

# Trauma O + C1 + C2 - co očekává spondylochirurg od radiologa, terapie

Ryba L., Pešek J.

Ortopedická klinika LF MU a FN Brno  
Přednosta: doc. MUDr. Martin Repko, Ph.D.



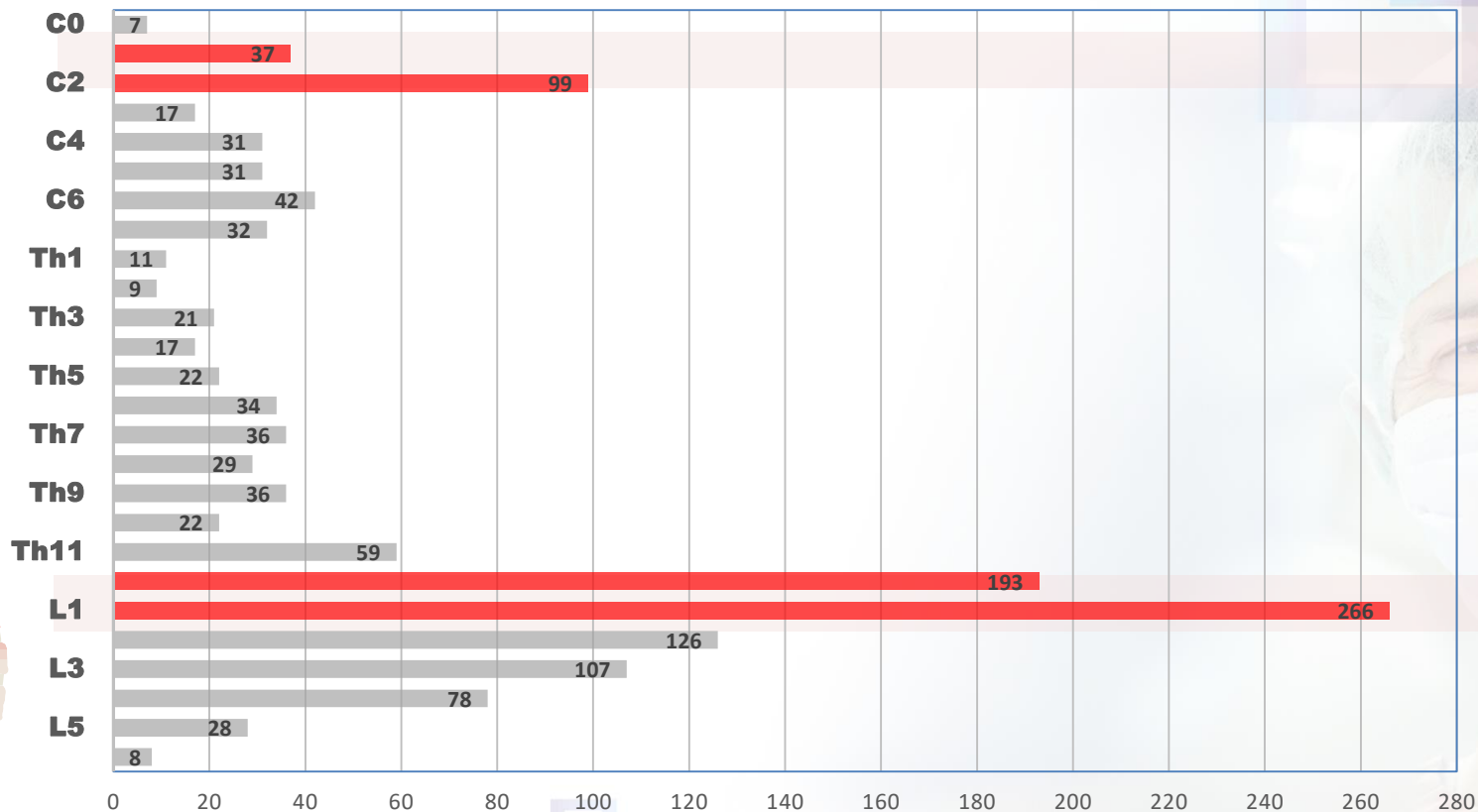
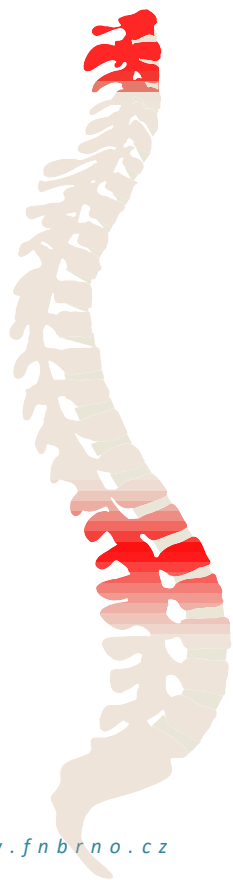
# Epidemiologie úrazů páteře

- Incidence 64/ 1 000 000 obyvatel za rok
- 3-6% všech úrazů
- 20% úrazů páteře s sebou nese neurologický deficit
- Krční páteř (C0-C7) **20-33%**
- Thorako-lumbální páteř ( Th1-L5) **67-80%**

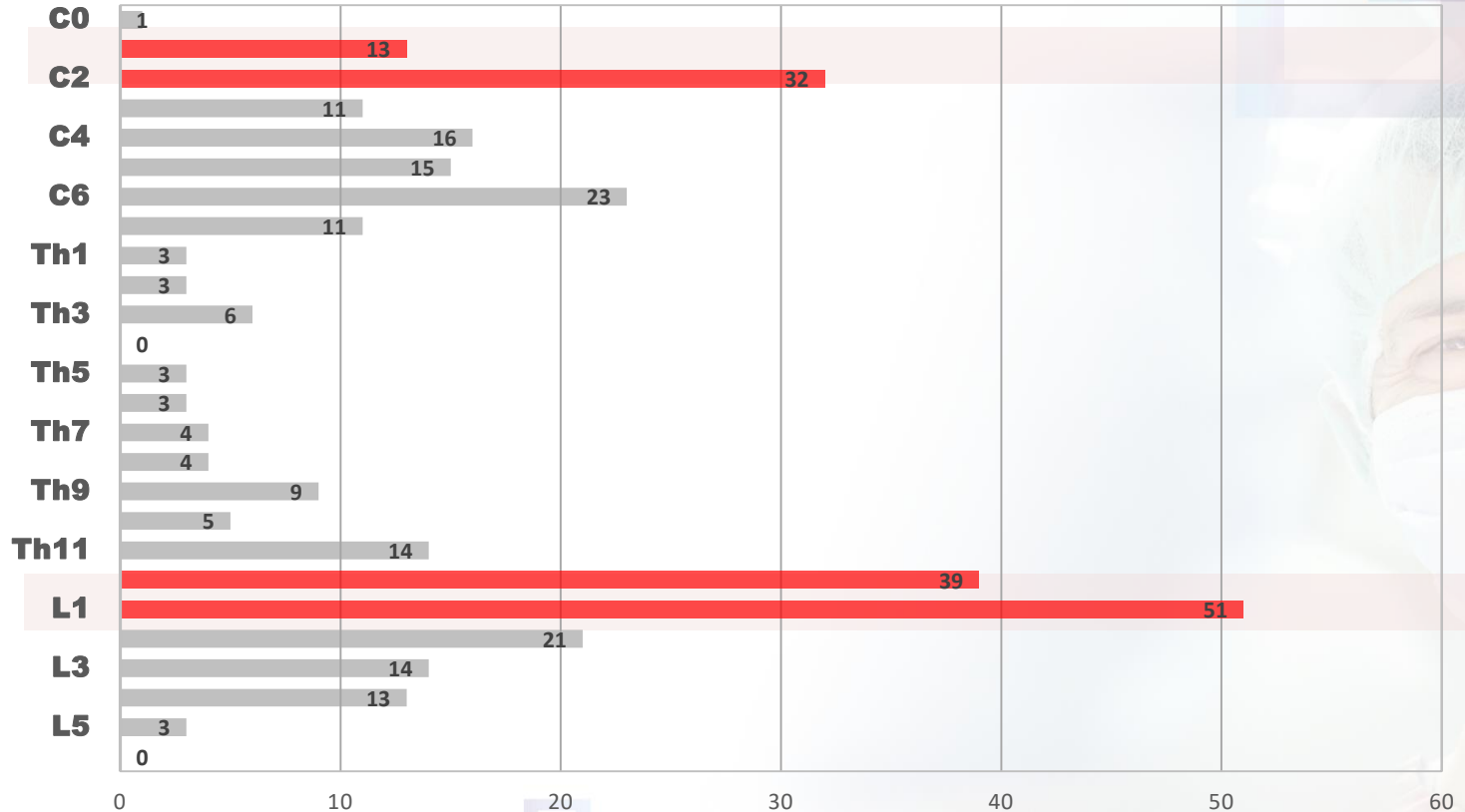
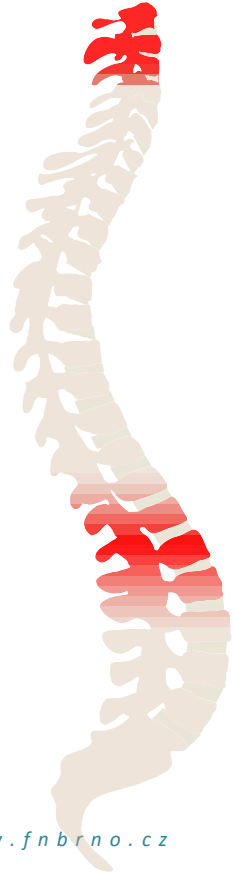
# Poranění horní krční páteře

- $\frac{1}{4}$  všech poranění krční páteře
- 25 - 40% na místě **smrtné**

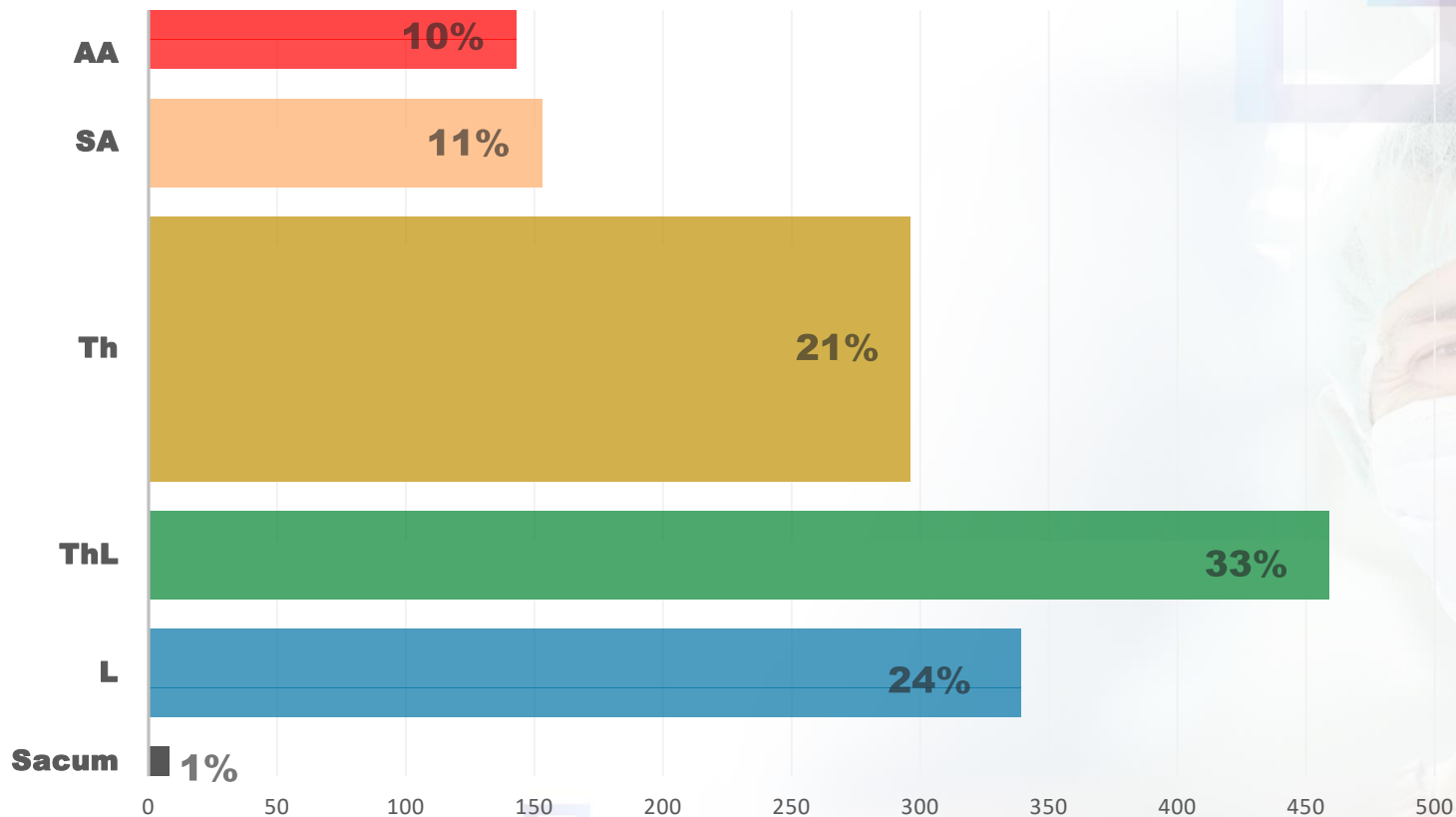
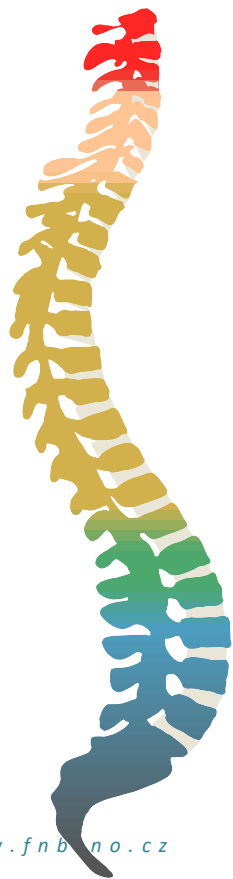
# Anatomická distribuce poranění



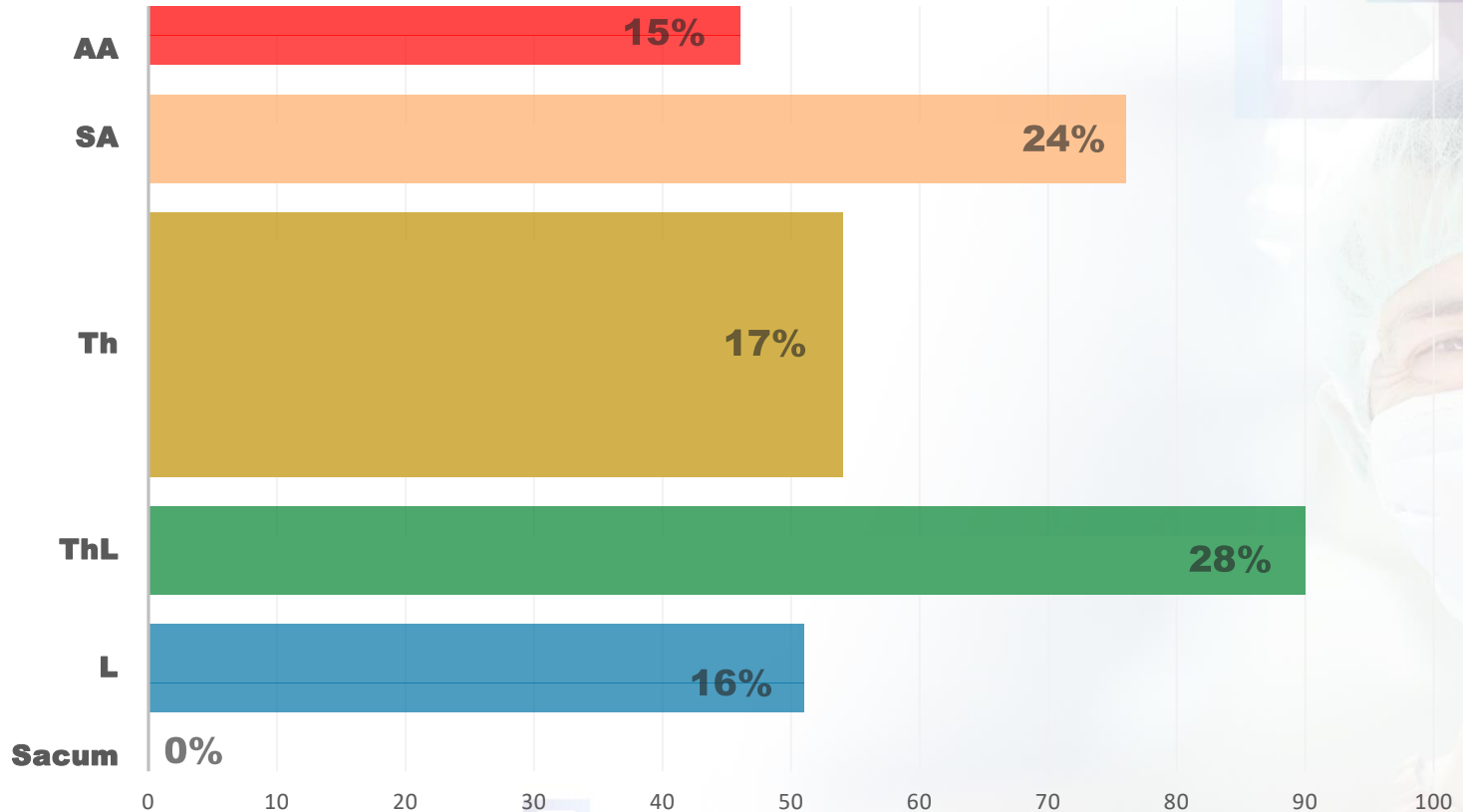
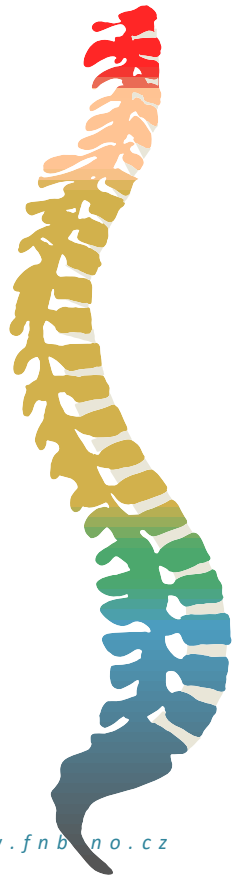
# Anatomická distribuce operace



# Anatomická distribuce poranění



# Anatomická distribuce operace



# Epidemiologie

- Mladší lidé – většinou high energy trauma
- Starší lidé (7-8 dekáda) – často low energy trauma, osteoporóza
- Část traumat při primárním vyšetření přehlédnuta
- Polytraumata/sdružená poranění
  - nutno myslet na případné poranění páteře
  - důležitá preventivní imobilizace páteře do vyloučení jejího poranění



# Diagnostika

- CT - sagitální, koronární rekonstrukce
- AP + boční RTG snímky, speciální projekce
- MRI – diskoligamentózní poranění

# Co očekává spondylochirurg od radiologa a radiologického vyšetření

**PROSÍM  
POMOC**

# Co očekává spondylochirurg od radiologa a radiologického vyšetření

- Upřesnit poranění, klasifikaci
- Upozornit na vývojové a poúrazové změny
- Pomoc při plánování operace
- Ujasnit pooperační poměry a zhojení

# Upřesnit poranění, klasifikaci

- Zlomeniny kondylů okcipitální kosti- Jeanneretova kl.-Anderson Montesano
- Atlantoockcipitální dislokace C0-C1 (AOD)- Jeanneretova kl.
- Zlomeniny C1 – Gehweilerova kl. a Dickmanova kl.
- Atlantoaxialní dislokace C1-2 (AAD)-Jeanneretova kl.+Fielding a Hawkins kl.
- Zlomeniny C2- Zlomeniny dentu 50-60% A-A kl.,  
Katovská zlomenina 25% Effendiho kl.,  
Levine & Edwards, ostatní zlomeniny C2 20-25%

# AO klasifikace

## I. Occipital Condyle and Craniocervical junction

Type A. Isolated bony injury (condyle)



Type B. Non-displaced ligamentous  
injury (craniocervical)

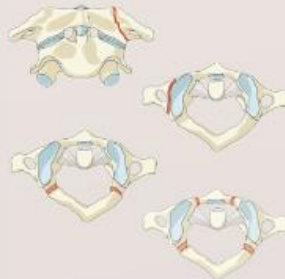


Type C. Any injury with displacement  
on spiral imaging



## II. C1 Ring and C1-2 Joint

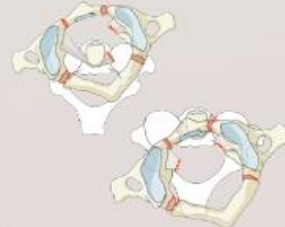
Type A. Isolated bony only (arch)



Type B. Ligamentous injury  
(transverse atlantal ligament)

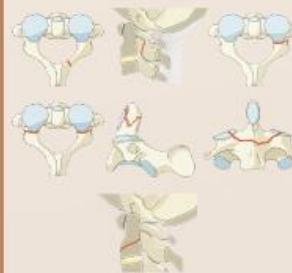


Type C. Atlantoaxial instability /  
Translation in any plane

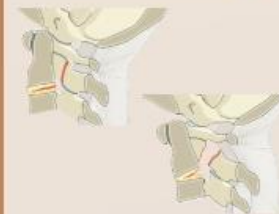


## III. C2 and C2-3 Joint

Type A. Bony injury only without  
ligamentous, tension band, discal injury



Type B. Tension band / Ligamentous  
injury with or without bony injury



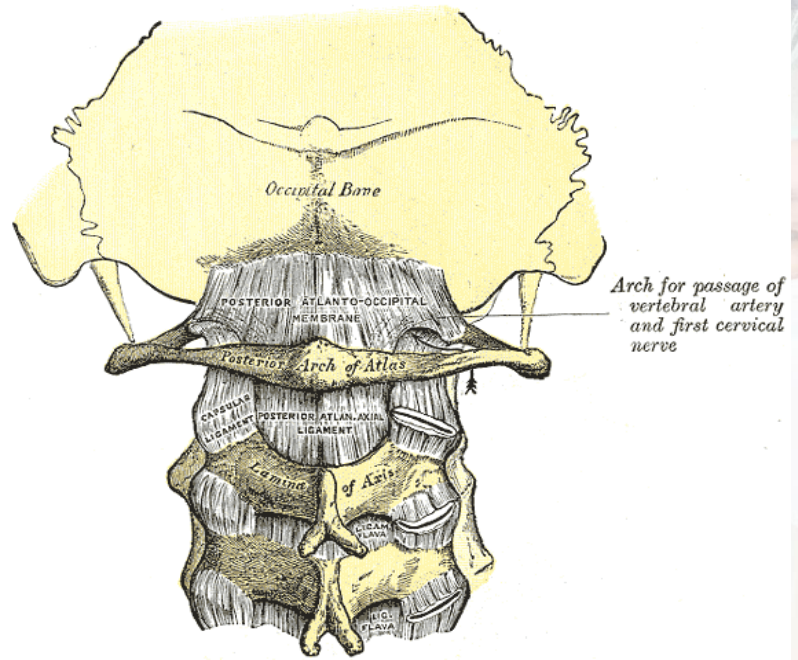
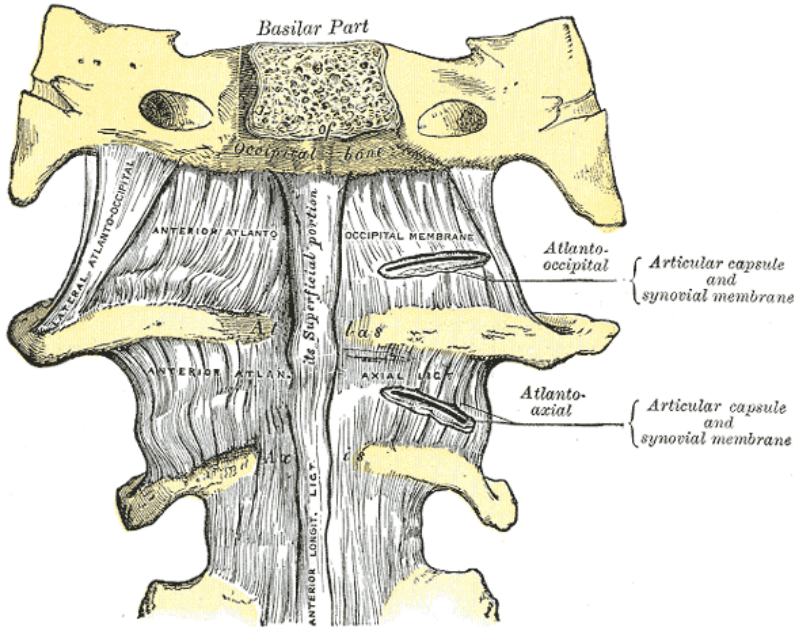
Type C. Any injury that leads to vertebral  
body translation in any directional plane



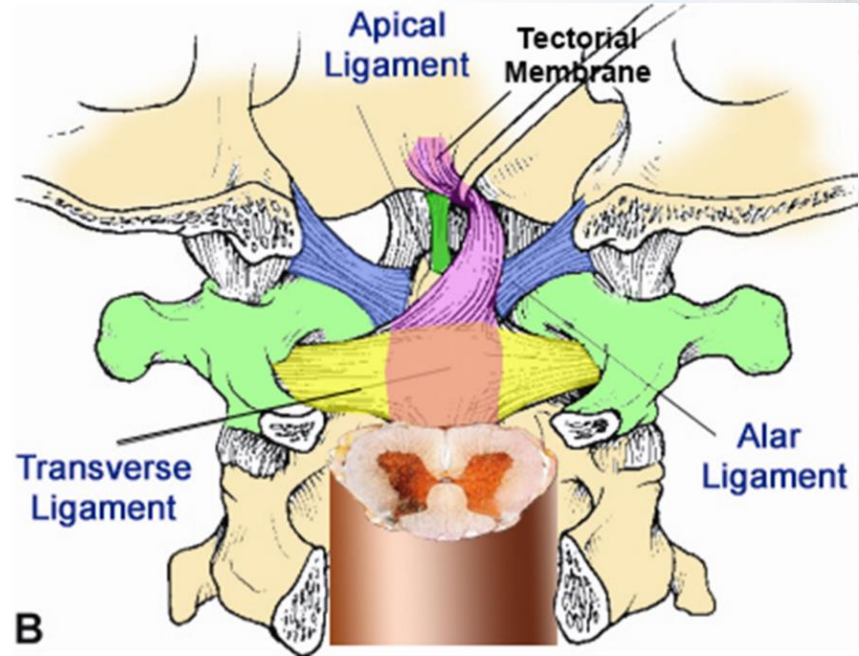
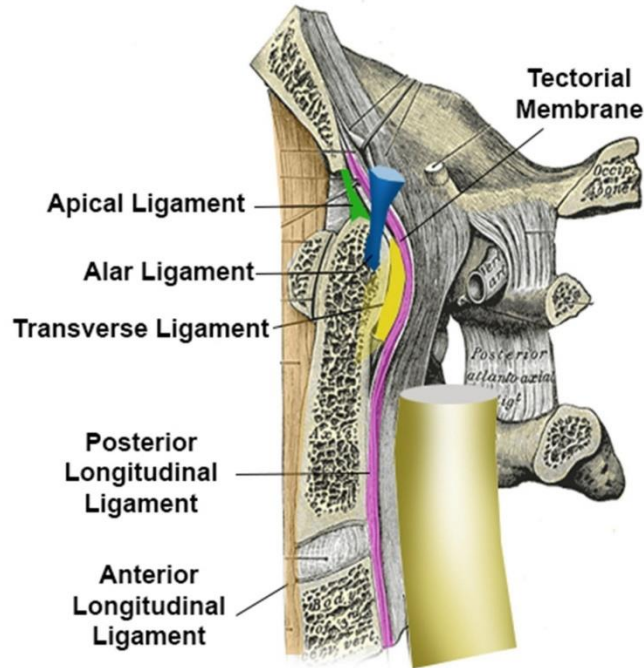
# Komplexní poranění

- Zlomenina okcipitální kosti, C1 a poranění atlantookcipitální skloubení
- Zlomenina C1,C2 a atlantoaxiálního skloubení

# Anatomie



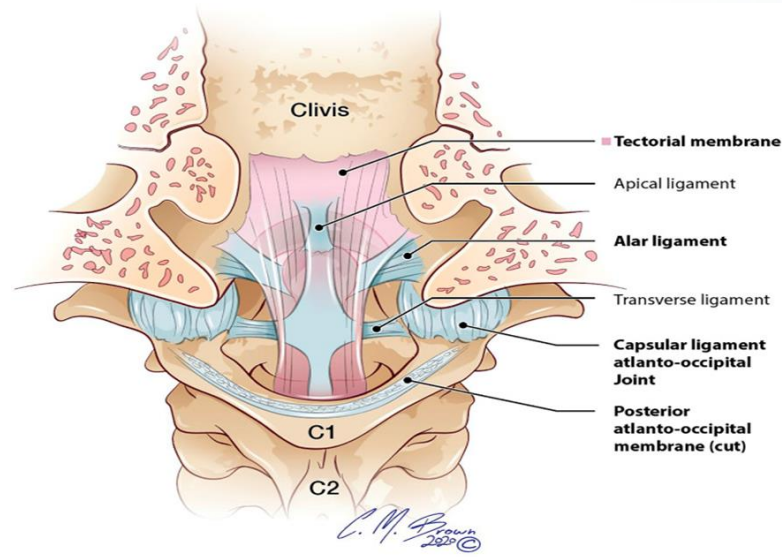
# Anatomie

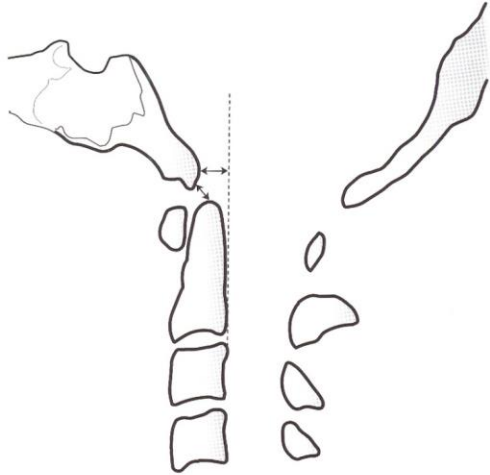




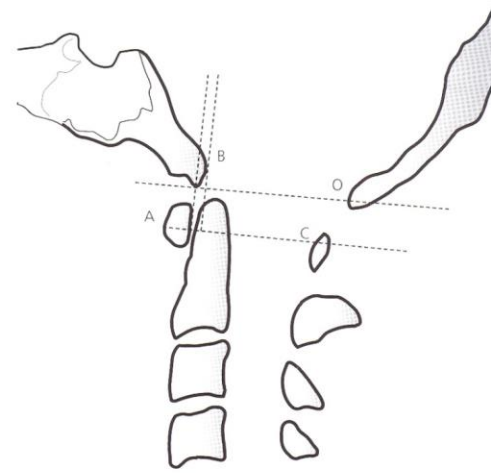
# Zlomenina okcipitální kosti, C1 a poranění okcipitoatlantoaxiálního skloubení

Poranění kloubního pouzdra O-C1, alární, apikální lig, tectoriální membrána

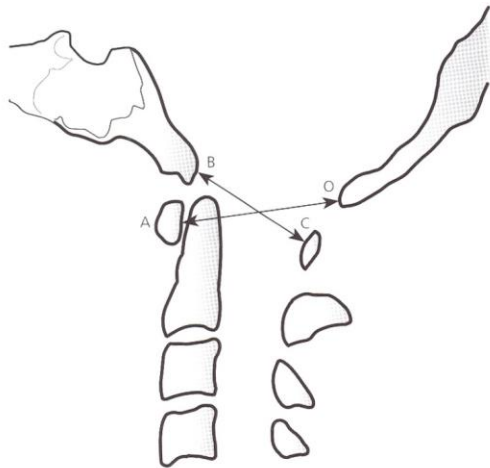




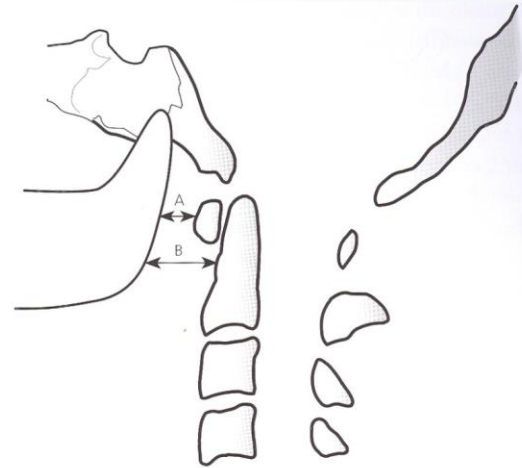
**Obr. 10-10.** BDI-BAI schéma podle Harrise et al., norma BDI je 4–12 mm, BAI do 12 mm.



**Obr. 10-11.** Wieselova-Rothmanova technika měření AOD.



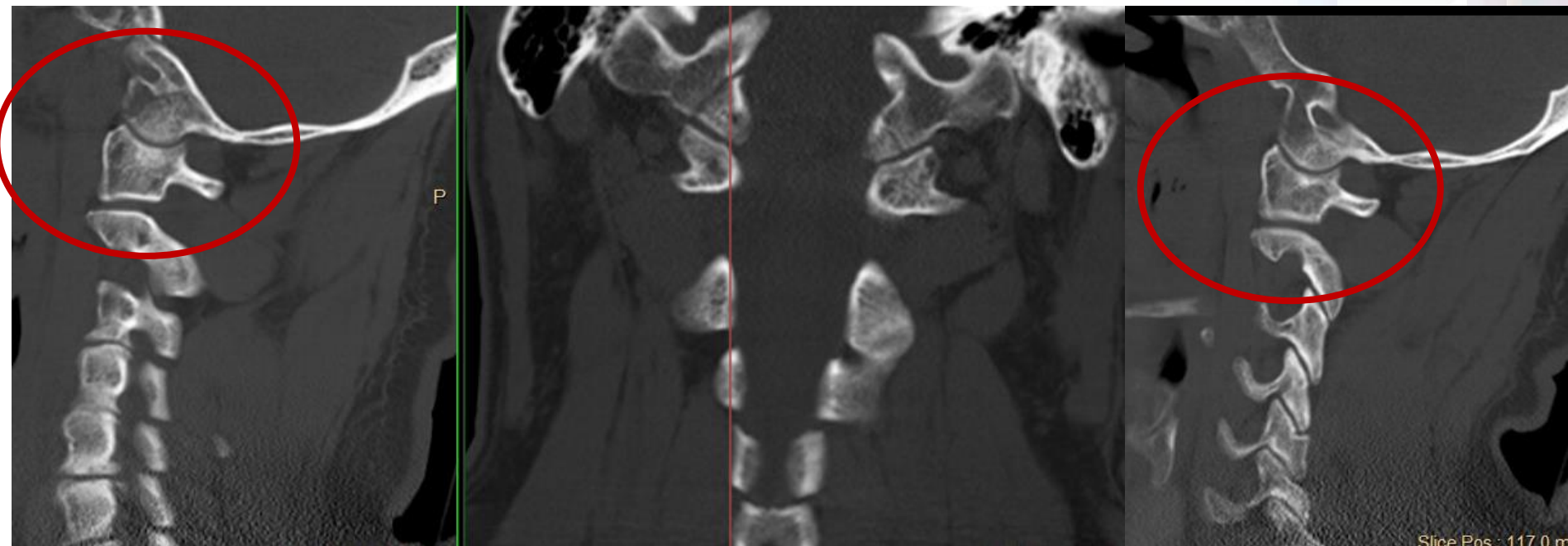
**Obr. 10-8.** Schéma Powersova poměru BC/AO, norma je do 0,9.



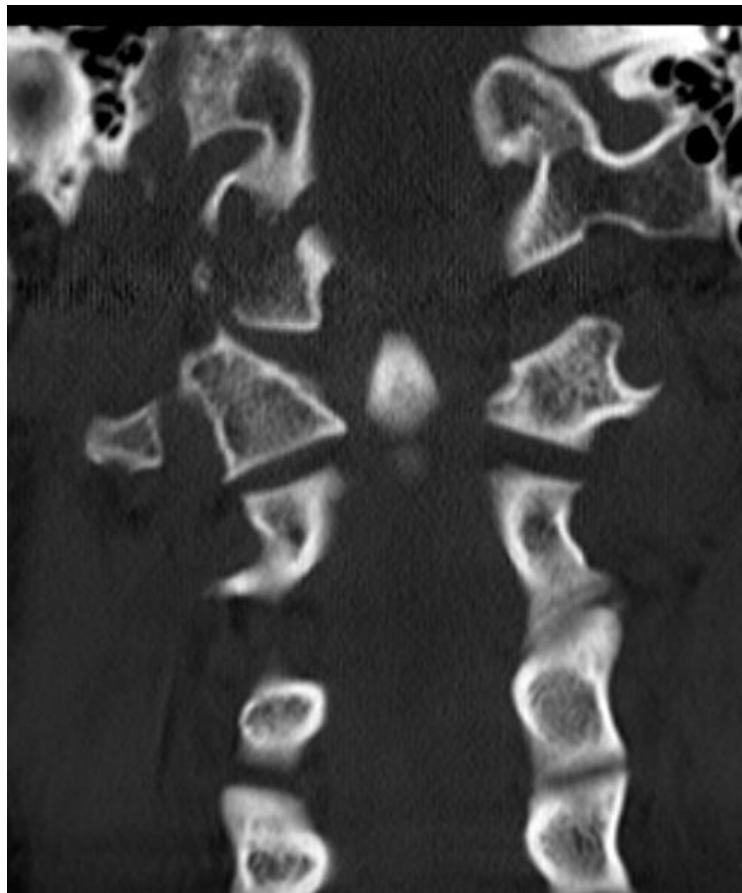
**Obr. 10-9.** Schéma Dublinovy techniky měření AOD.

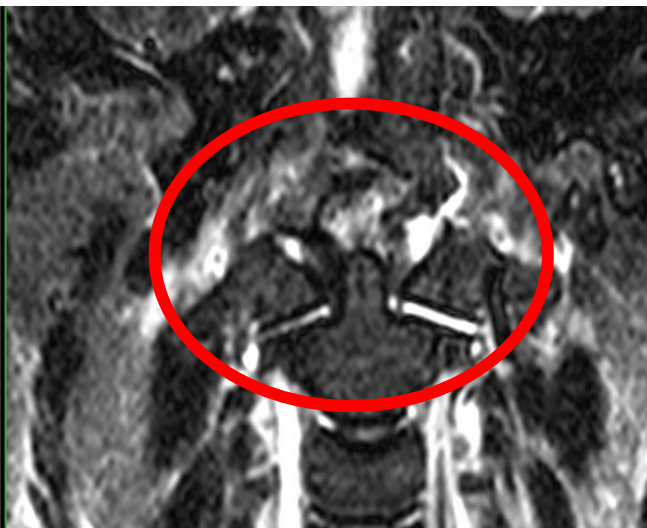


- Muž 50 let motohavarie, sdružené poranění
- Zlomenina kondylů Okciputu



- Muž 34 let motohavárie-narazil do auta a přeletěl přes řídítka, polytrauma
- Zlomenina kondylu, A-O dislokace

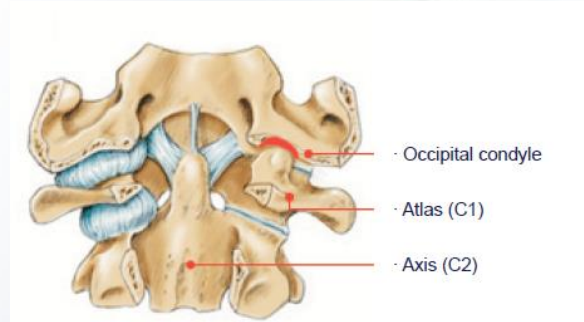
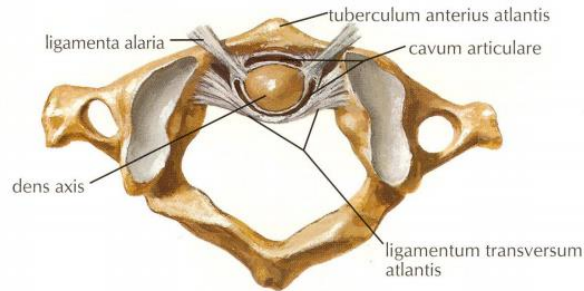
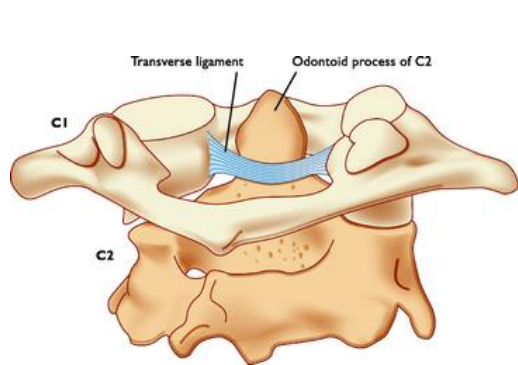




V krčním úseku  
st.p. odlomení occipit.  
kondylu vpravo,  
nejsou známky kontaktu  
kostních elementů s  
krční míchou.  
Měkké tkáně vpravo  
edematosně prosáklé,  
lig. transversum bez  
zn. přerušení. Lig. apicale  
nepřehledné. Lem výpotku  
v atlanto-occipitálním  
skloubení vlevo

# Zlomenina C1,2 a atlantoaxiální skloubení

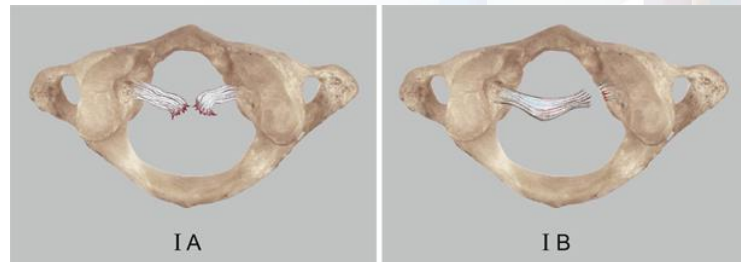
- Základní stabilizátory AA komplexu – **lig. transversum Atlantis**, kloubní pouzdro, **ligg. Alaria**, **lig. apicale**



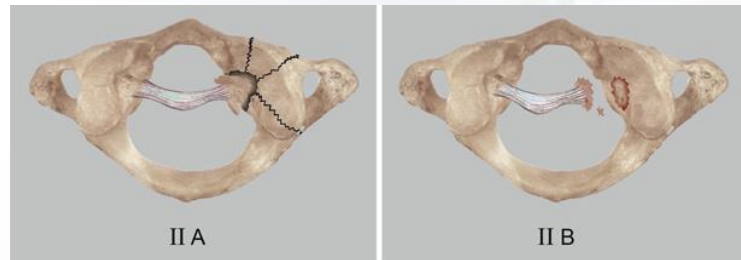


# Poranění lig.transversum atlantis - Dickman

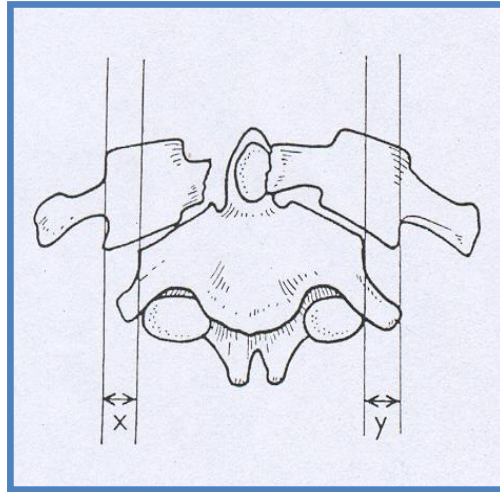
**I.typ** - ruptura vazů v jeho průběhu  
- IA ve středu, IB při úponu



**II.typ** - avulze hrbolku na massa lateralis  
- IIA s kominucí masy, IIB bez

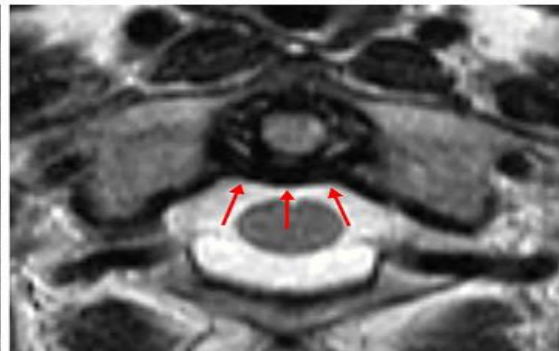
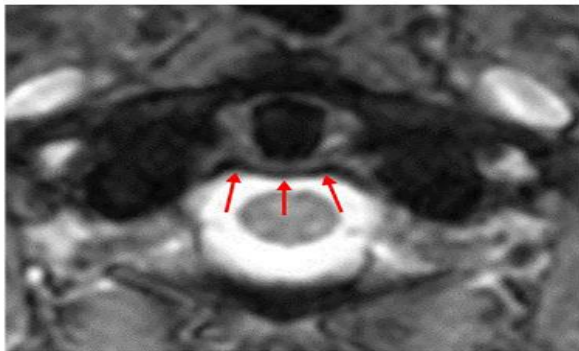
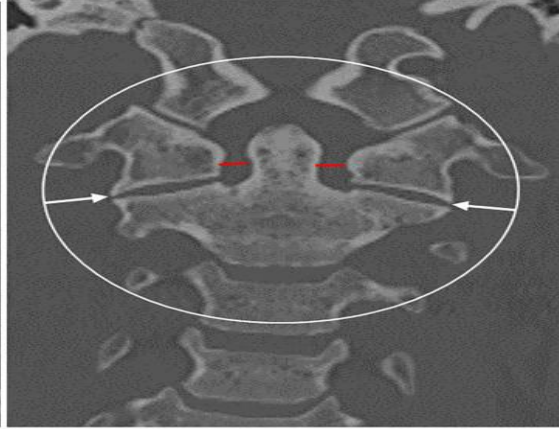
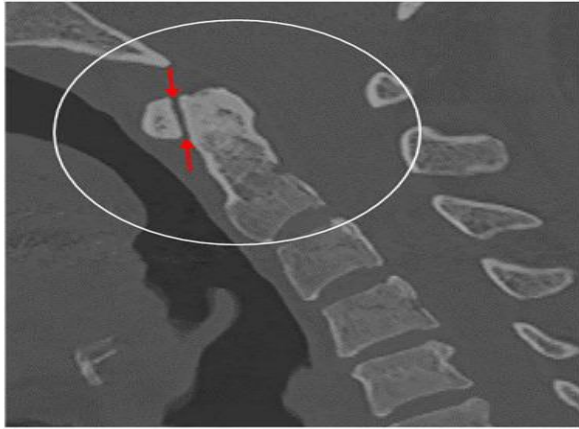


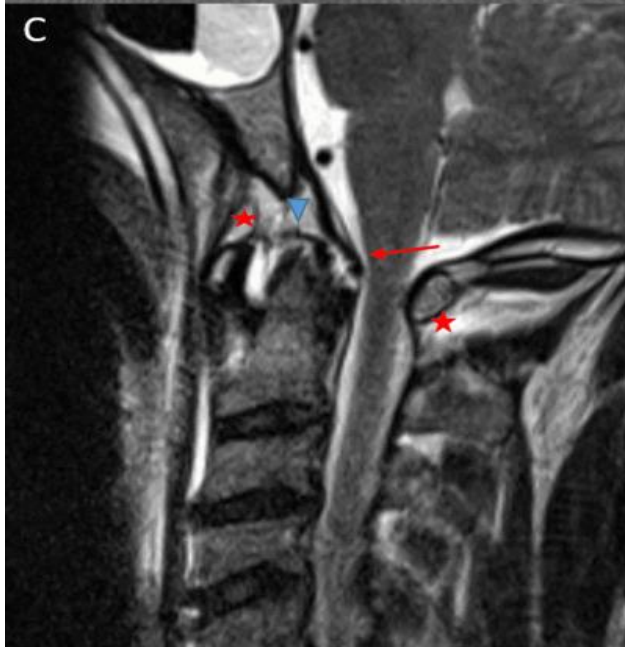
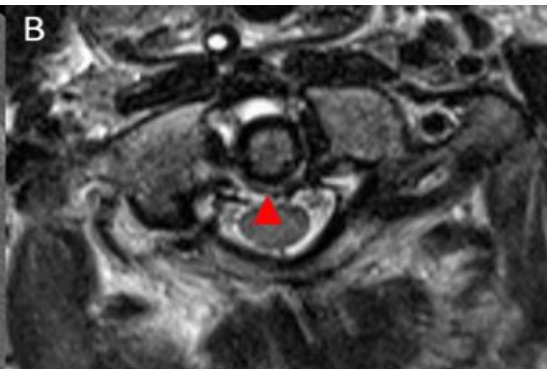
# Hodnocení stability v Sandbergově RTG projekci (transorální), na CT



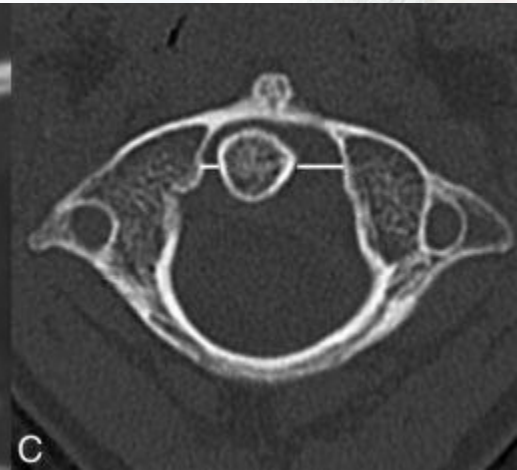
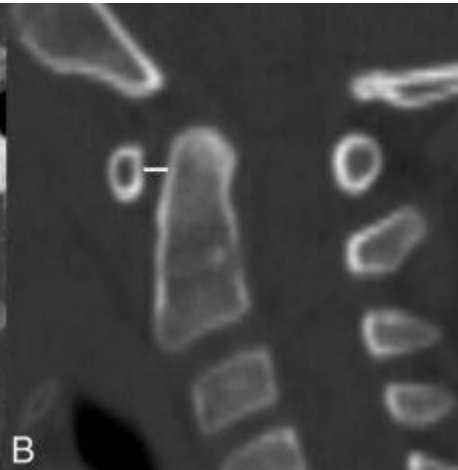
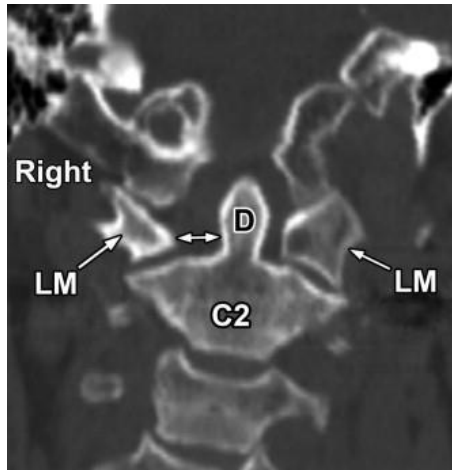
$x+y$  větší než 6,9mm = instabilita

# Atlanto-dentální distance ADI do 3mm, asymetrie dentu

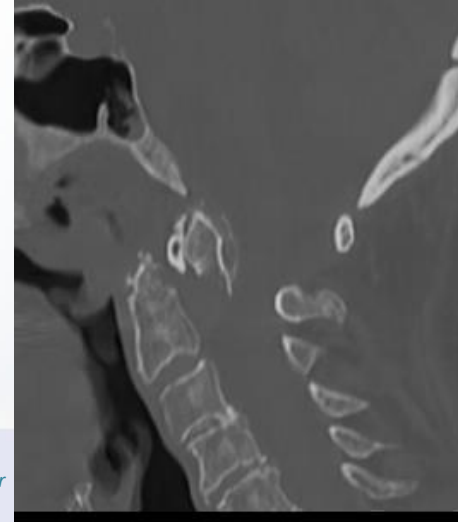
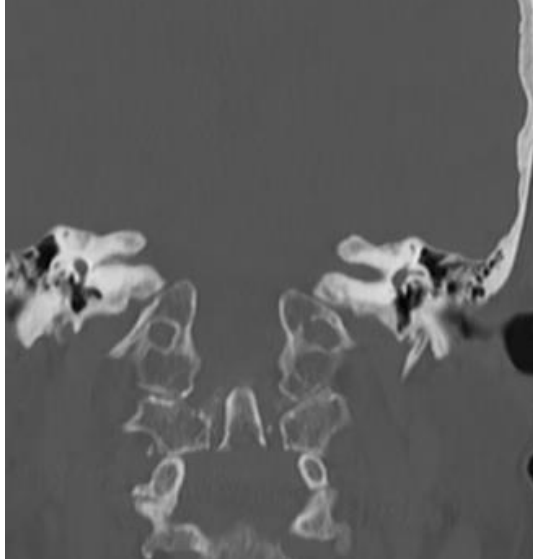


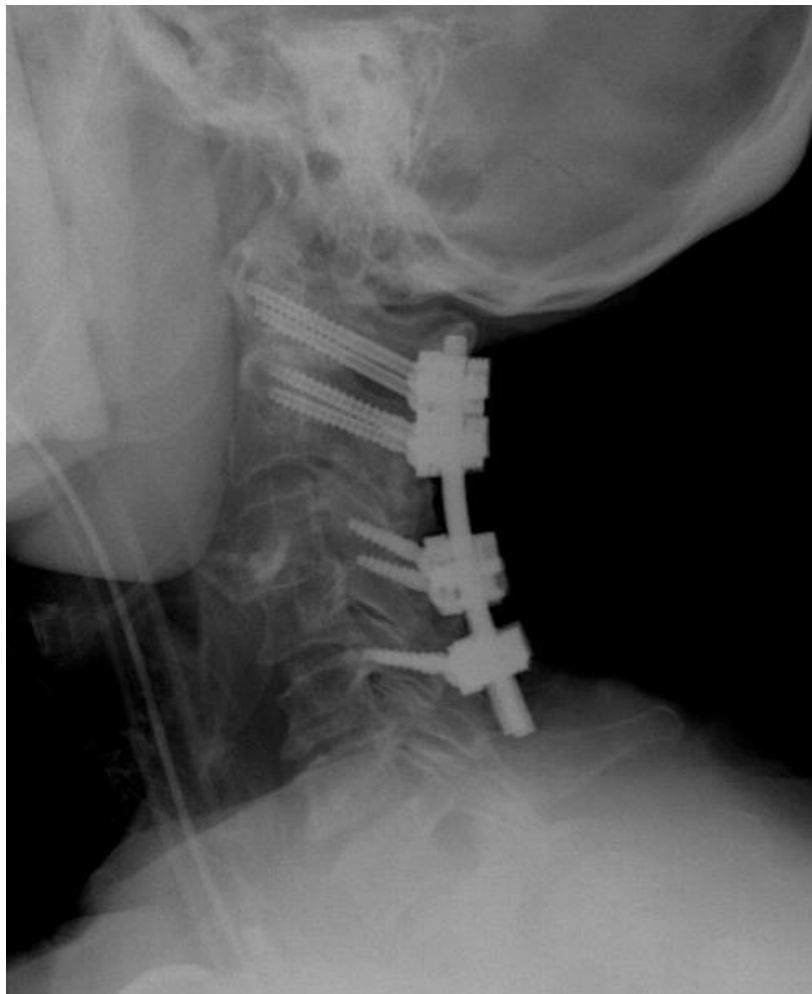


# Asymetrie dentu



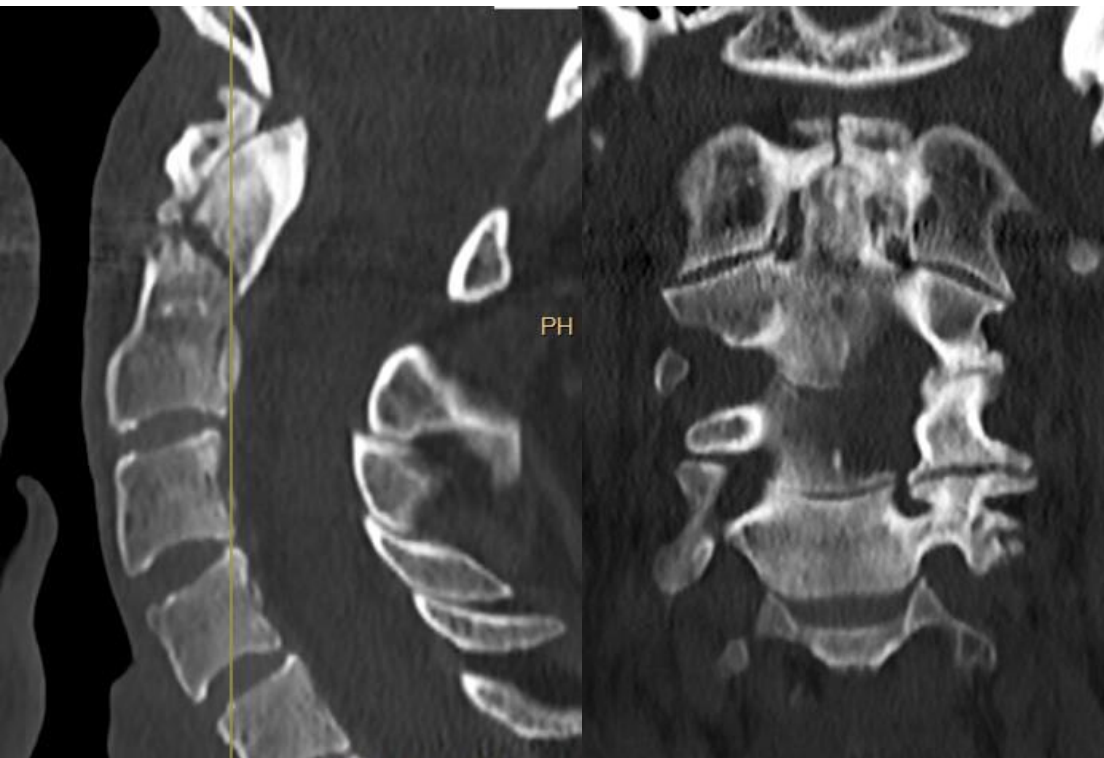
- Žena 85 let pád na chodníku, neurologicky v normě



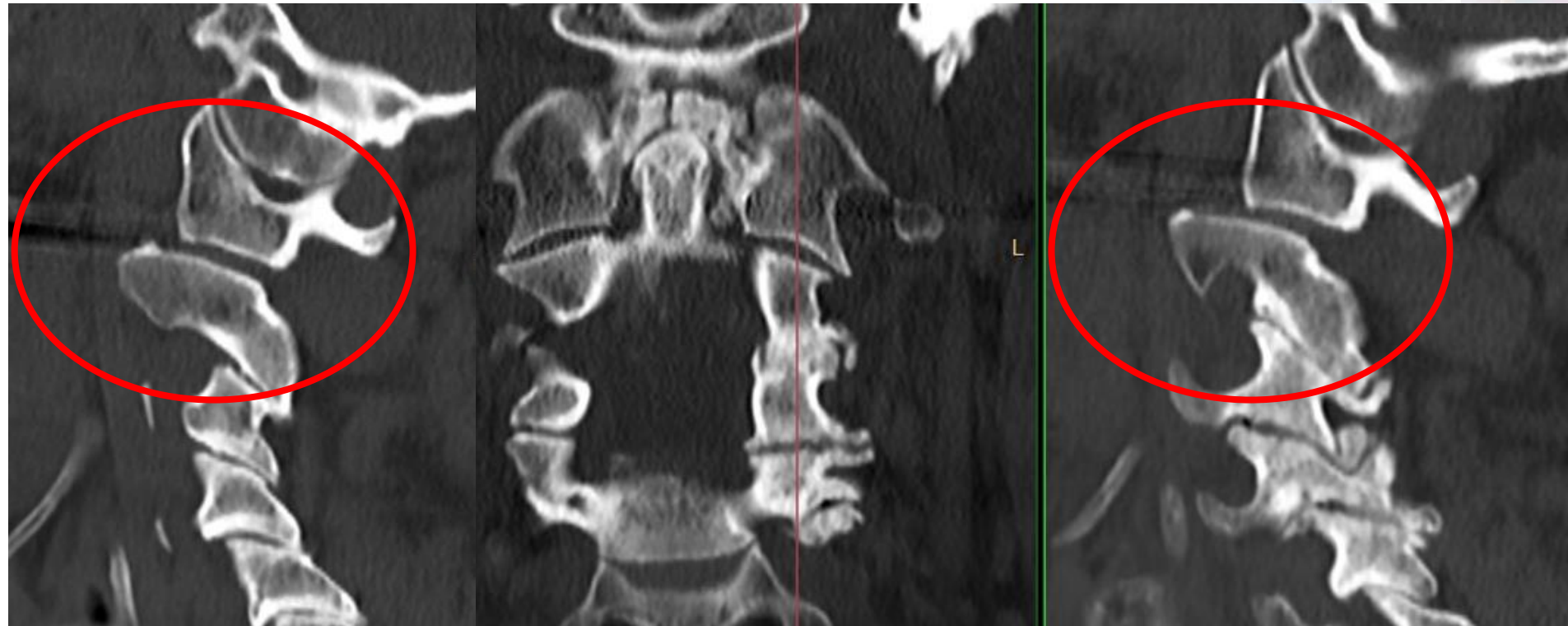


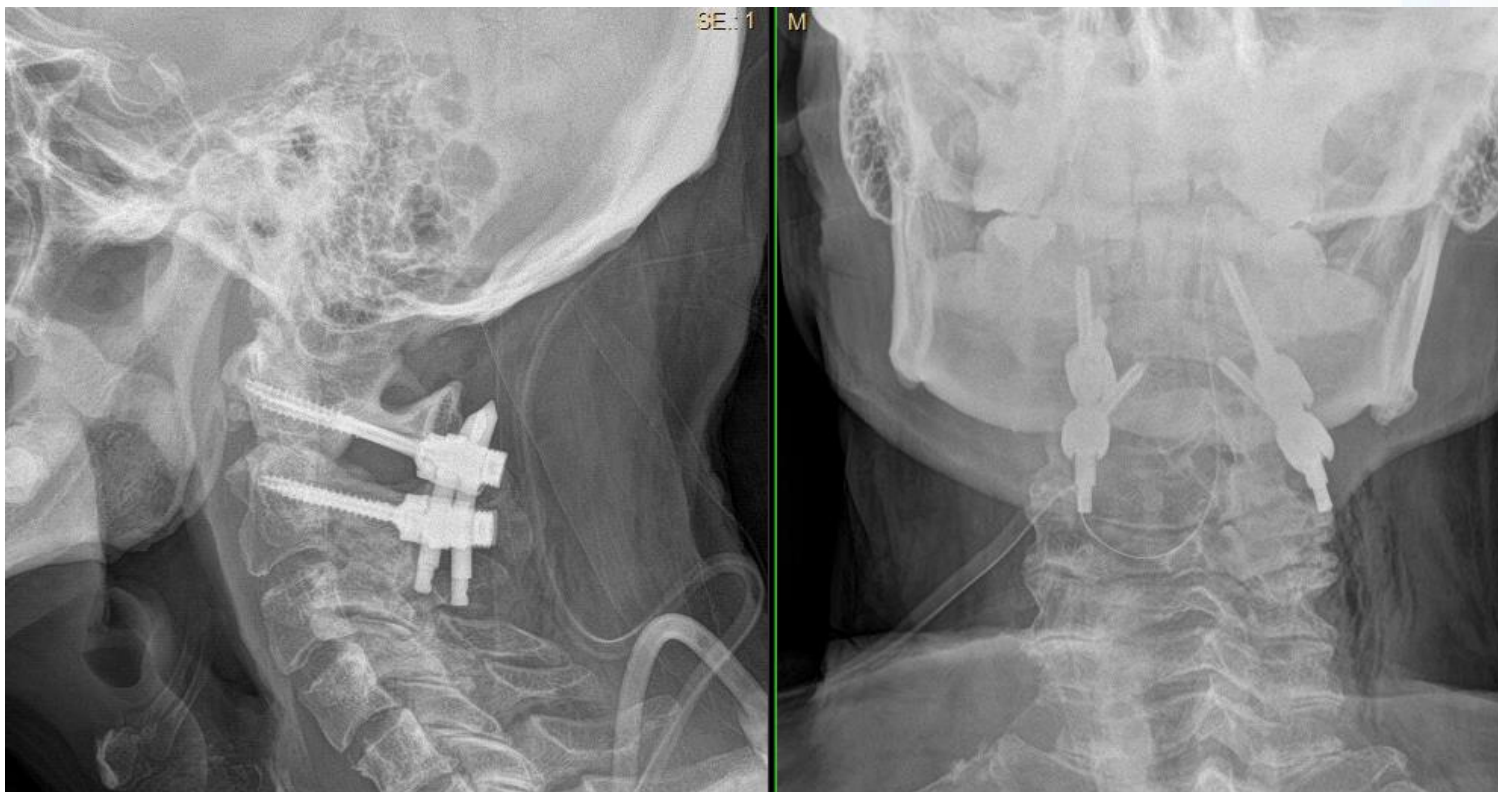


- Muž 63 let pád na ulici, sám došel do nemocnice



# Operovat nebo neoperovat?



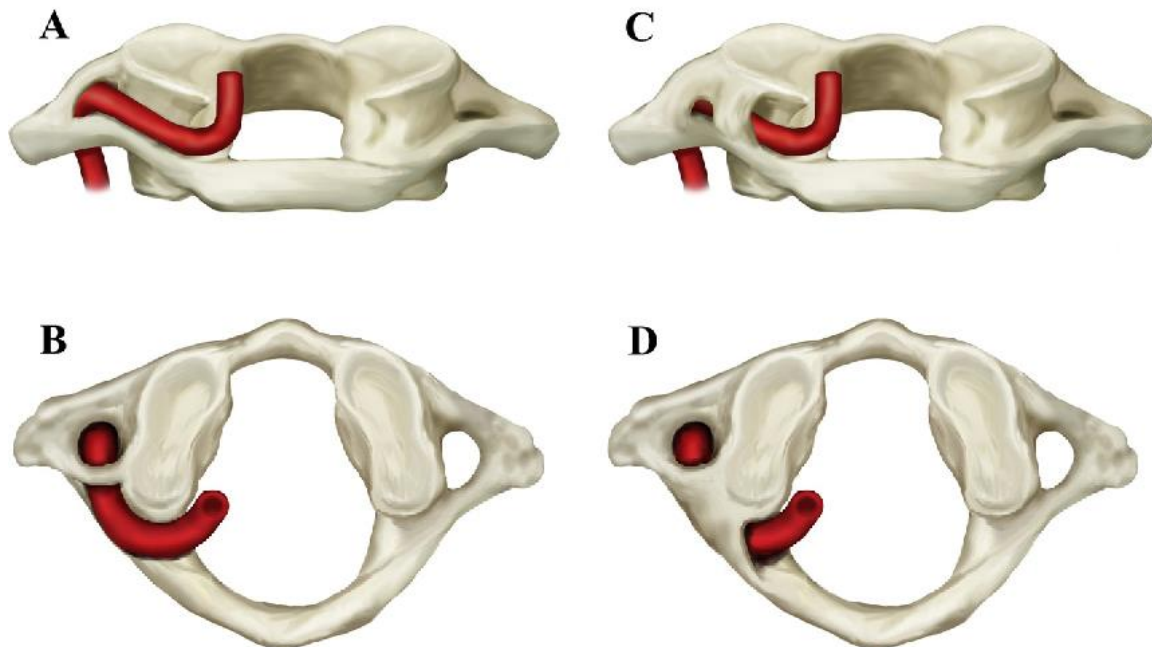


# Upozornit na vývojové a poúrazové změny

- Předcházet riziku operace
- Napláňovat typ operace
- Kostěné a kloubní anomálie
- Cévní a neurologické změny

Arcuate foramen, also known as ponticulus posticus (Latin for "little posterior bridge") or Kimmerle's anomaly, refers to a bony bridge on the atlas (C1 vertebra) that covers the groove for the vertebral artery. It is a common anatomical variation and estimated to occur in approximately 3-15% of the population

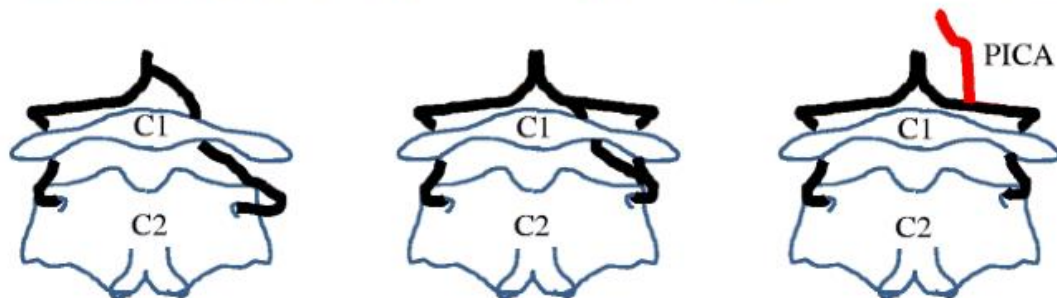
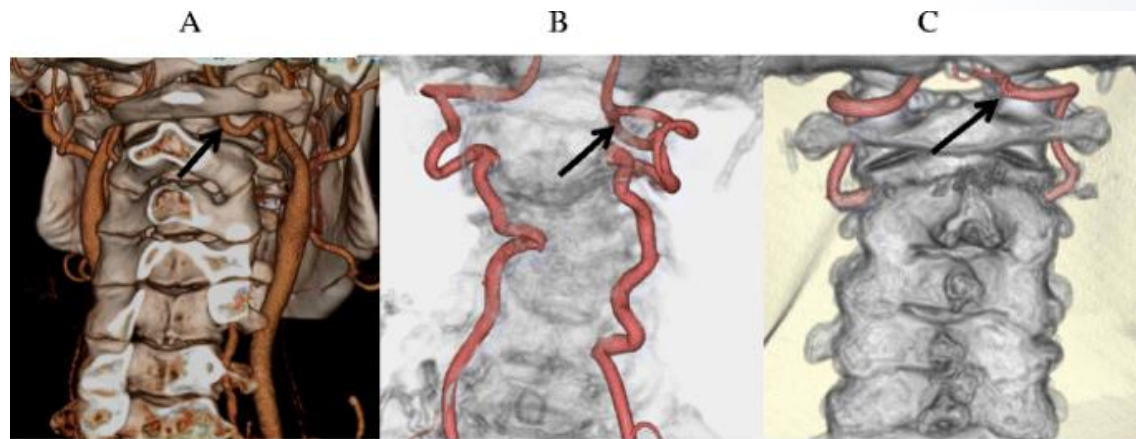
*Case report/Journal of Clinical Neuroscience xxx (2017) xxx-xxx*



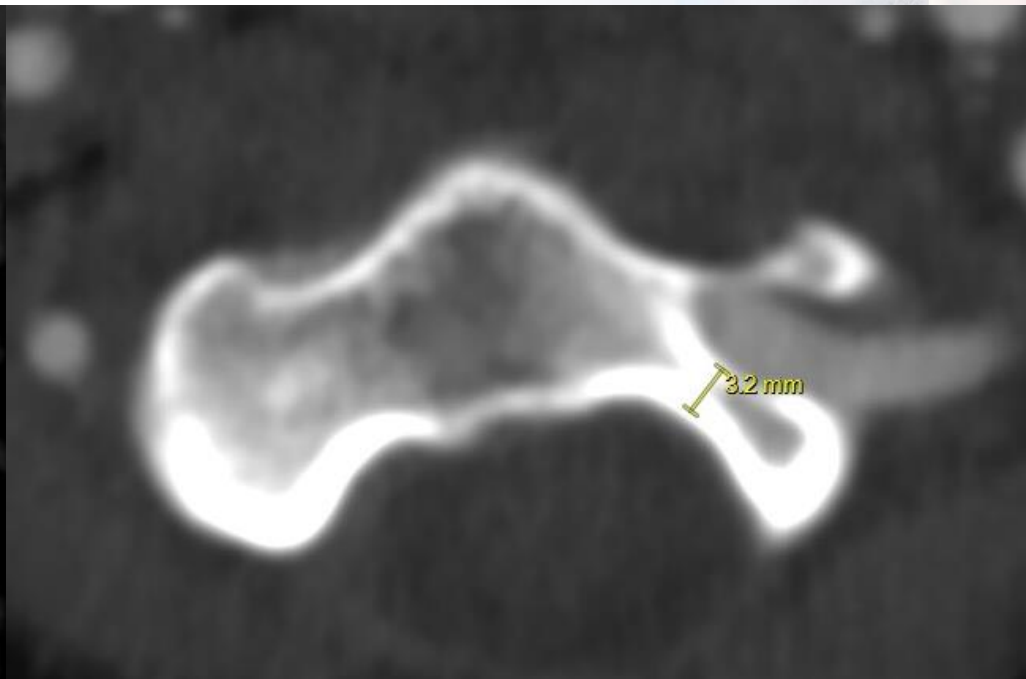
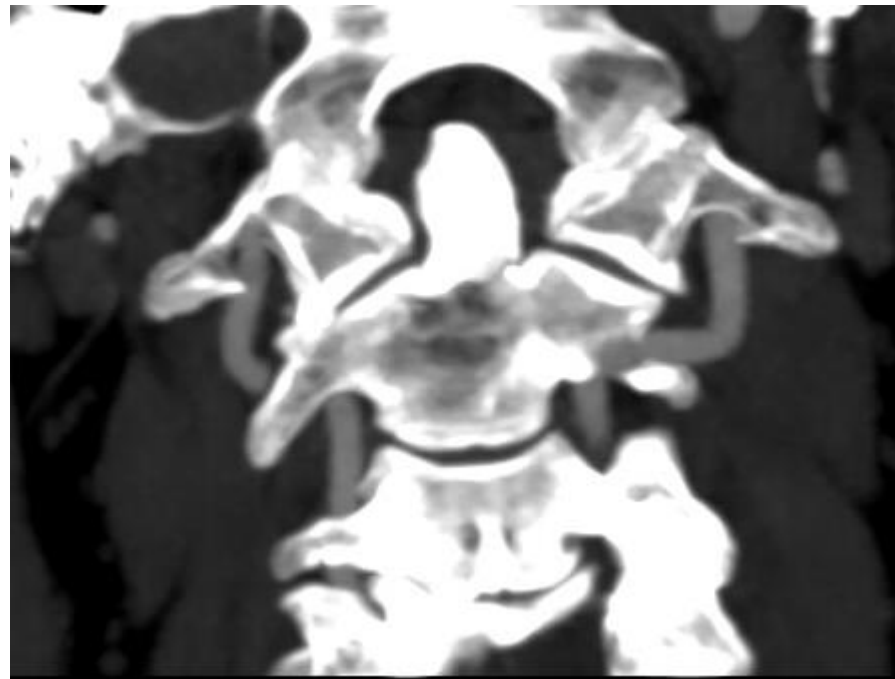
# Anomalie a.vertebralis

- Celkový výskyt anomálie segmentu V3 u pacientů **s kostními abnormalitami byl 25,9 %** (74/286): PIA 17,5 %, FA 6,6 % a PICA 1,8 %.  
Celková incidence anomálie segmentu V3 u pacientů **bez kostních abnormalit byla 2,7 %** (152/5671): PIA byla 1,76 %, FA 0,4 % a PICA 0,5 %.  
Celková incidence anomálie segmentu V3 v asijské populaci bez kostních abnormalit byla 5,8 %, zatímco v evropské a americké populaci byla 0,8 a 0,6 %, v tomto pořadí.

# Indikace angio CT

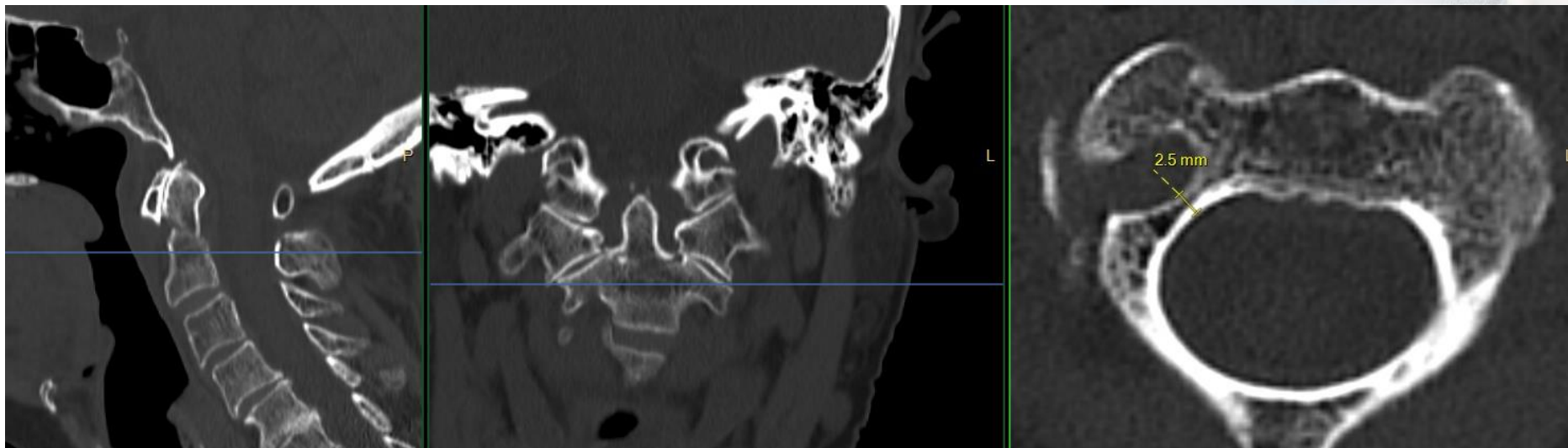






# Anatomické poměry

- Změny, velikost v místě zavádění šroubů
- Často CT mozku se zachycením horní krční páteře
- Vhodné doplnění cíleného CT



# Terapeutické možnosti

- Konzervativní terapie
- Operační terapie

# Konzervativní terapie



Molitanový límec



Philadelphia límec

# Konzervativní terapie

## Sádrový korzet

krční páteř Minerva – fixace hlavy

Halo – cast, west

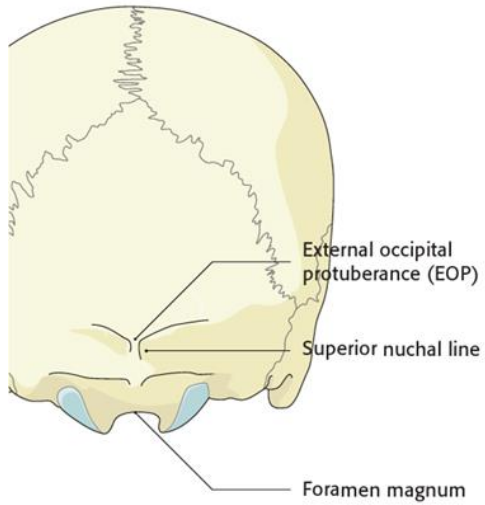


# Operační terapie

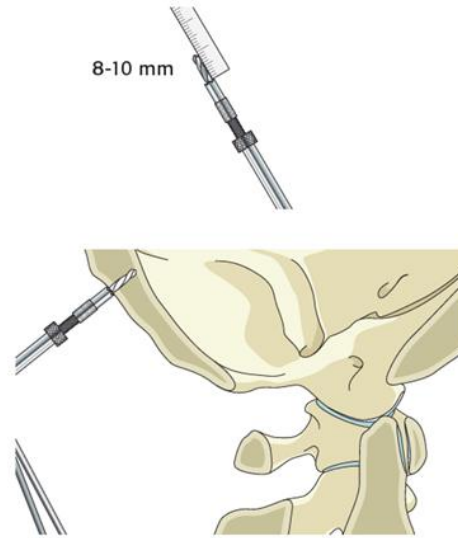
- Okcipitální dlaha
- Šrouby + tyče
- Sublaminární kličky
- Fúze – auto, aloštěpy, umělá kost



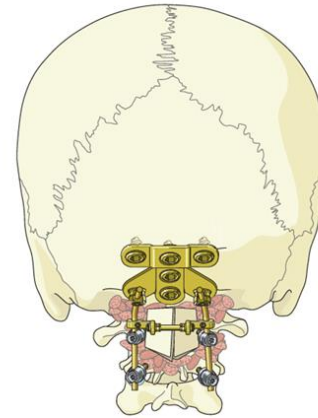
# Fixace okciput



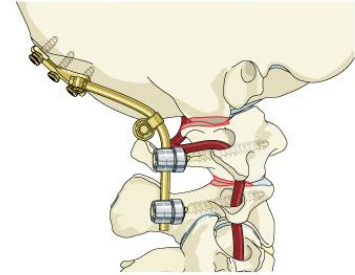
AO



AO

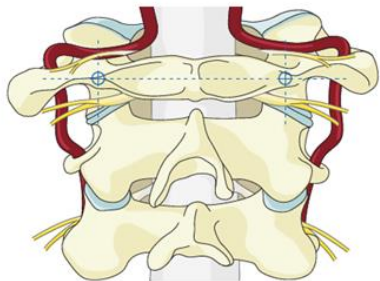


AO

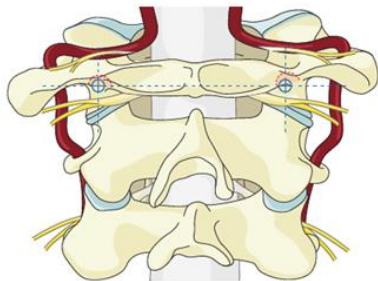




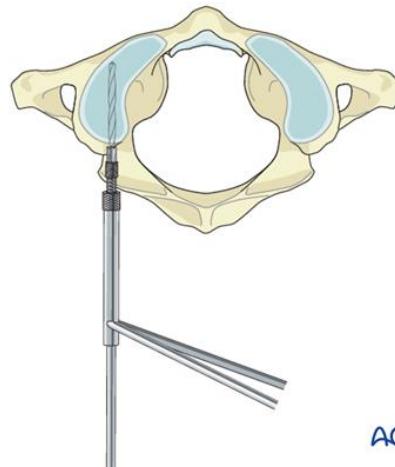
# Zavádění šroubů do C1



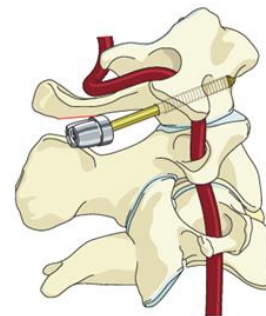
AO



AO



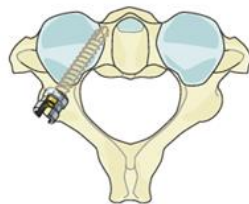
AO



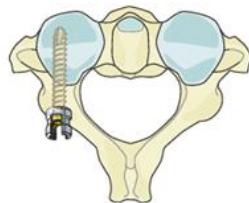
AO

# Zavádění šroubů do C2

Pedicle screw



Pars screw

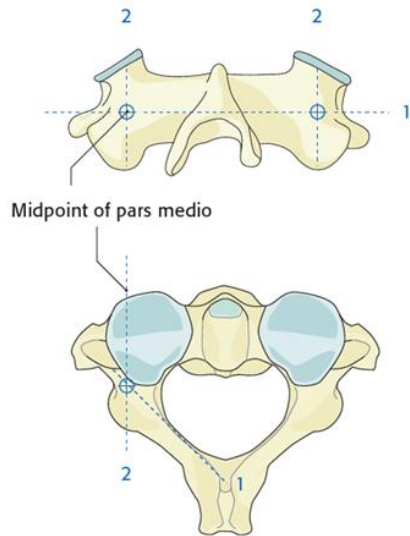


Laminar screw

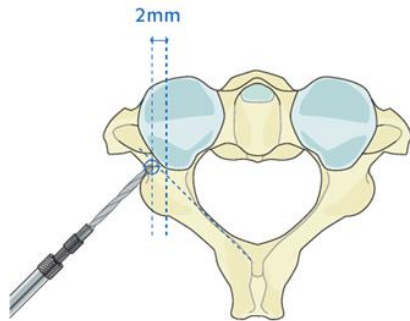


AO

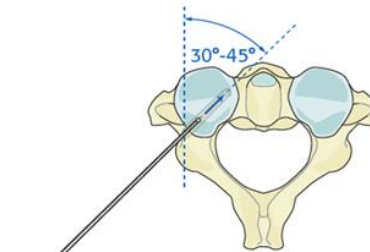
# Transpedikulární šroub C2



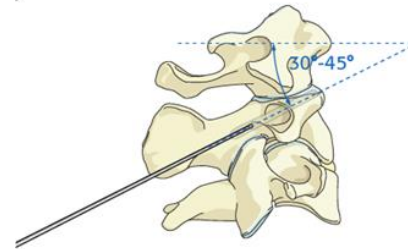
AO



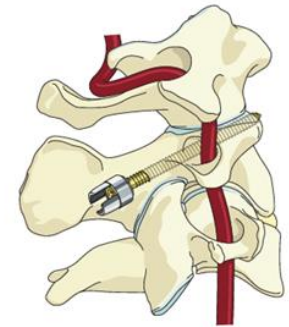
AO



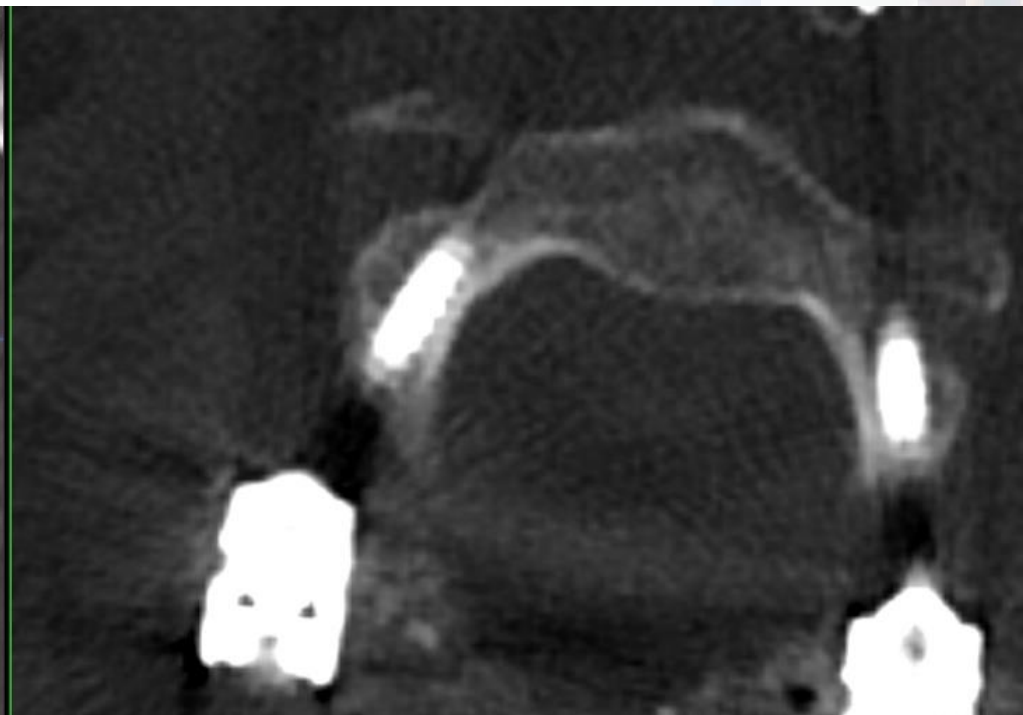
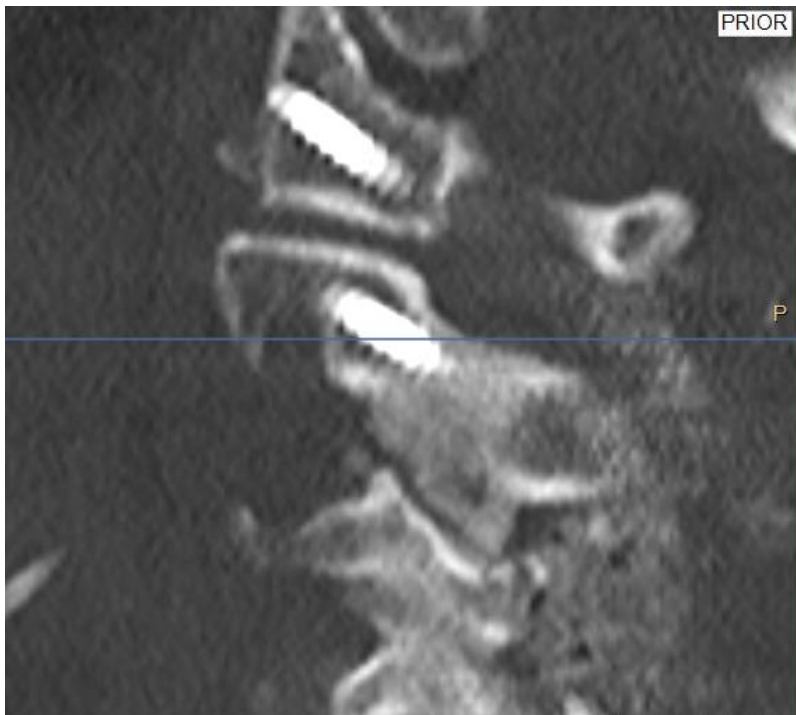
AO



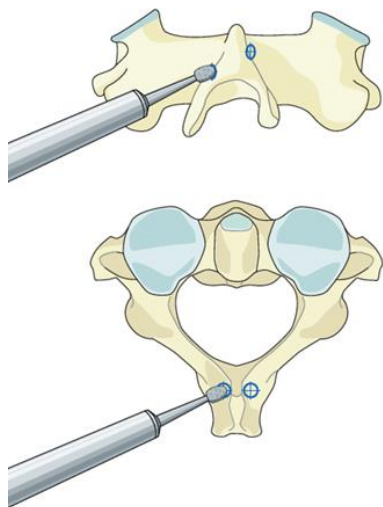
AO



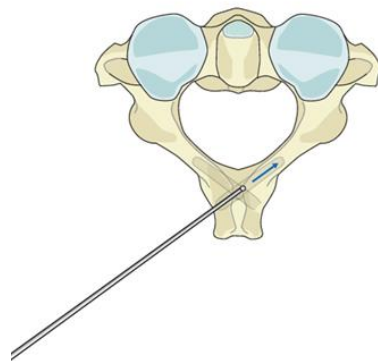
AO



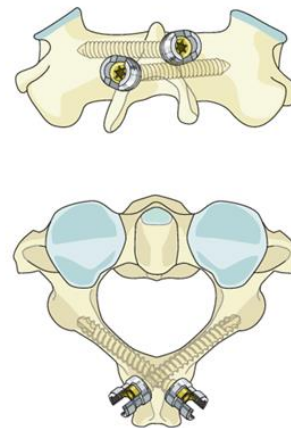
# Translaminární šroub



AO

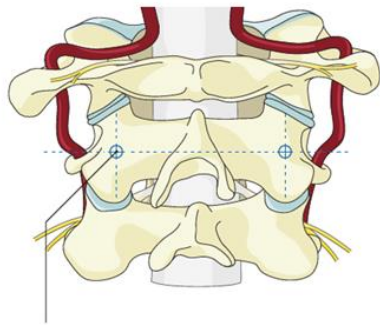


AO



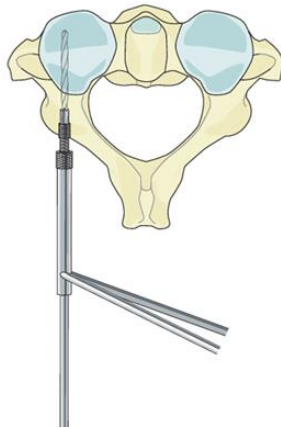
AO

# Šroub do pars articularis

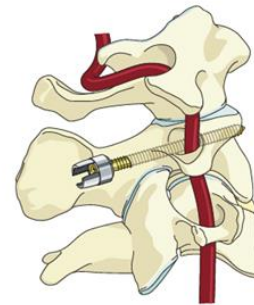


Midpoint of pars medio

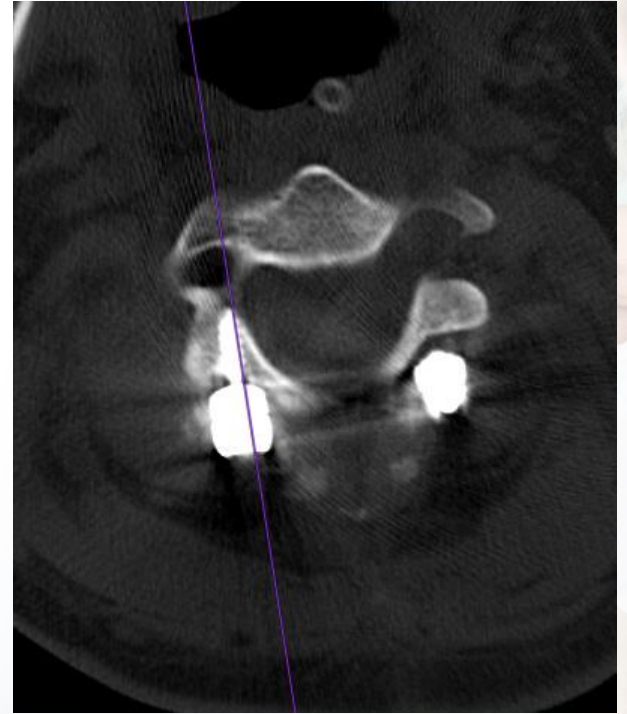
AO



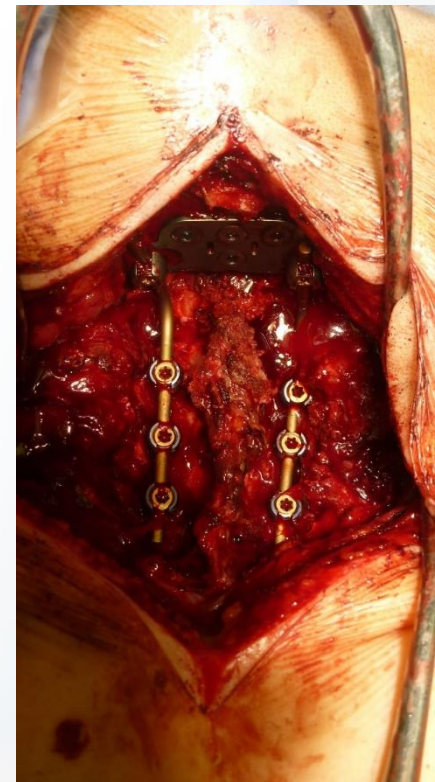
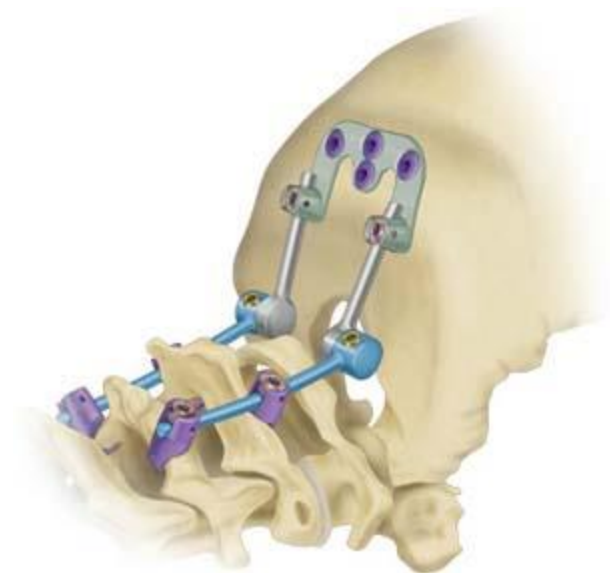
AO



AO



# Okcipitocervikální fúze





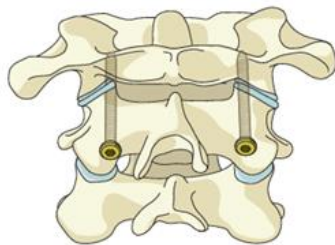
SEM 0148 IV



22. 11. 2014 FNB

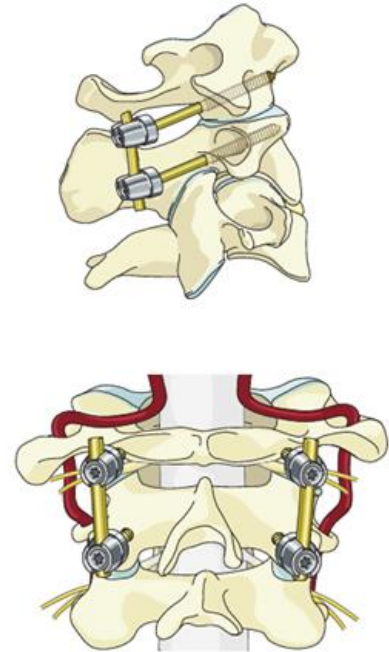
# Atlantoaxiální fúze

- Magerlova transartikulární fixace C1/2

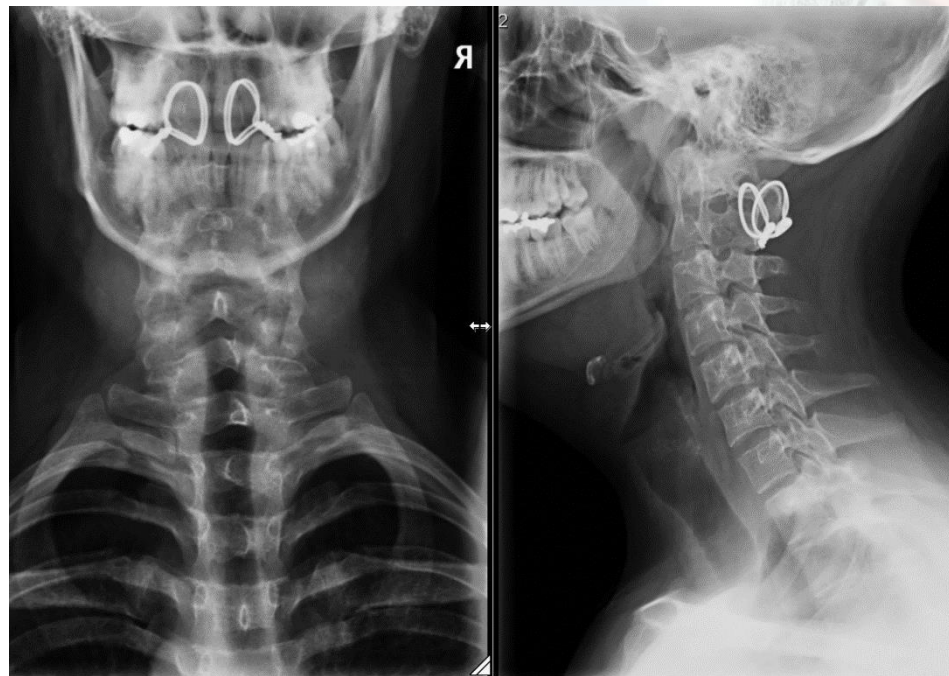
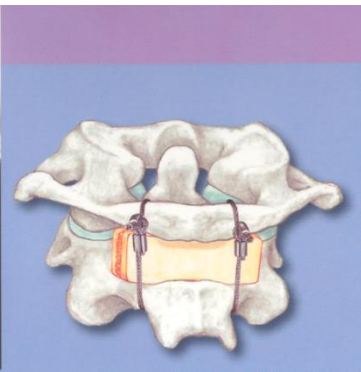
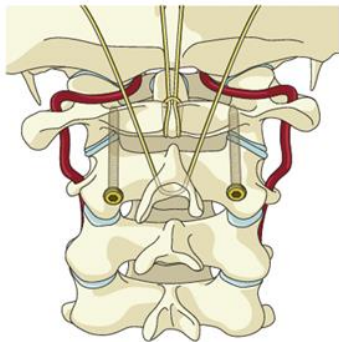
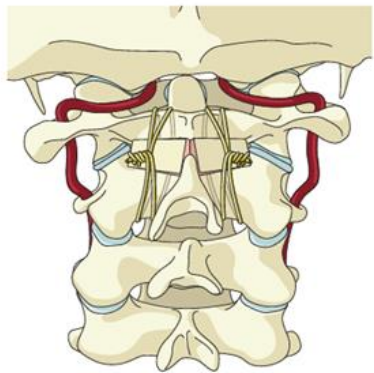


# Atlantoaxiální fúze

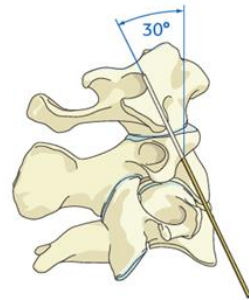
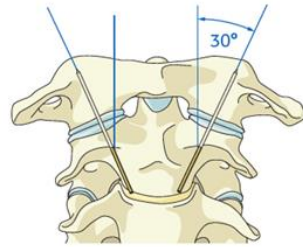
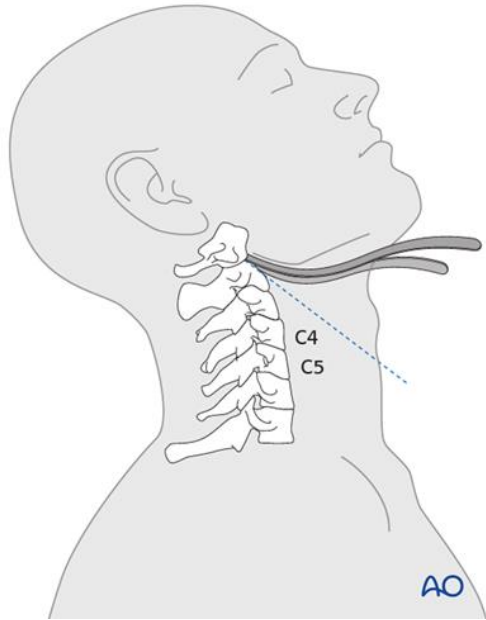
- Harmsova stabilizace C1/2



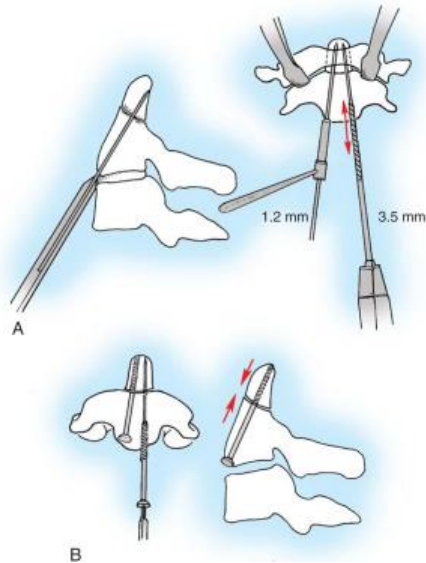
# Atlantoaxiální fúze sublaminární kličky - Gallie, Brooks a Jenkins,..



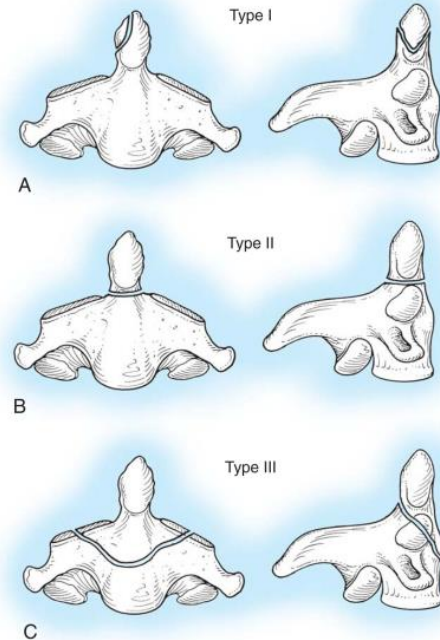
# Přední fúze C1/2



# Zlomenina dentu C2 přímá OS

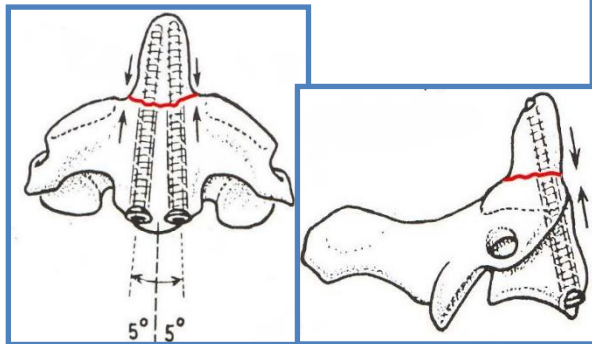
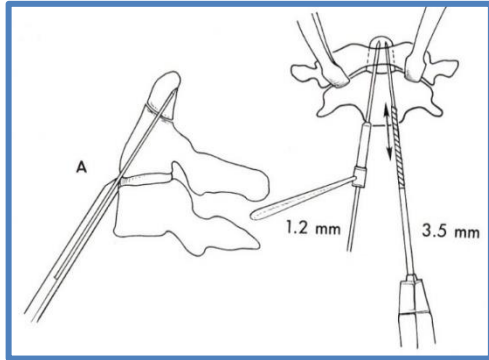


Etter – přímá OS



Anderson a D'Alonzo

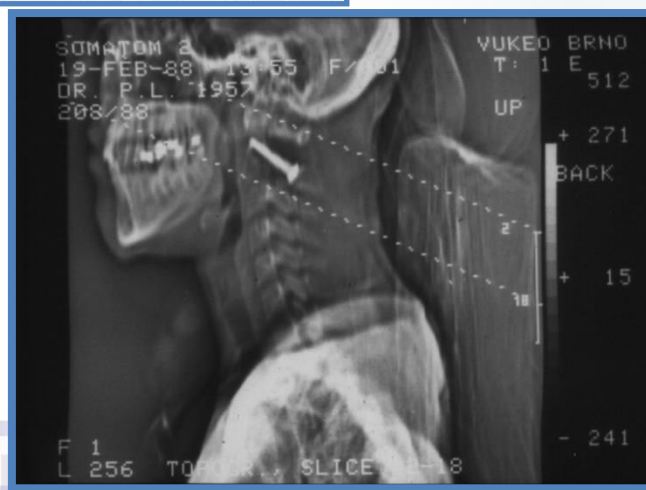
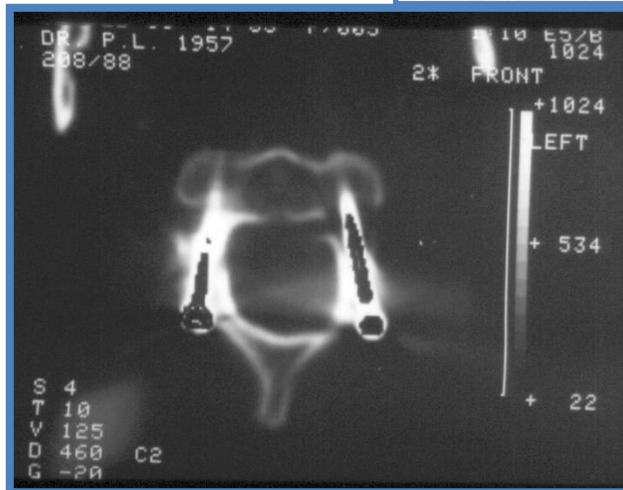
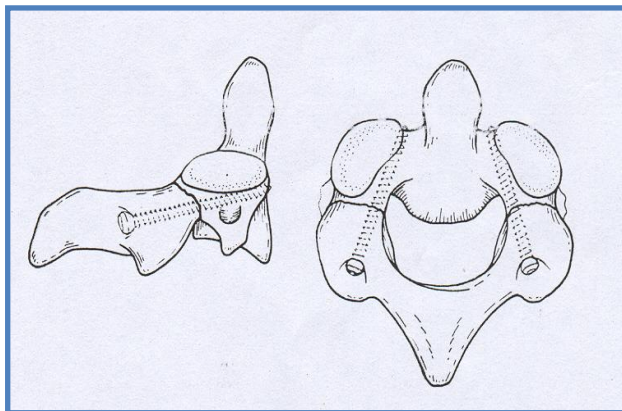
# Přímá osteosyntéza dentu podle MAGERLA



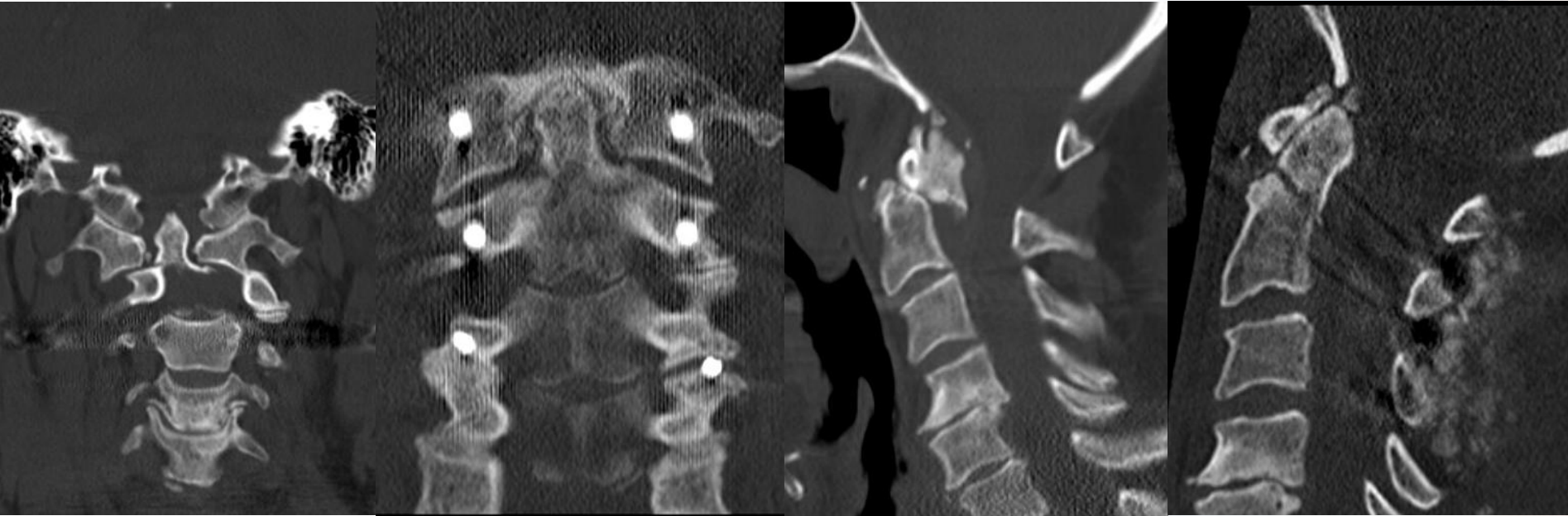




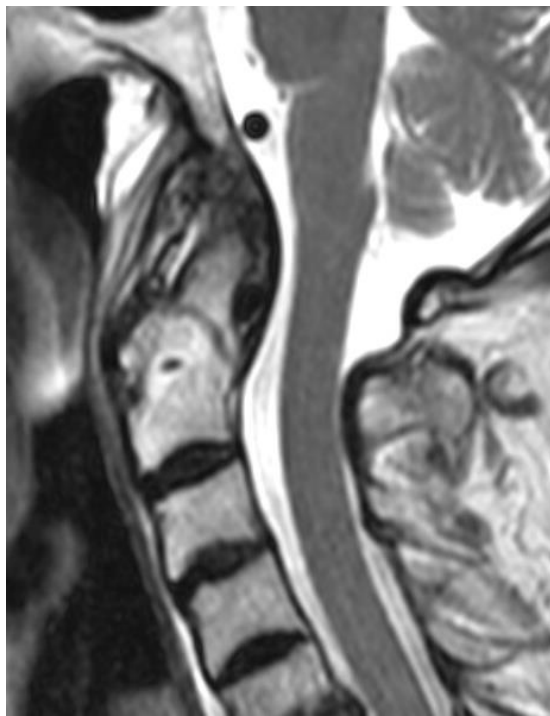
# Transpedikulární stabilizace dle JUDETA



# Ujasnit pooperační poměry a zhojení







# Poúrazová nestabilita – možnosti?

- Funkční CT?
- Funkční MRI?

# Shrnutí, doporučení

- Rtg
- Cílené CT
- Angio CT
- MRI

# DĚKUJEME





MASARYKOVA UNIVERZITA

**DĚKUJI ZA POZORNOST!**