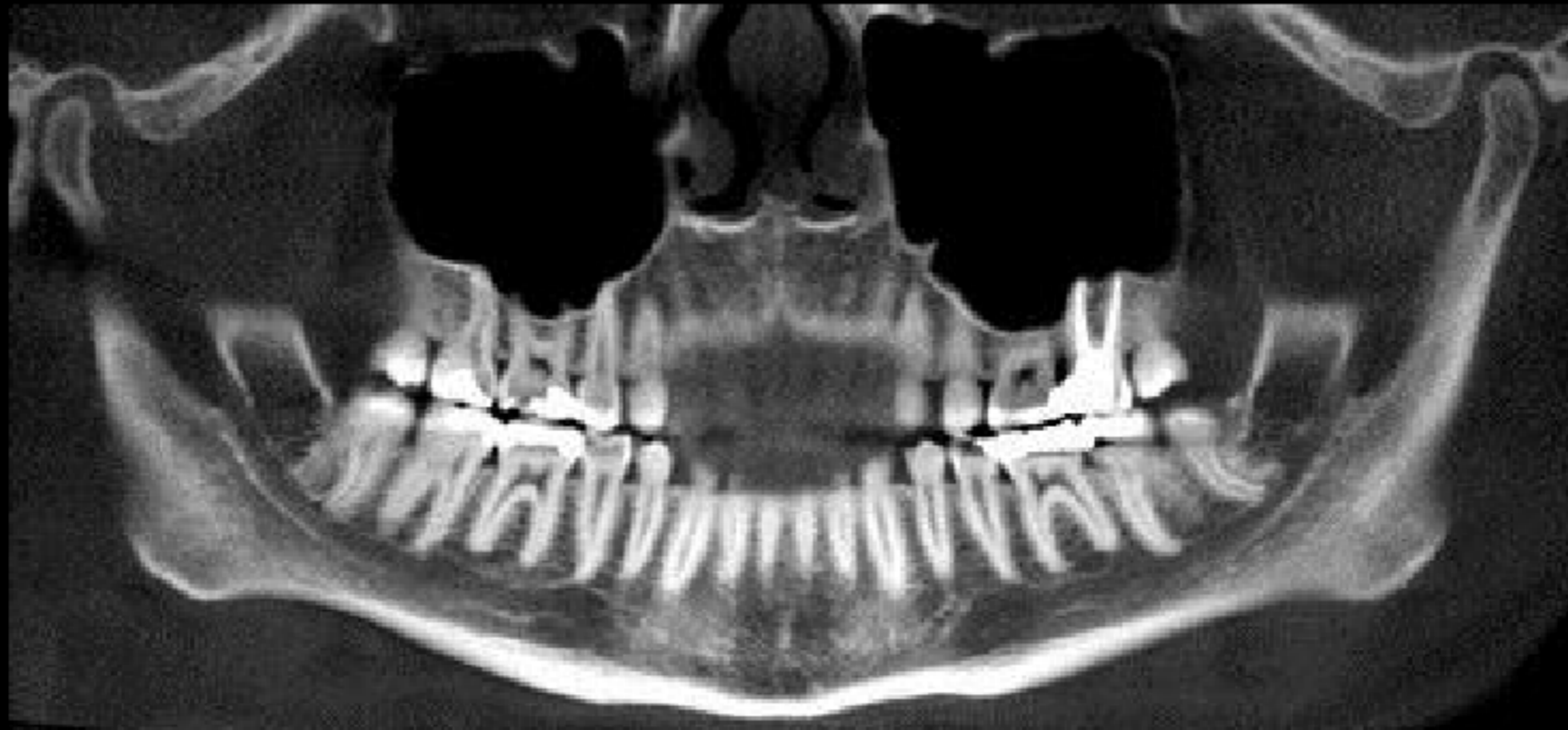
Extrakce M3, zvl. retinovaná

Canalis mentalis



Variabilní vrstva spongiosy

- začátek canalis ment. - hrot P1
- foramen mentale - hrot P2



Cévní a nervové zásobení

A. alveolaris inf.

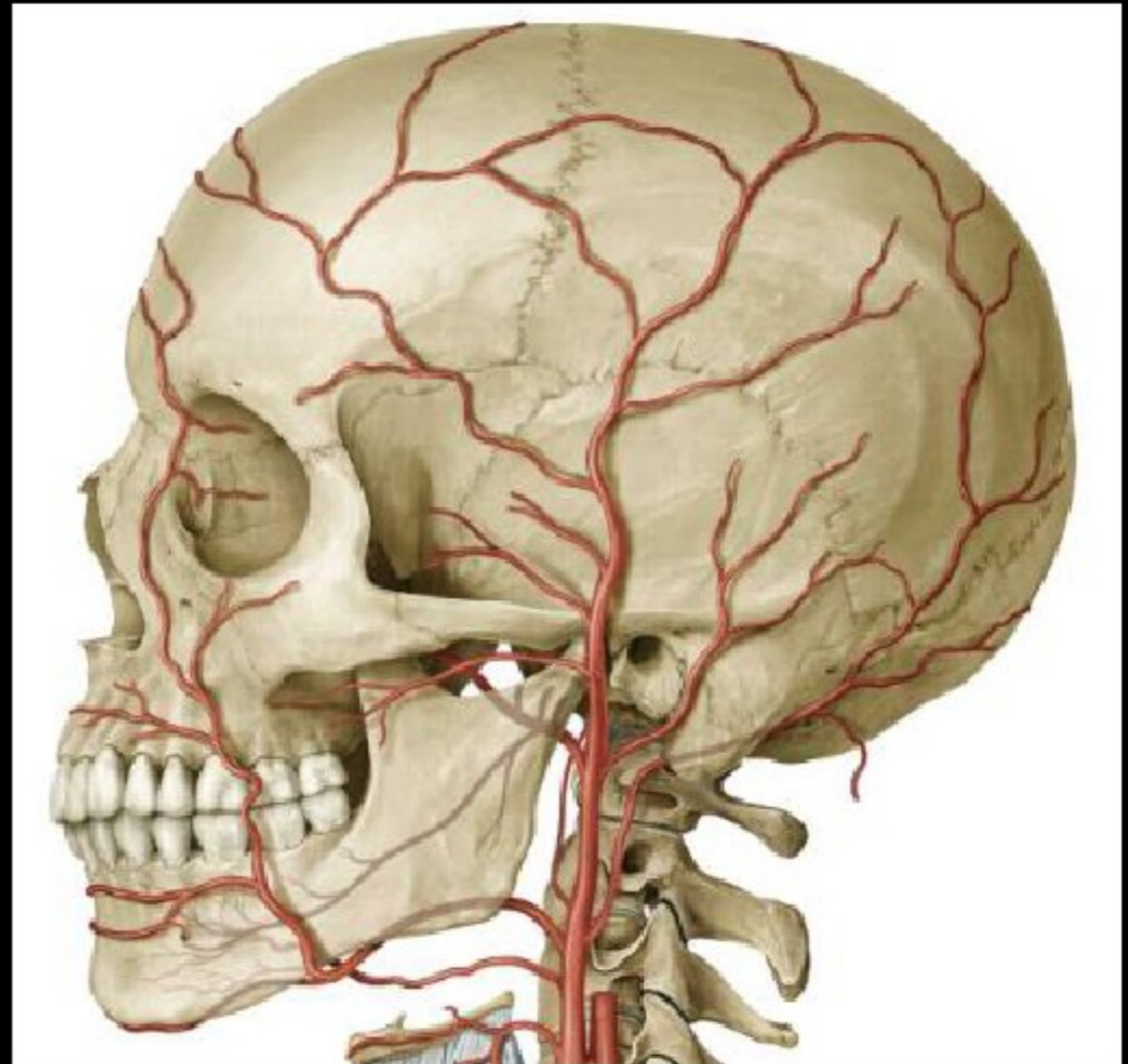
r. mylohyoideus
rr. dent. et ging.
r. mentalis
rr. incisivi

A. facialis

a. submentalis

A. lingualis

a. sublingualis



Cévy vystupující ze svalů připojených na mandibulu a z kloubního pouzdra

Anastomosisy v oblasti spodiny ústní

a. sublingualis

a. submentalís

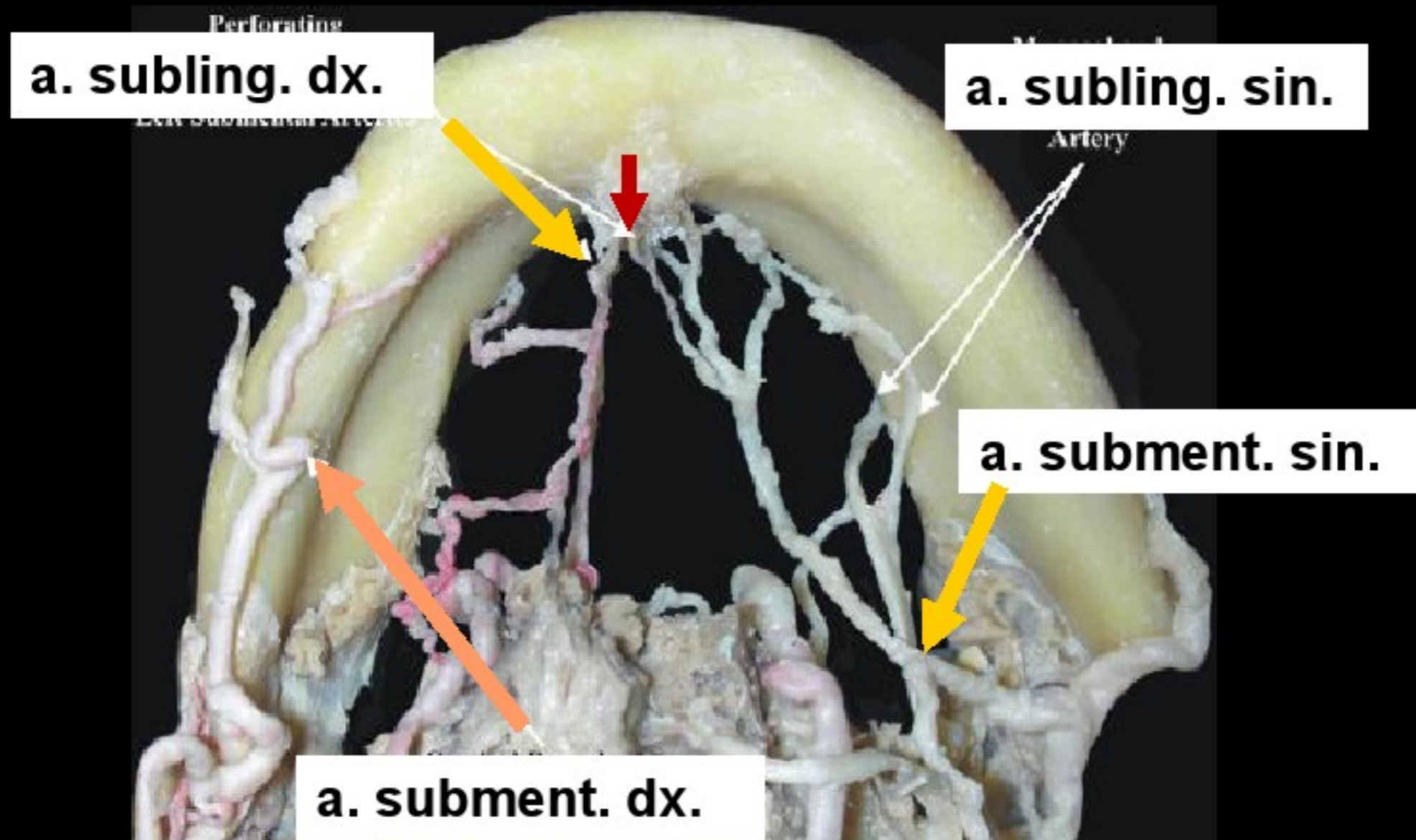
a. mylohyoidea

Krvácení při úrazech nebo chir. zákrocích
(implantáty) !

Podvazy je třeba provést bilaterálně, ev.
extraorálně !

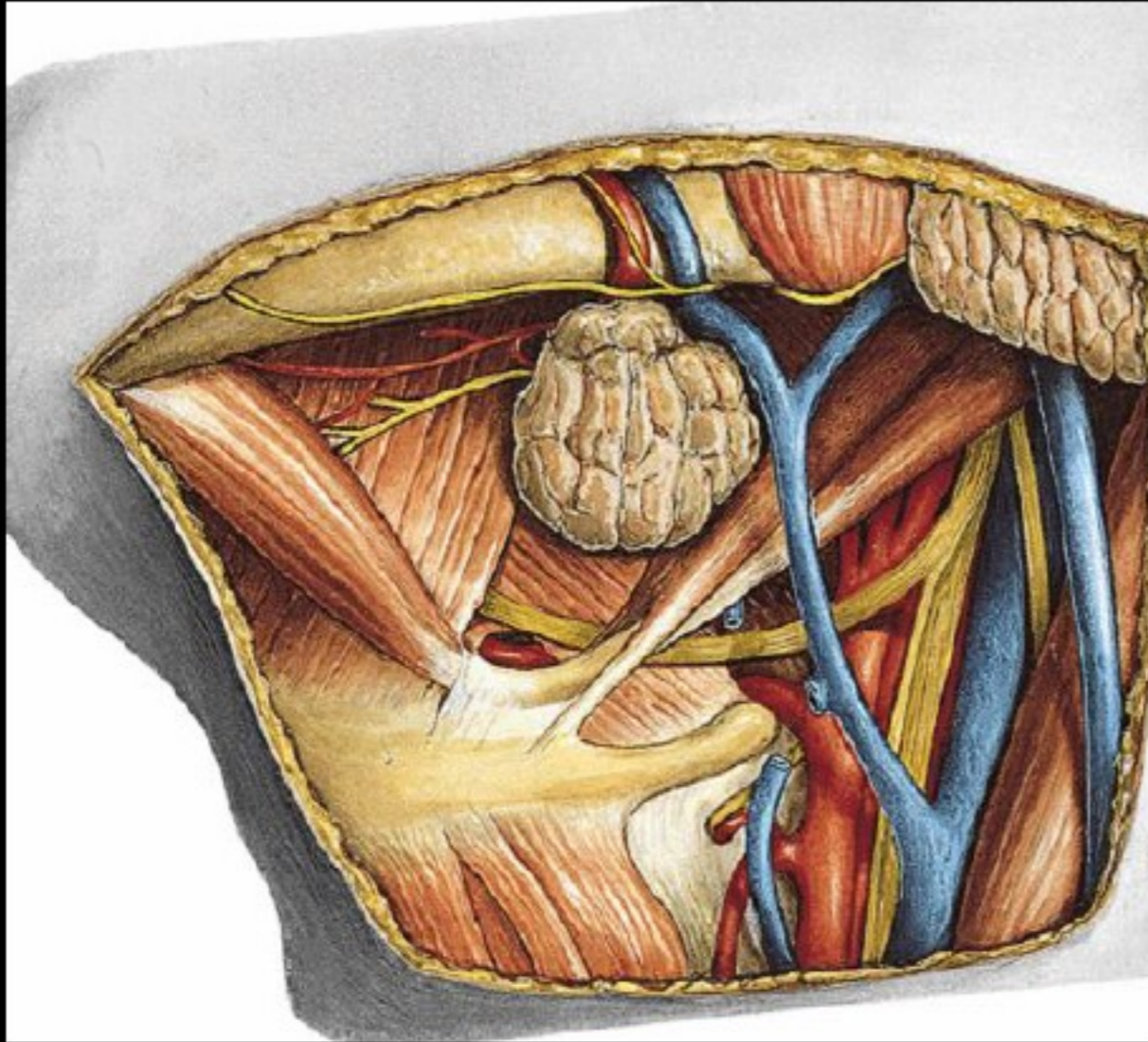
Anastomosa mezi

a. subling. dx. a a. submentalis sin.



Anatomical variation in arterial supply of the mandible with special regard to implant placement. M. Loukas et al. (2008) Int J Oral Maxilofac Surg 37:367-371.

Kompresse, ev. podvaz tepen



a. lingualis: podvaz

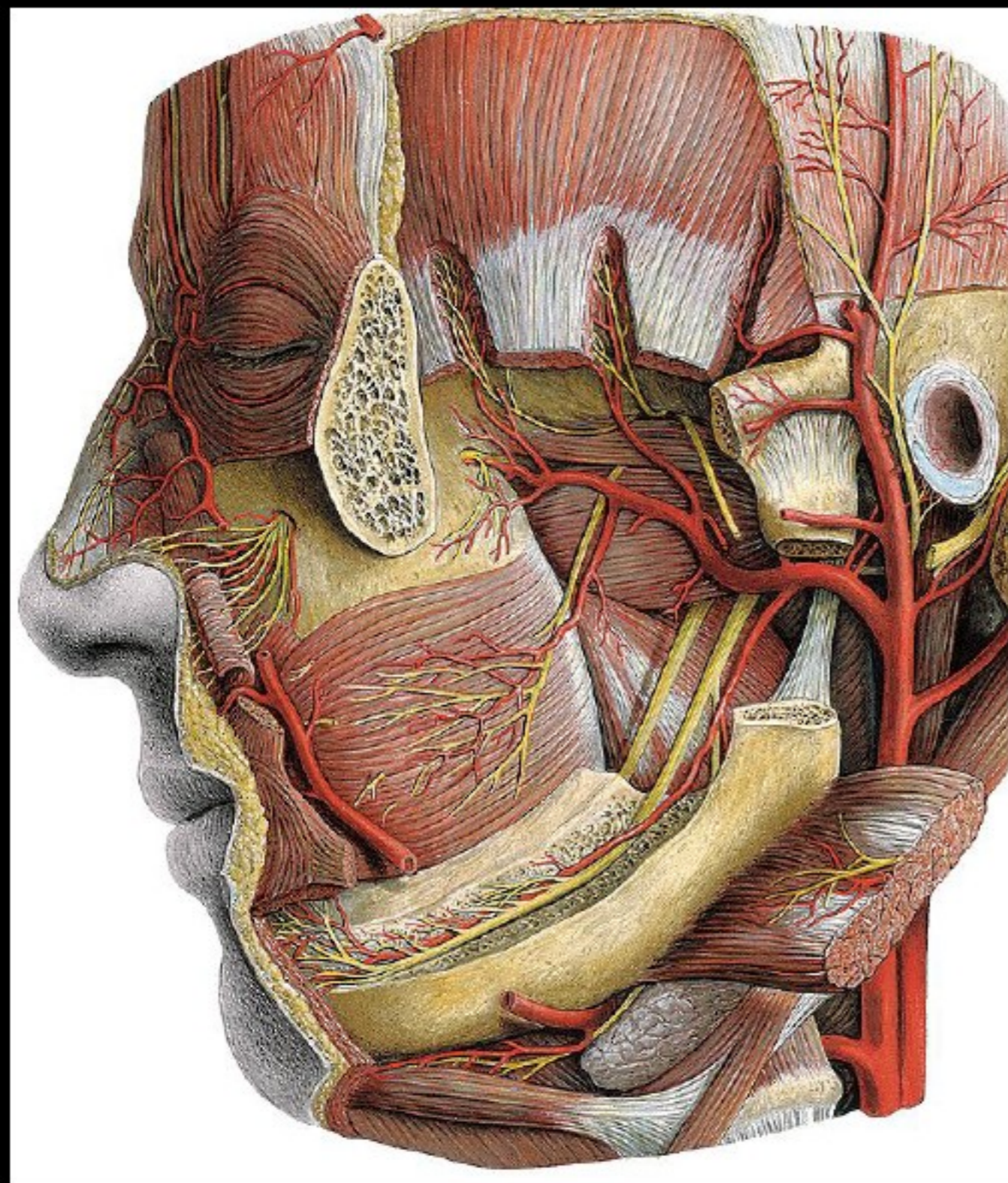
- trigonum Pirogovi
- Béclardův úhel

a. carotis ext.: podvaz

- mezi odstupem a. thyroidea sup. a a. lingualis

a. facialis

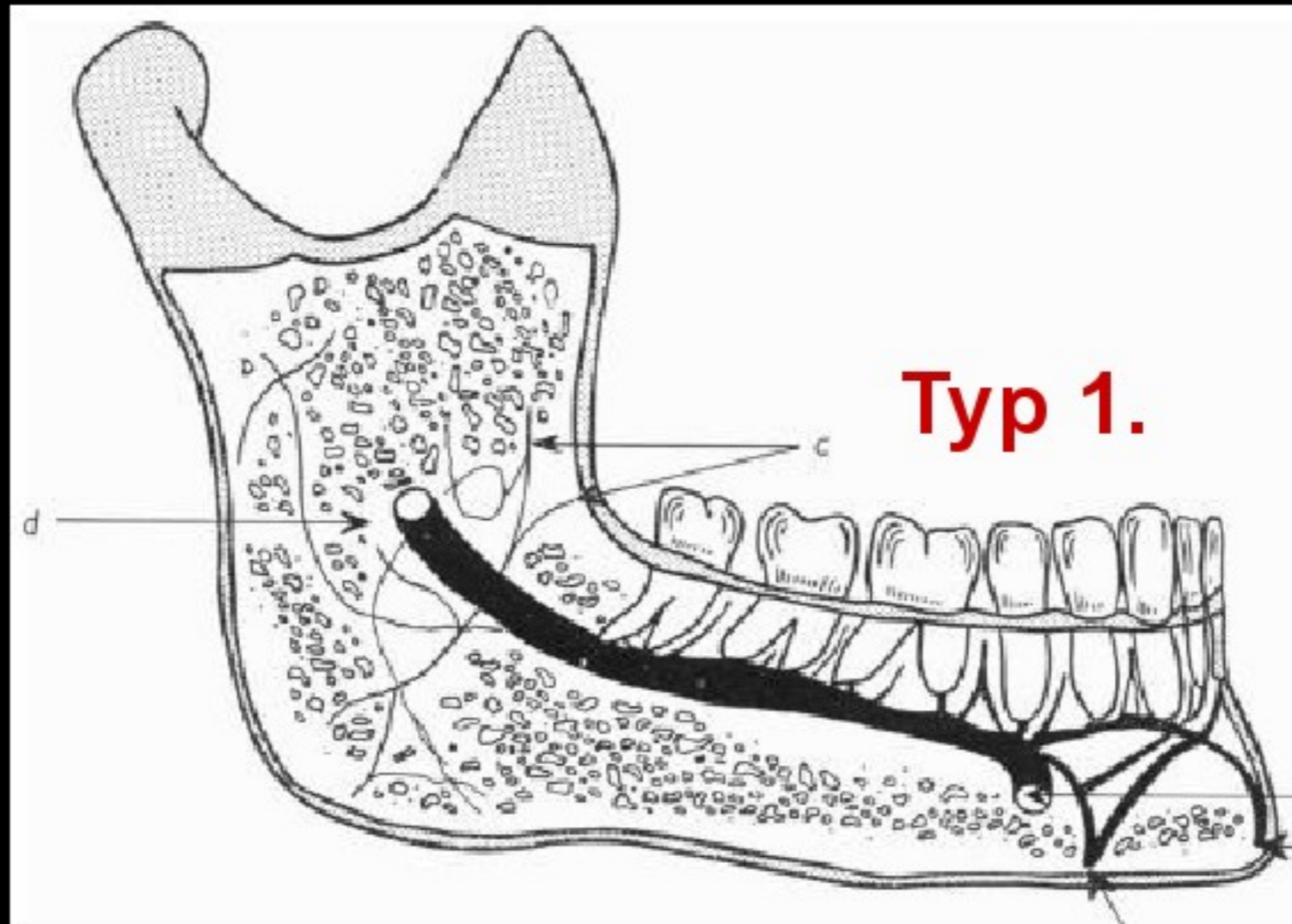
- komprese na přechodu do obličeje před ventrálním okrajem m. masseter (! r. marg. mandib. n. VII !)
- podvaz v trigonum submandibulare



N. TRIGEMINUS / V3 - n. mandibularis

n. alveolaris inf.
n. buccalis: M3-M1,
(variabilita až C)
n. mylohyoideus
periostální nervy

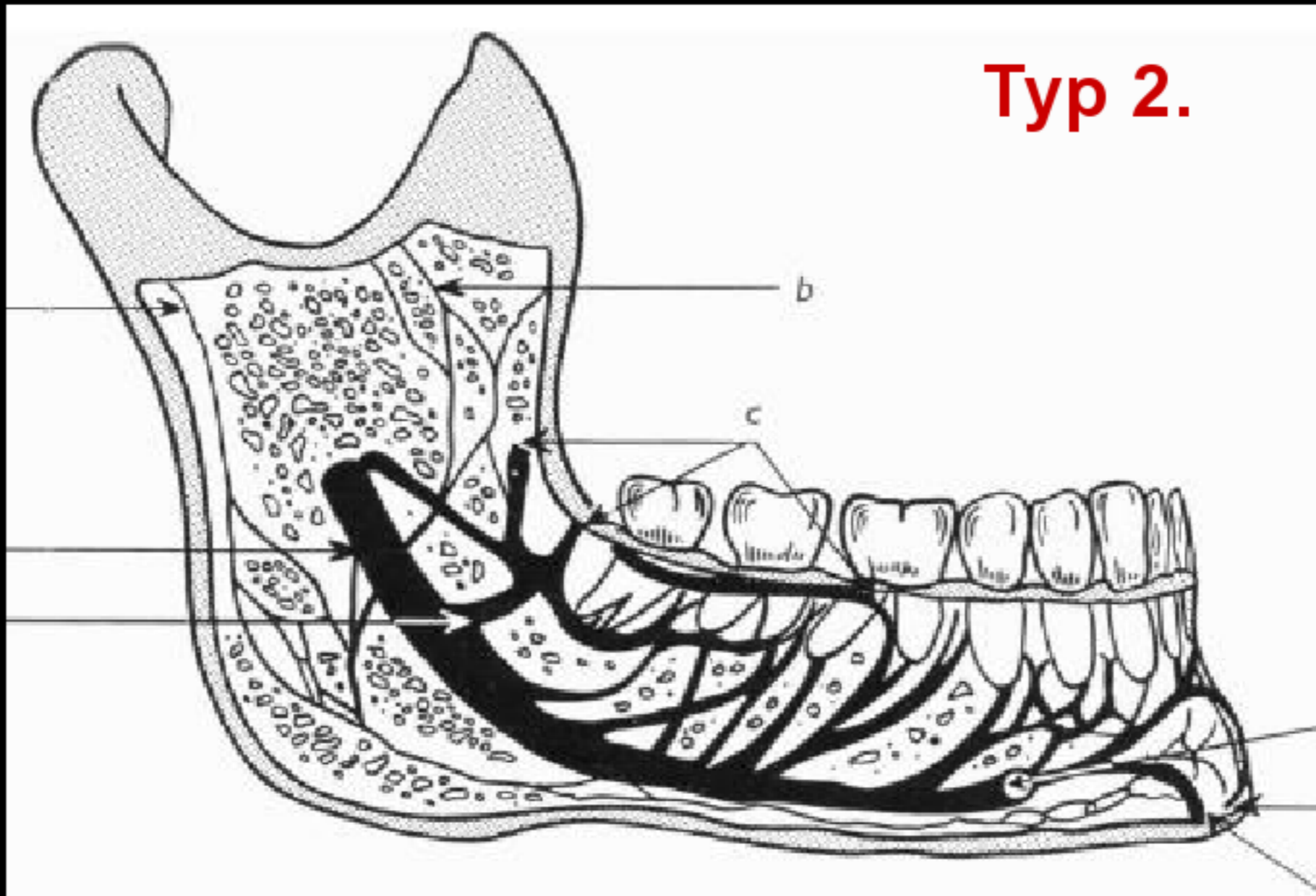
N. alveolaris inf.



Canalis mandibulae lokalizován těsně pod hroty kořenů

NAI je jednoduchá struktura, ze které se postupně oddělují větve pro jednotlivé zuby

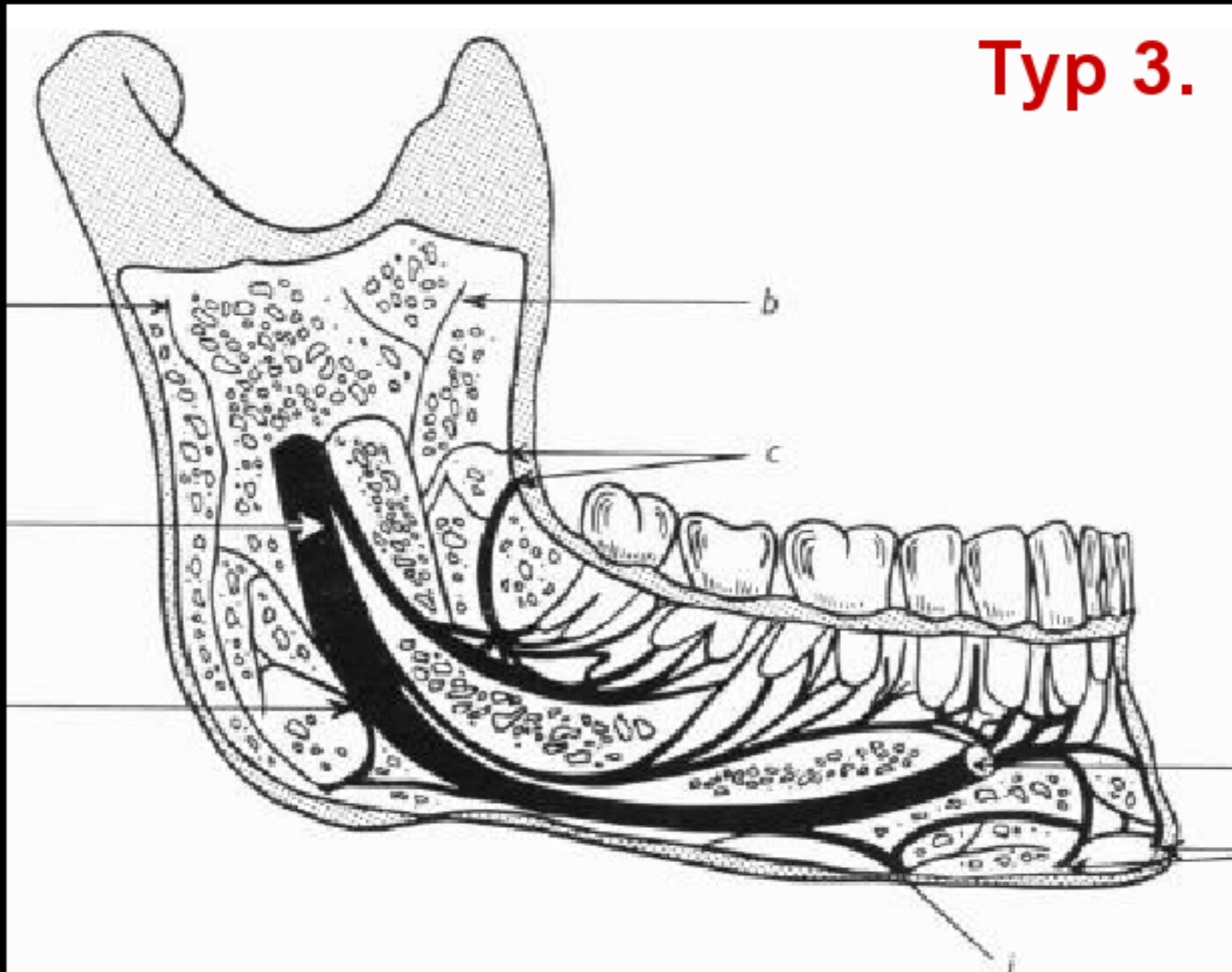
Konečné větve - nn. incisivi a n. mentalis



Lokalizace **ve větší vzdálenosti od kořenů** zubů

Větve k jednotlivým zubům probíhají šikmo
(vzájemně se proplétají)

Typ 3.

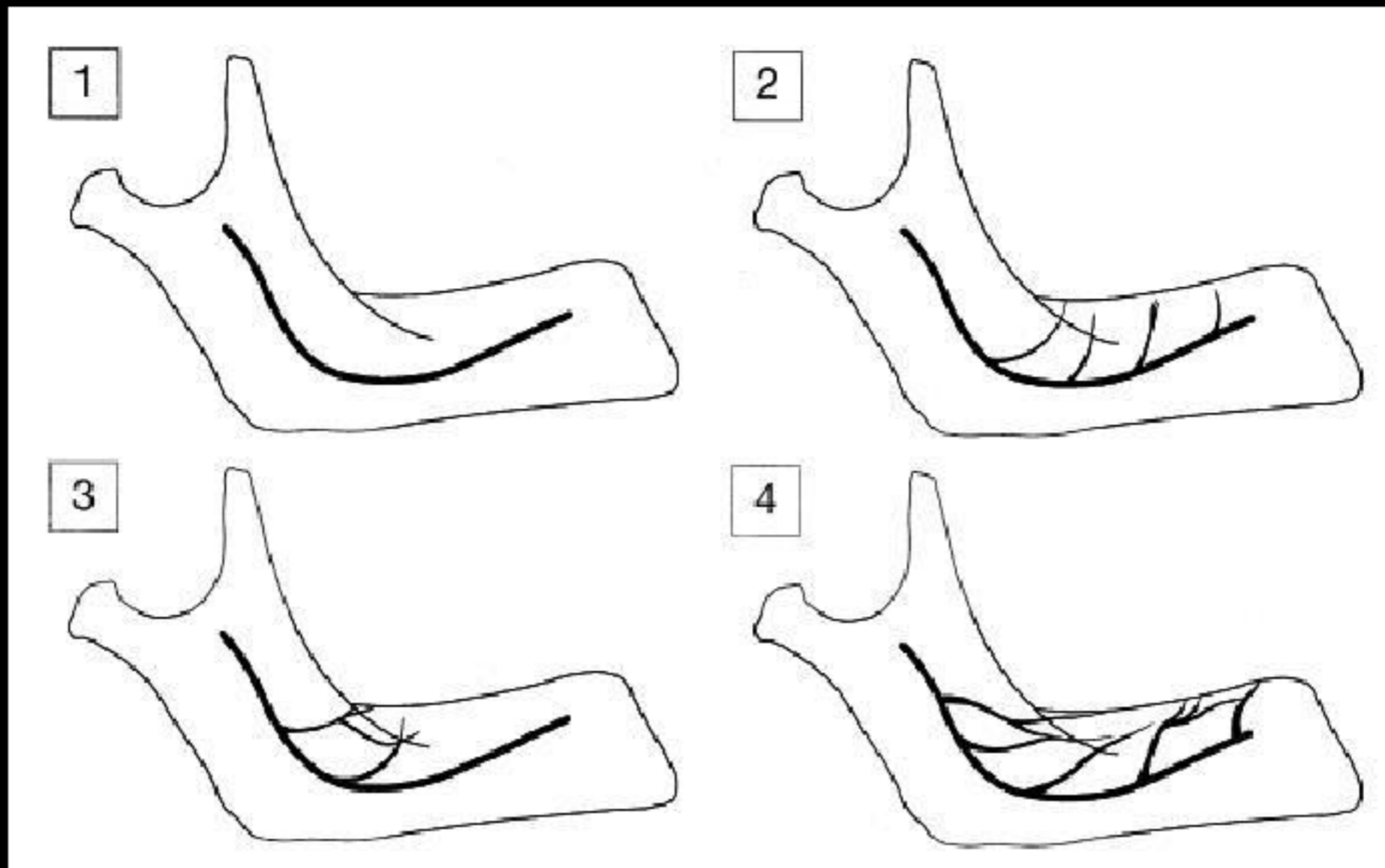


Časný odstup větví pro moláry

Dolní kmen se rozdělí na 2 vzájemně komunikující větve:

- **mentální (premoláry)**
- **incisální (pro přední zuby)**

Průběh IAN v bezzubé čelisti



Typ 1: Jednoduchý kmen bez větví

Typ 2: Přítomné separátní nervové větve (nejčastější)

Typ 3: Molárová pleteň (druhý nejčastější)

Typ 4: Proximální a distální pleteň

Inferior Alveolar Nerve Transpositioning for Implant Placement

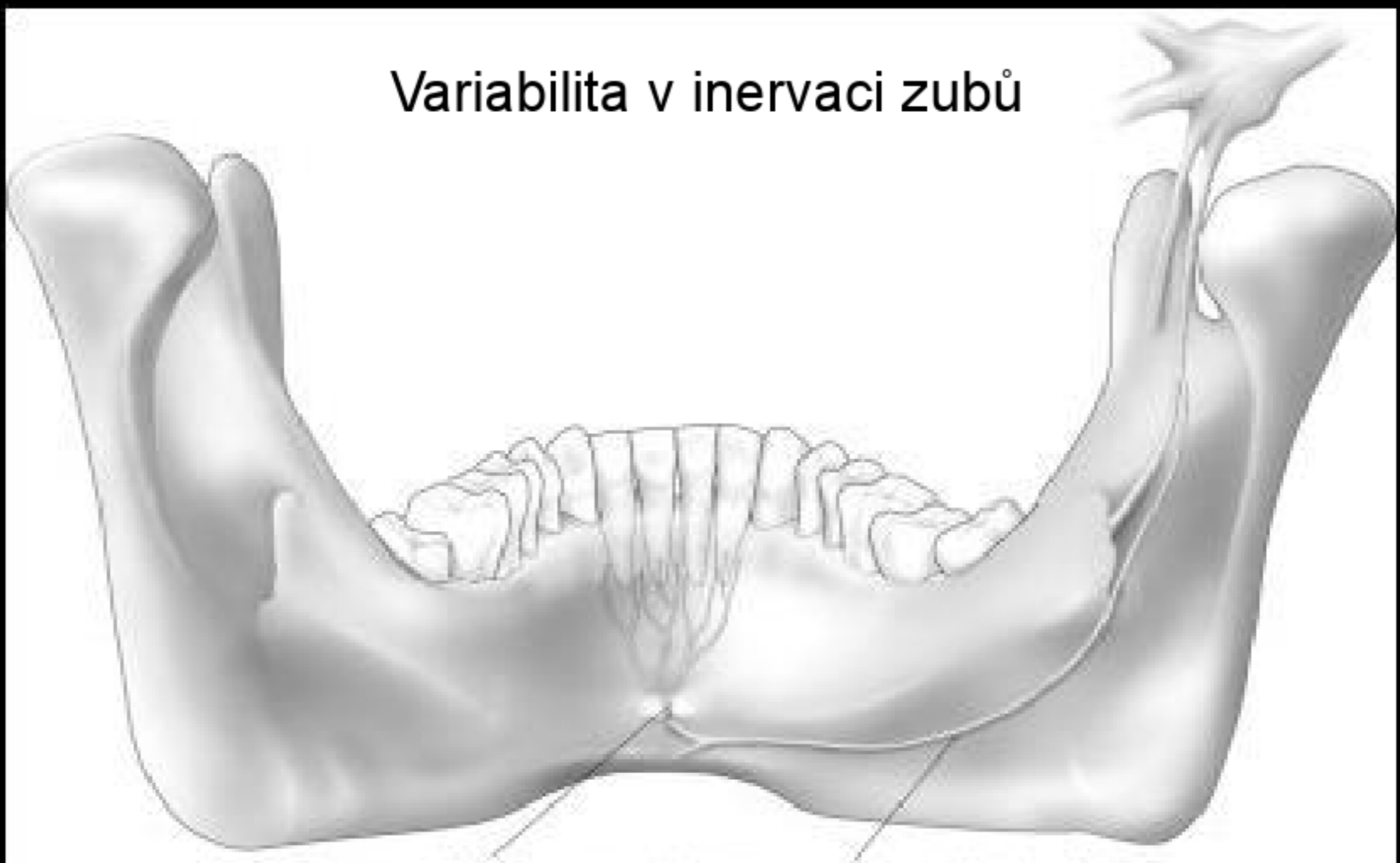
Ali Hassani et al., Published: June 26, 2013

Důkaz o kontralaterální inervaci



nn. incisivi

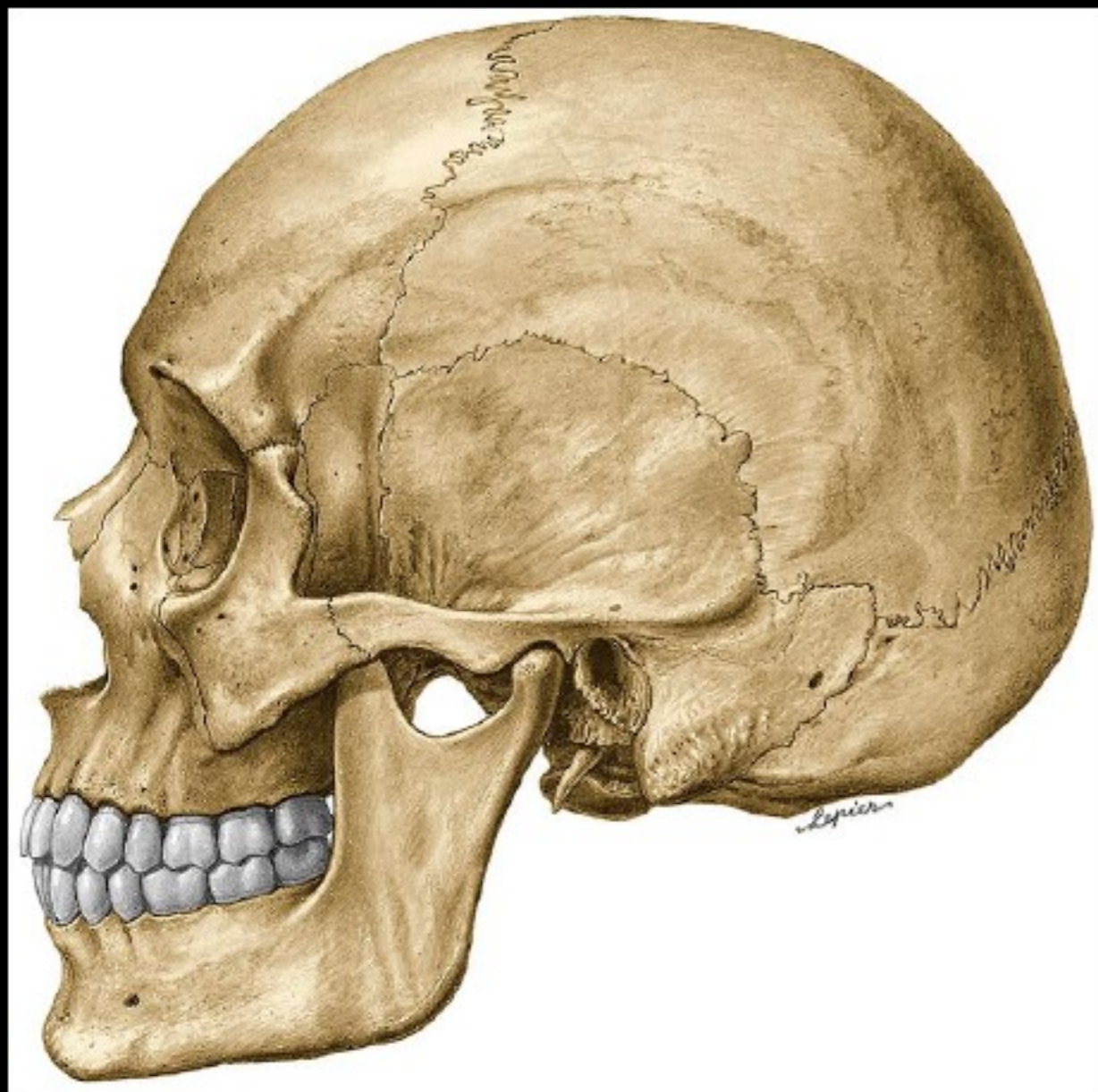
Variabilita v inervaci zubů



Aferentace řezáků (retromental foramen)
z n. mylohyoideus

P. Stein, J. Brueckner, M. Milliner. (2007) Sensory innervation of mandibular teeth by the nerve to the mylohyoid: implications in local anesthesia. *Clinical Anatomy* 20:591-595

Vztah caput mandib. k **zevnímu zvuk.**



References:

- Čihák, R.: Anatomie 1,2,3, Praha, Grada, 2001
- Netter, F.: Atlas of Human Anatomy, 4th ed., Elsevier, USA, 2006
- Naňka, Elišková: Přehled anatomie. Galén, Praha 2009
- Seidl et al.: Radiologie pro studium i praxi, Grada publishing, 2013
- Mrázková, Doskočil: Klinická anatomie pro stomatology, Alberta, Praha, 1994
- Brand, Isselhard: Anatomy of orofacial structures, 8th edition, Elsevier, USA, 2019
- Fehrenbach, Herring: Illustrated anatomy of the head and neck, 5th edition, Elsevier, USA, 2017
- Moore, Dalley: Clinically oriented anatomy, 5th edition, USA, 2006