

# LEČENÍ DEFORMIT PÁTEŘE

Repko, M., Krbec, M., Chaloupka, R.,  
Ryba, L., Rouchal, M., Motyčka, J.

Ortopedická klinika  
FN Brno



# Nejčastější deformity páteře

skolióza



kyfóza



**SKOLIÓZA**

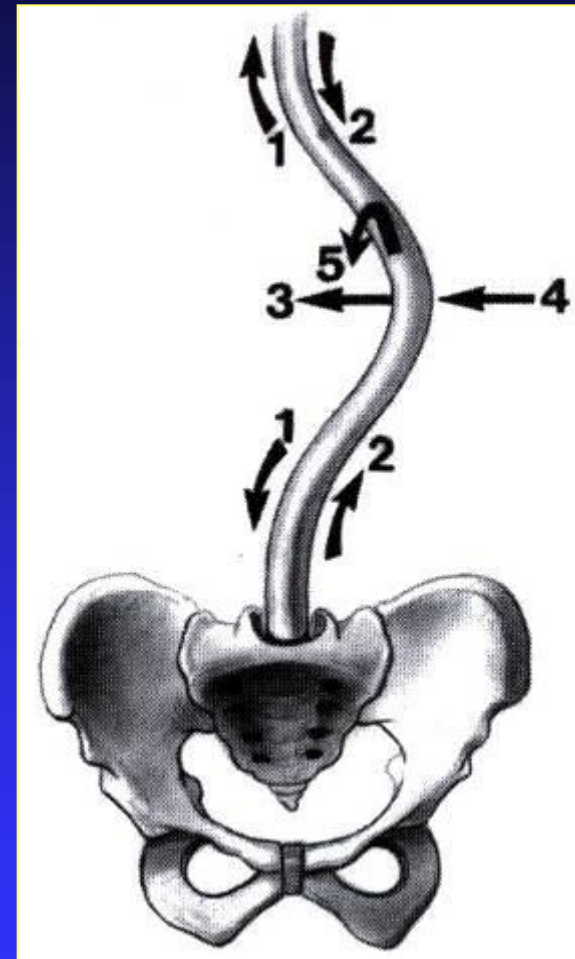
Skolióza je vybočení páteře  
s trojrozměrnou deformitou  
páteře, která vede ke zdravotním,  
kosmetickým a psychosociálním  
škodám nositelů.

# Skolióza je třídimenzionální deformita

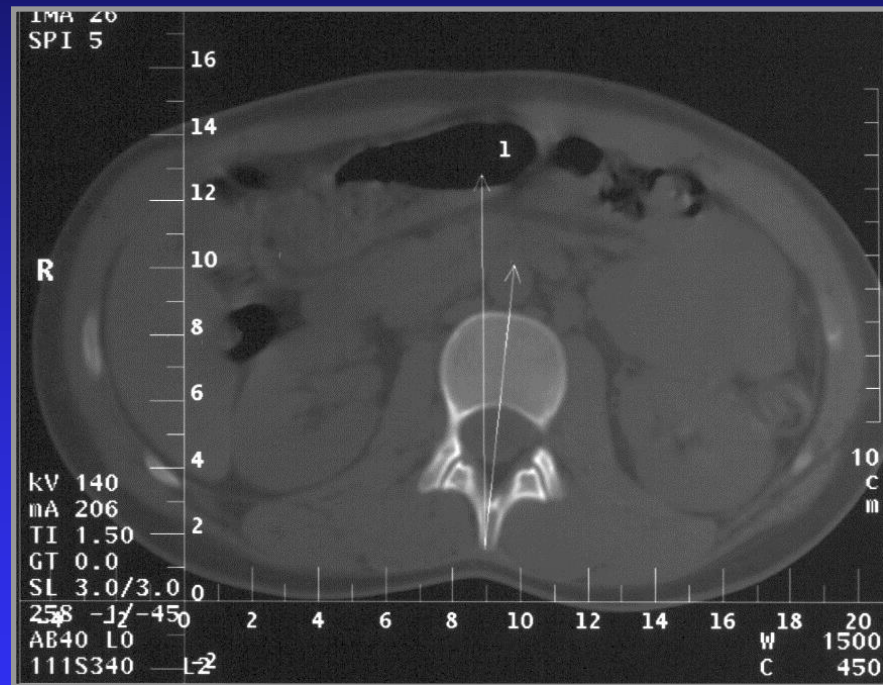
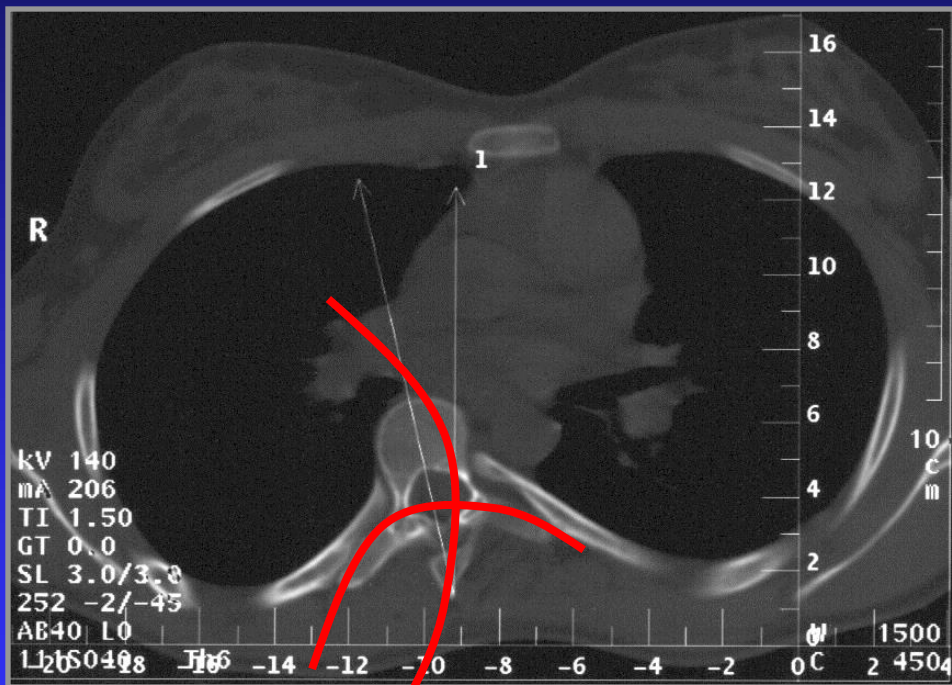
- ve frontální rovině - skolióza
- v sagitální rovině – hypo, hyperkyfóza
- v transverzální rovině – rotace, torze



# Skolióza: 3-D deformita



# Torze



# Základ prvotního vyšetření

- anamnéza
- klinické vyšetření
- rtg zhodnocení
- léčba

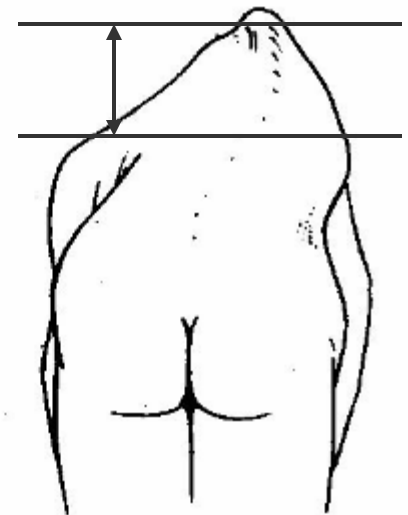
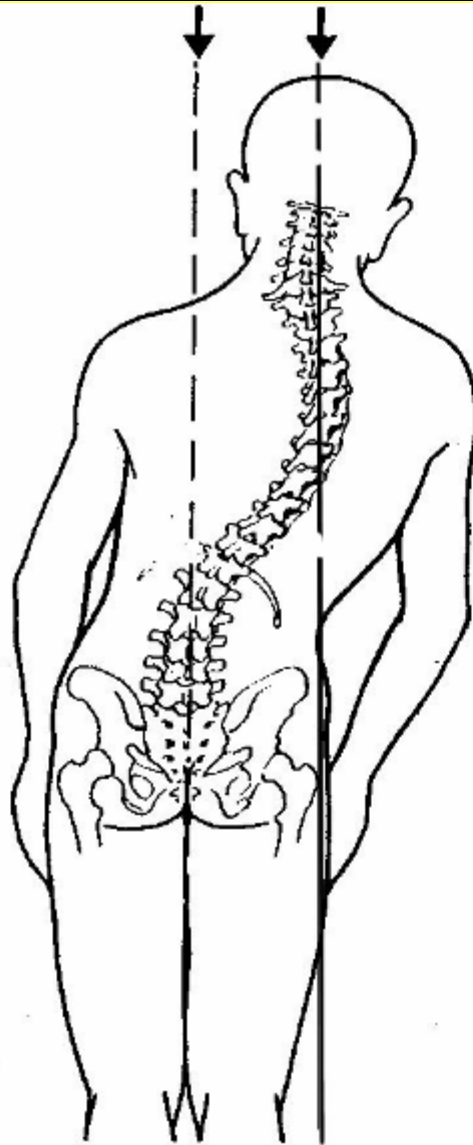
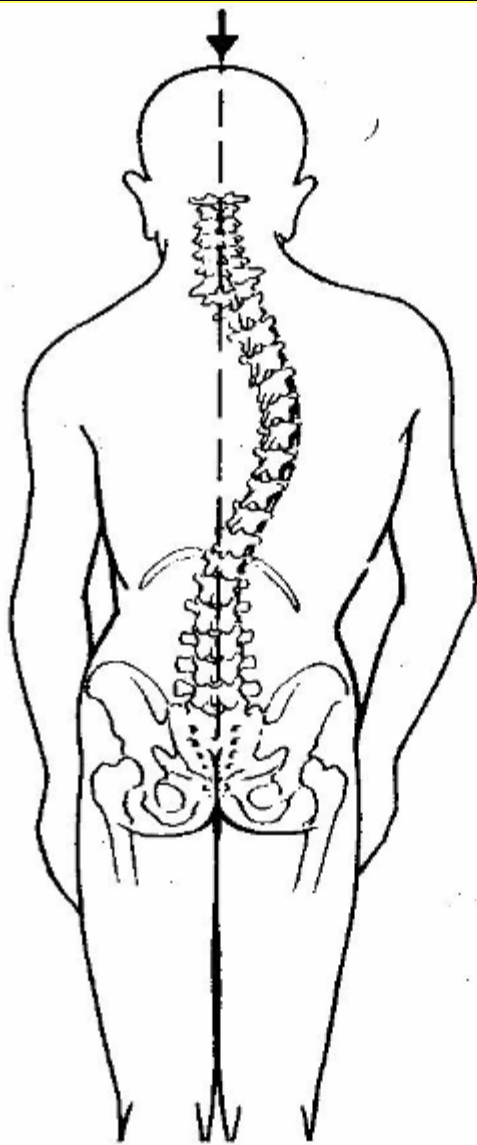


# Anamnéza

- výskyt deformity v příbuzenstvu
- celkový zdravotní stav pacienta
- psychomotorický vývoj
- záchyt a dosavadní léčba deformity
-

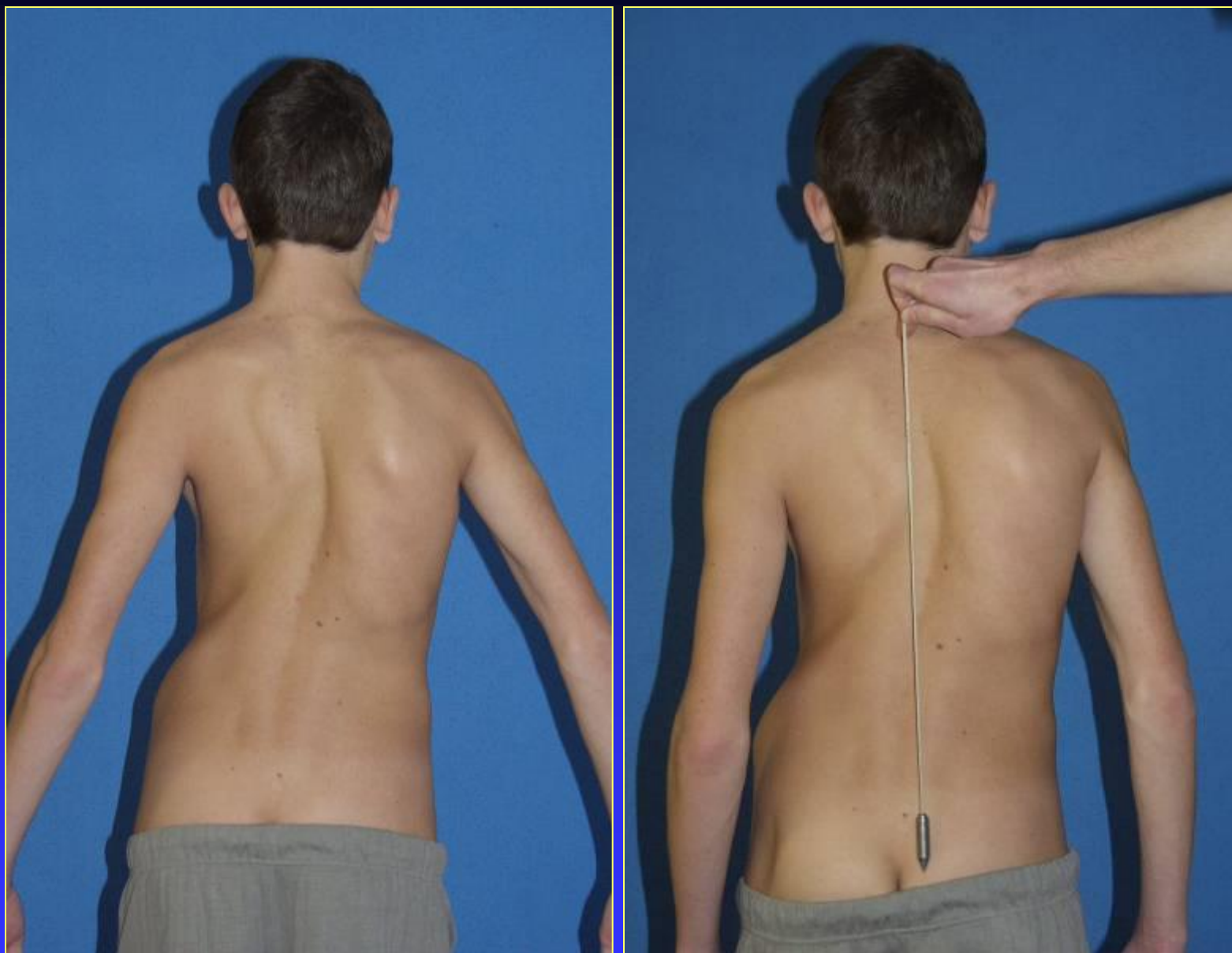
# Klinické vyšetření

- kompenzace trupu – olovnice
- výška ramen
- asymetrie pasu
- postavení pánve
- flexibilita křivek v úklonu
- velikost prominence v předklonu
- ostatní-laxita, pohl. vývoj, kožní pigmentace, délka dkk



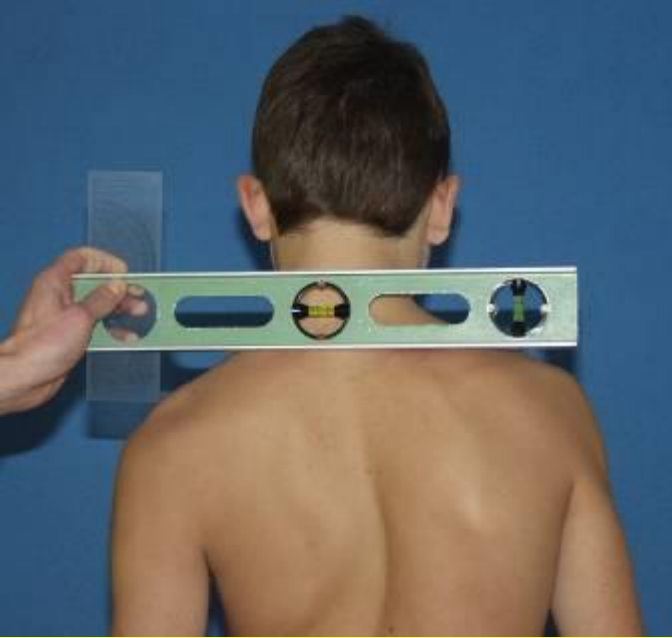
Dekompenzace skoliózy

Žební prominence (APVZ)



**měření dekompenzace trupu**

## měření asymetrie ramen

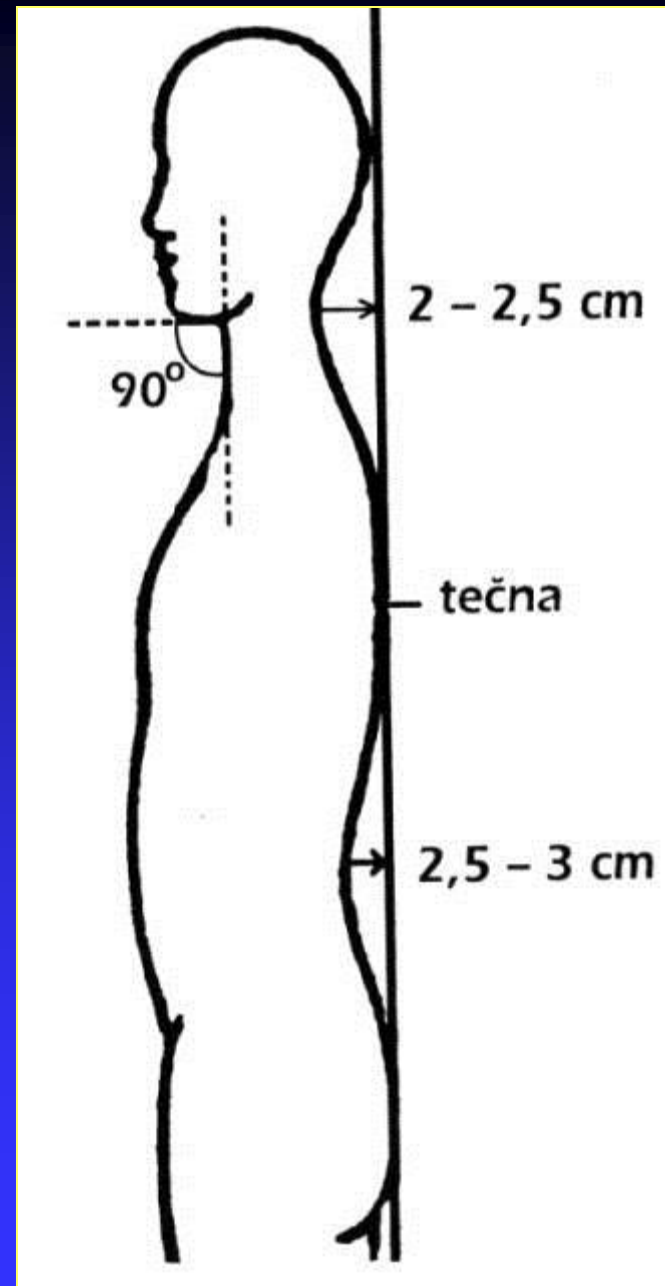


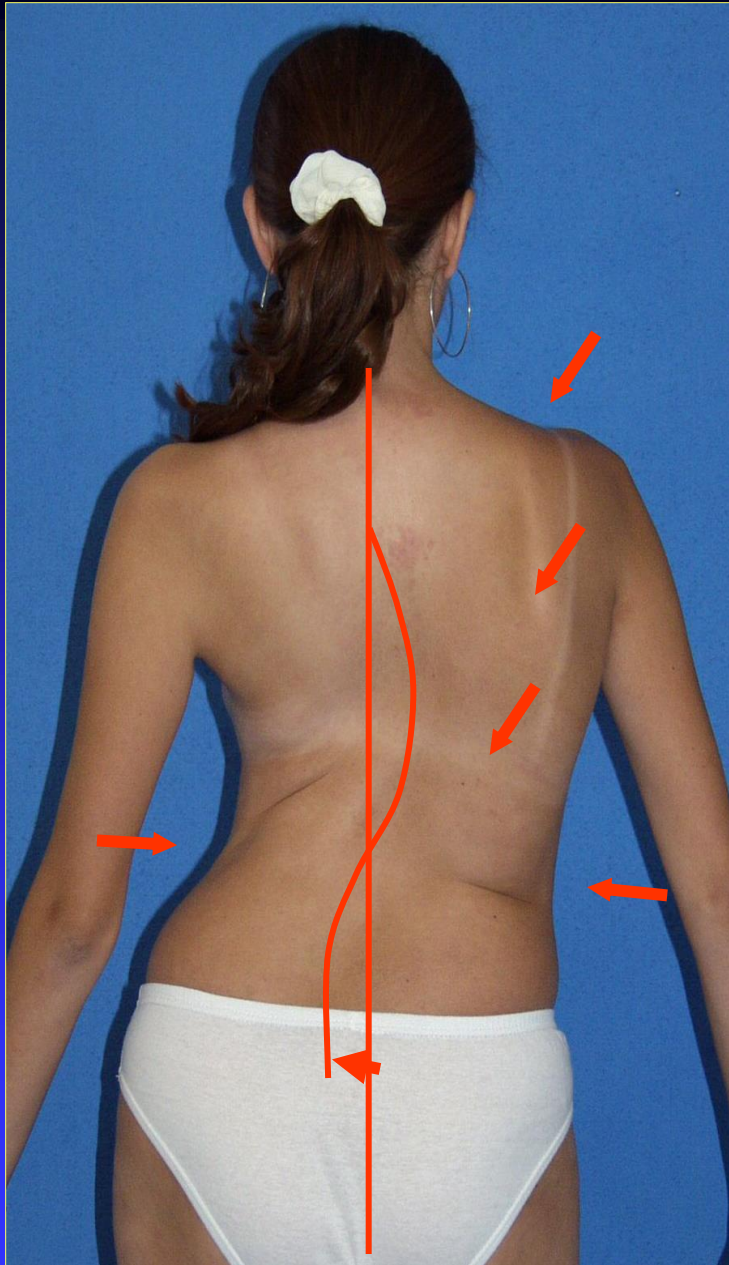
## měření paravertebrálního valu/ gibu



**měření paravertebrálního valu/ gibu**

# Sagitální balance





**Výška ramen**

**Gibus**

**Asymetrie tajle**

**Dekompenzace trupu**



# Neurofibromatóza „café au lait“



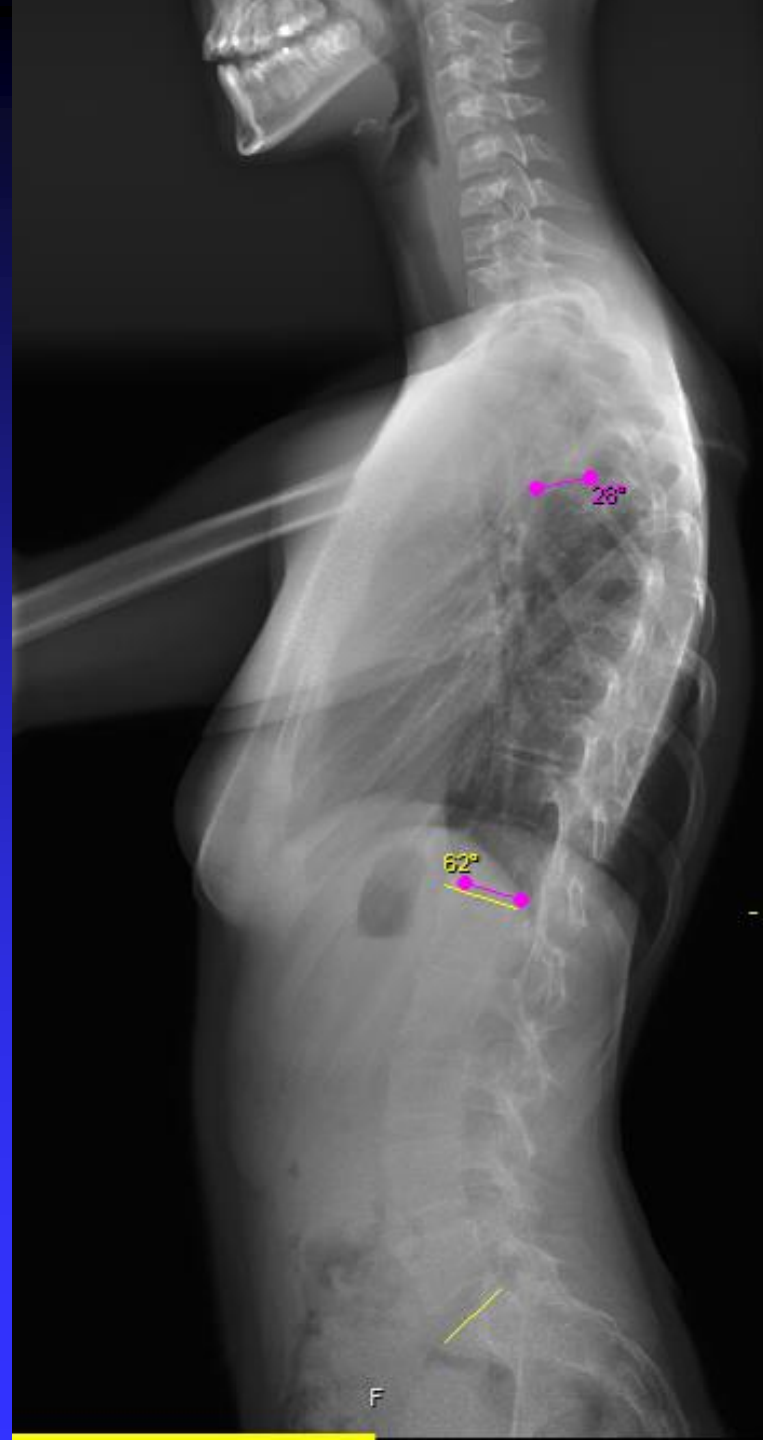
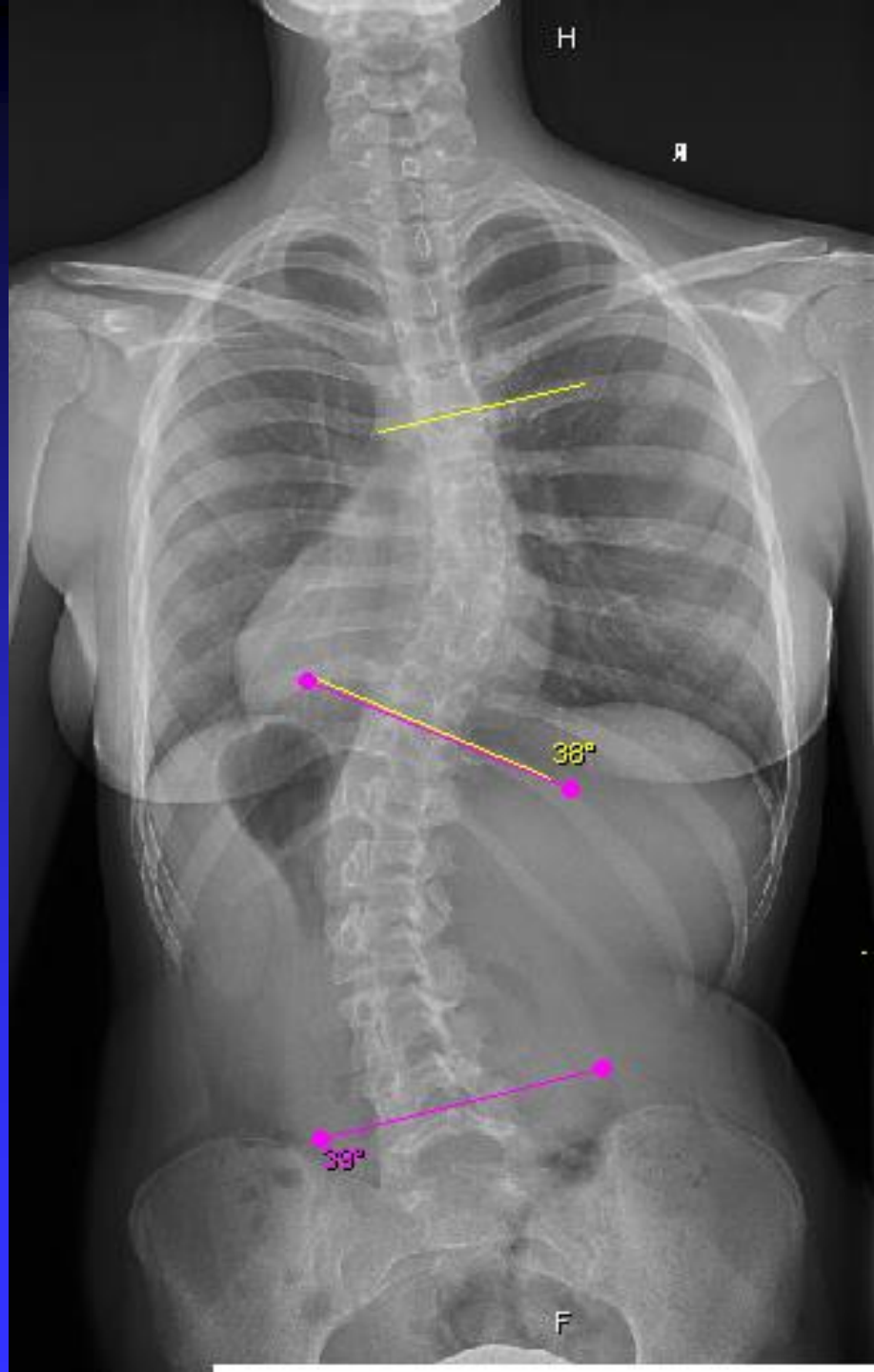
# Radiologické vyšetření

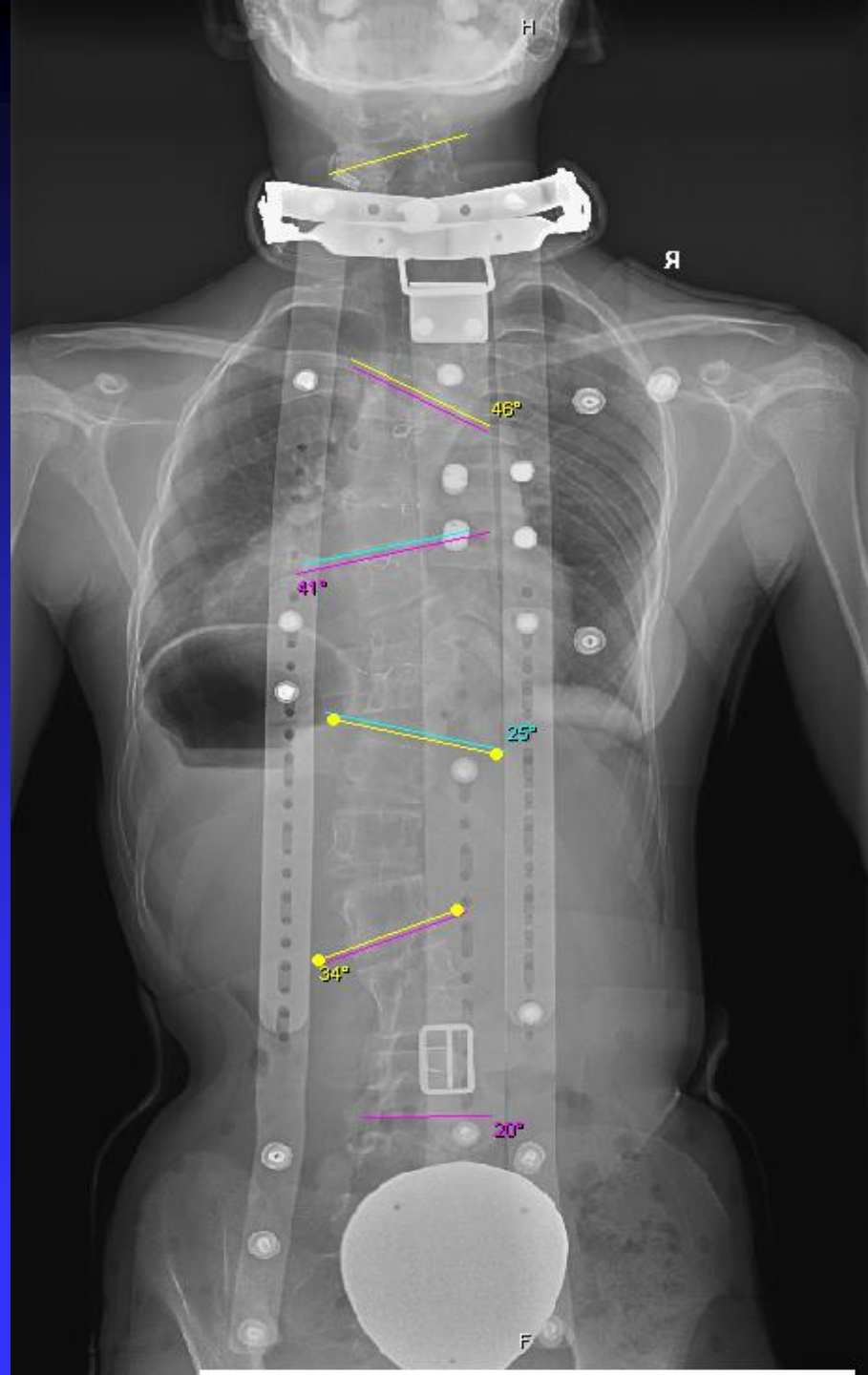
- Rtg snímek PA a bočný vstoje na formát 35x90 cm
- Rtg snímky v úklonech a tahu 200 N
- Speciální projekce: Ferguson a Stagnara
- Rtg zápěstí na kostní věk (Greulich-Pyle 1959)
- CT k ozřejmění rotace vrcholového obratle

# Radiologické měření skolióz

- úhlu skoliózy a sagitálních křivek dle COBBA
- hodnocení rotací obratlů podle MOE
- hodnocení RISSERova znamení

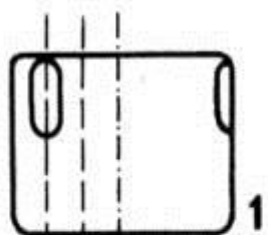
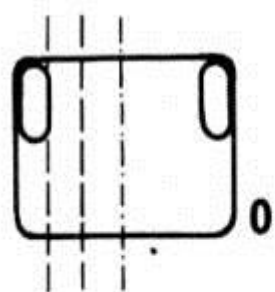




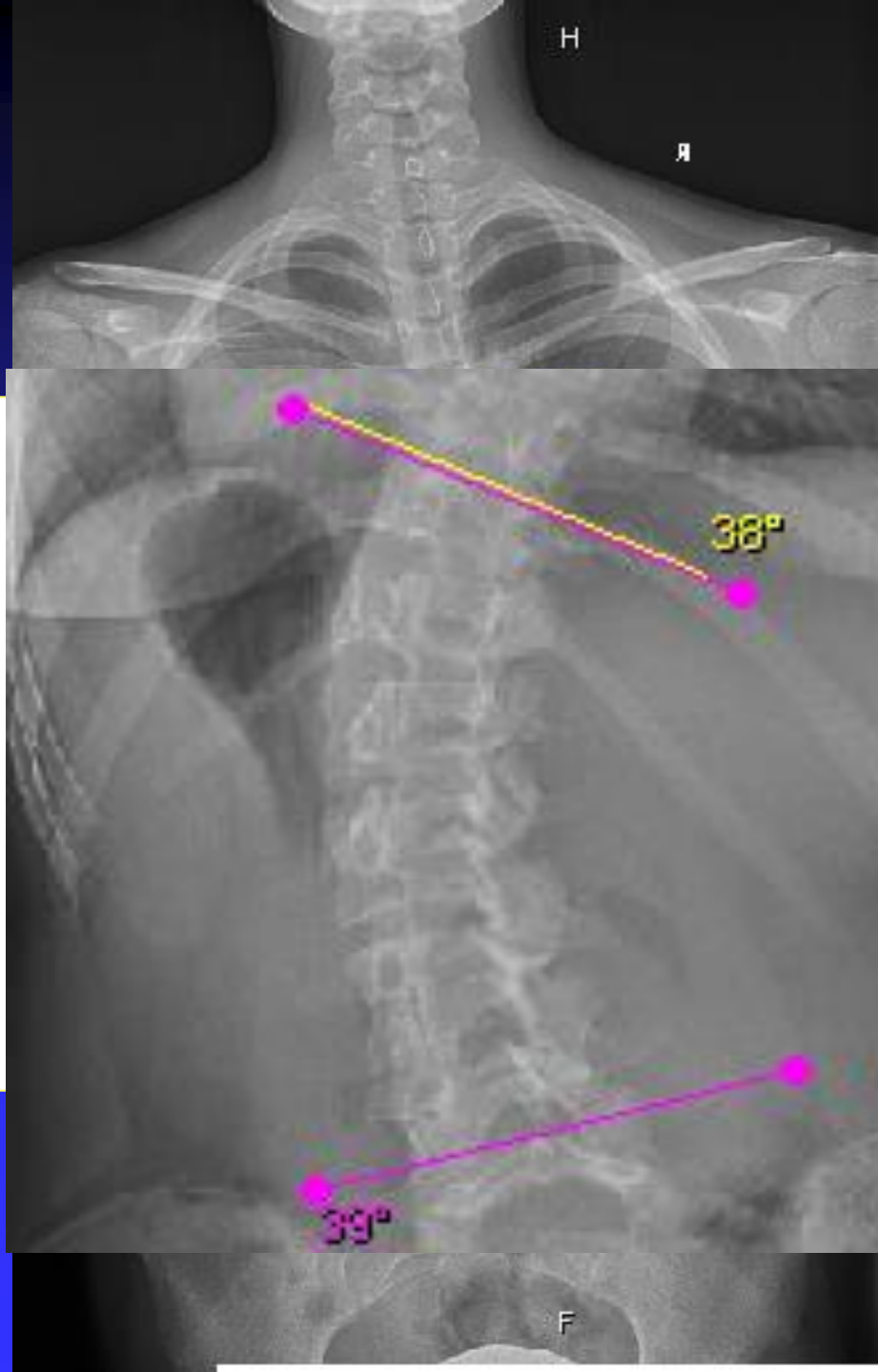
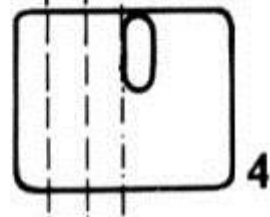
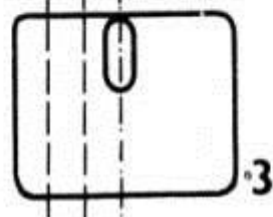
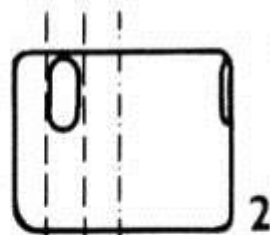


# měření rotace dle MOEa

konvexita

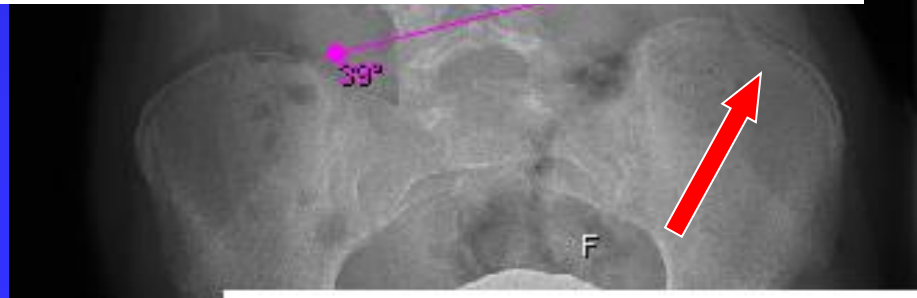
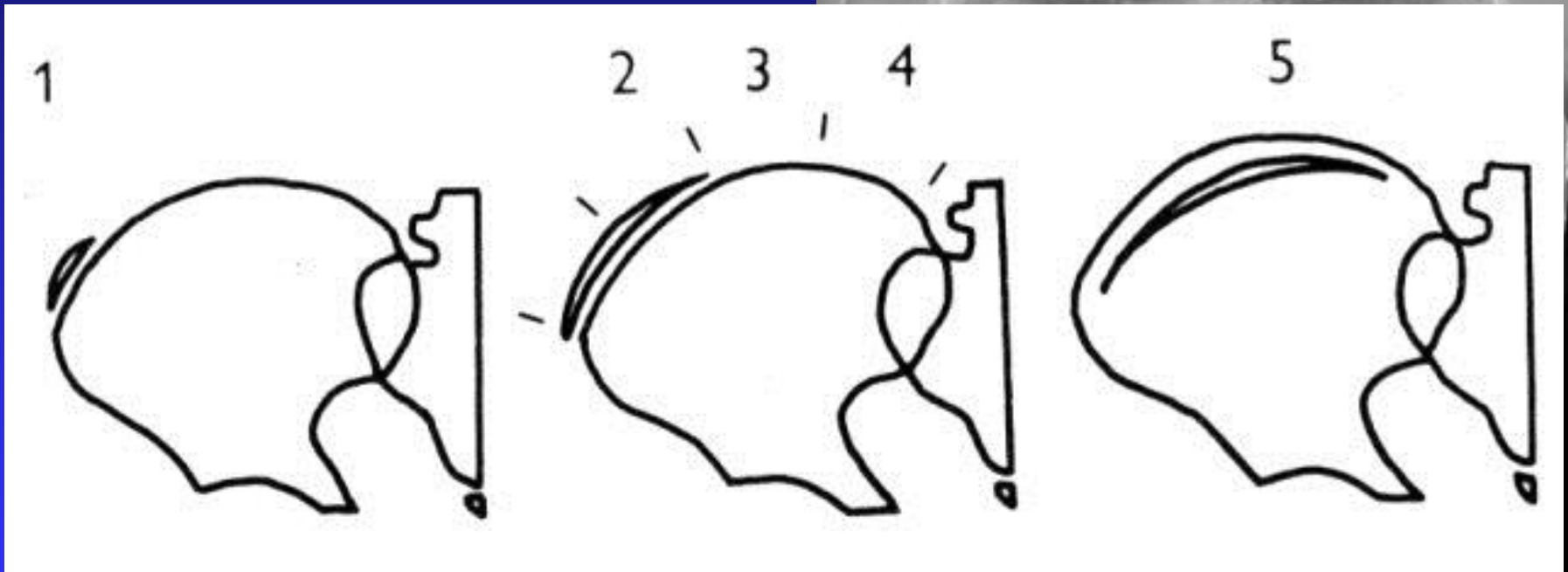


konkavita



# RISSEROVO ZNAMENÍ

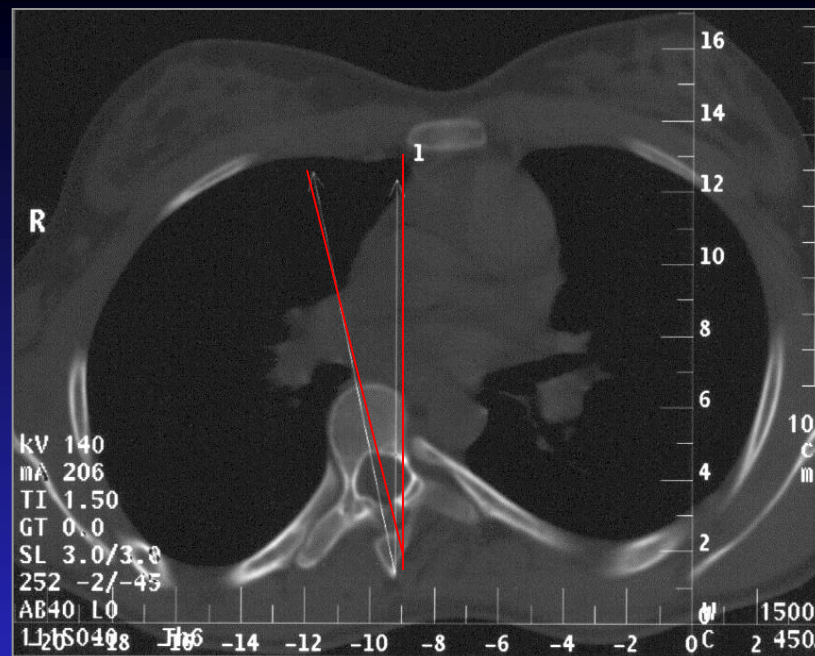
- STADIUM 1 = 2 ROKY DO UKONČENÍ RŮSTU
- STADIUM 3 = VRCHOL RŮSTOVÉHO SPURTU





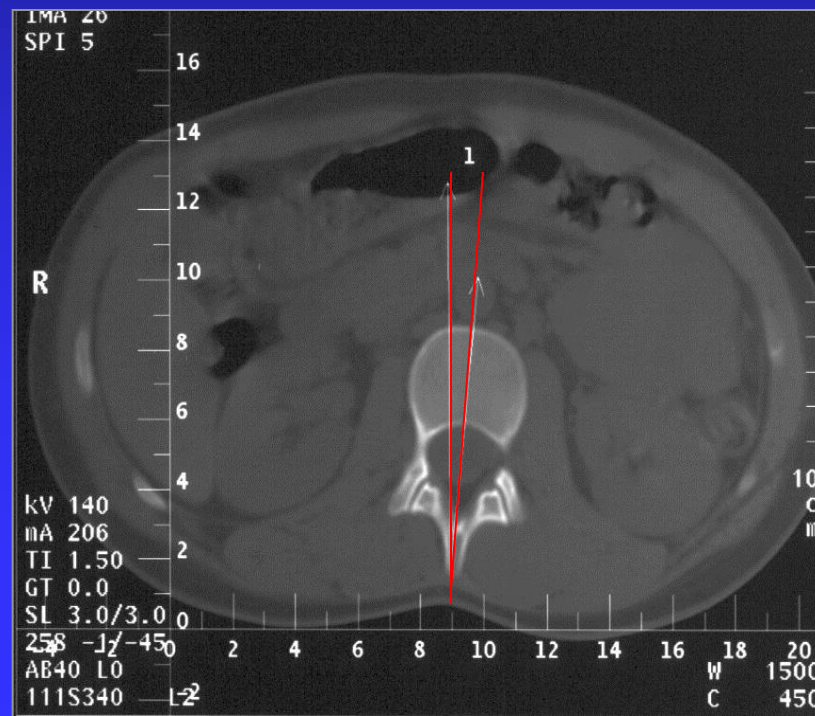
# Měření rotace obratlů

Th apikální obratel



*dvojité T-L křivky*

L apikální obratel



# Základní pojmy popisné

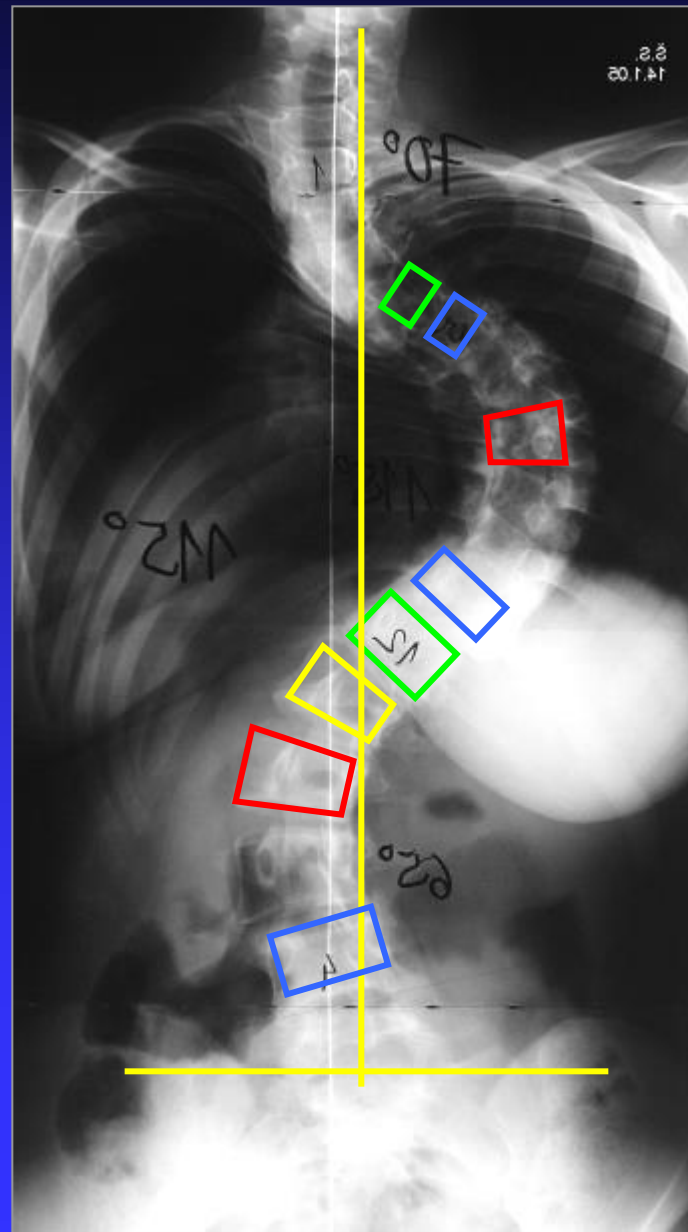
**Vrcholový obratel**

**Koncový obratel**

**Neutrální obratel  
(přechodový)**

**CSVL**

**Stabilní obratel**



# Charakteristika křivek

- Z hlediska trvalé změny morfologie, resp. schopnosti re-kompenzace na funkčních snímcích (úklonech resp. v tahu)

**Strukturální**

**Nestrukturální**

# Názvy křivek

z hlediska tíže  
(velikosti Cobbova úhlu)

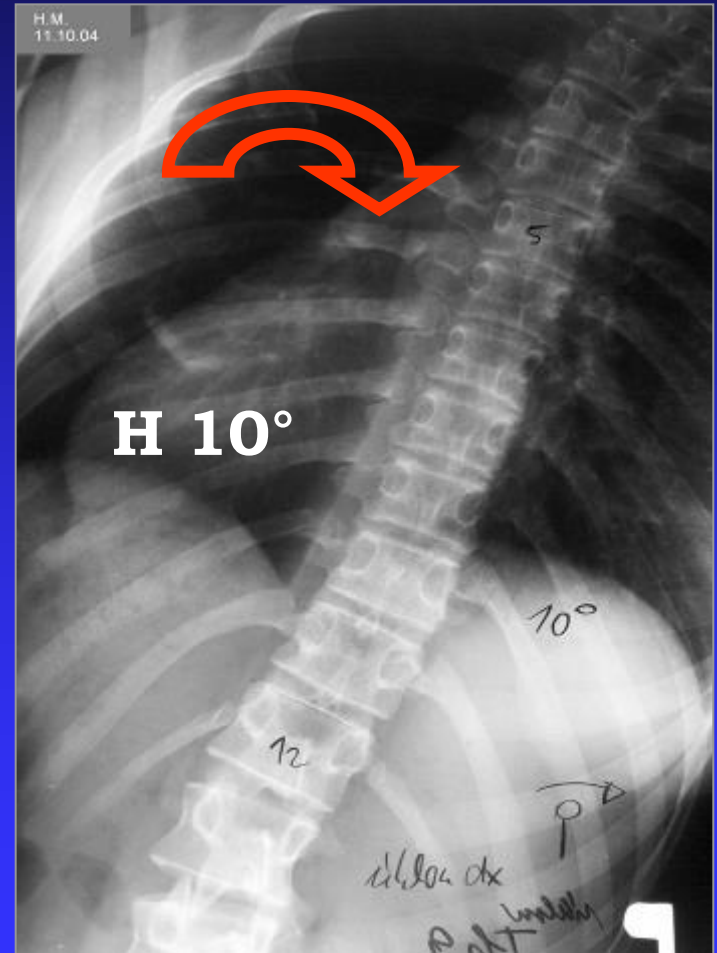
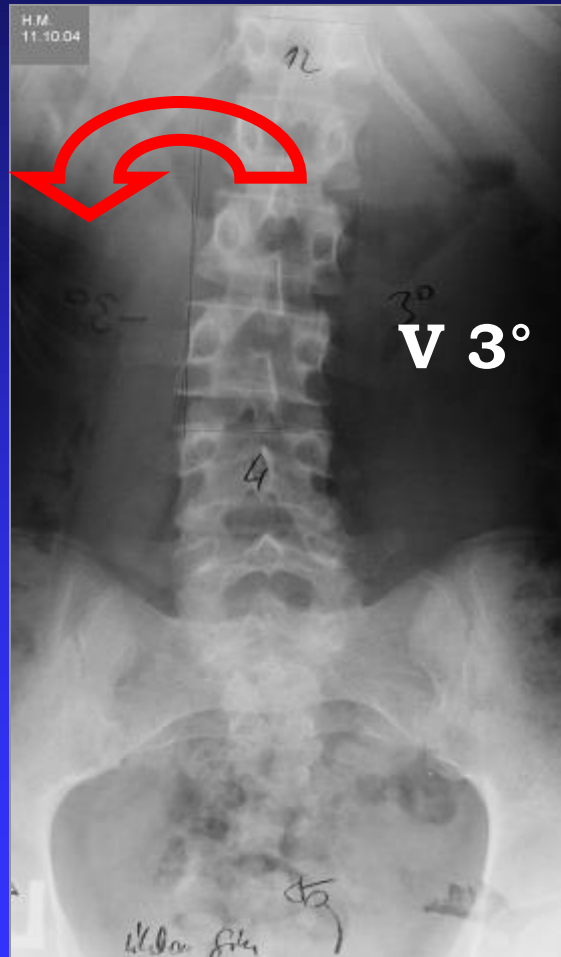
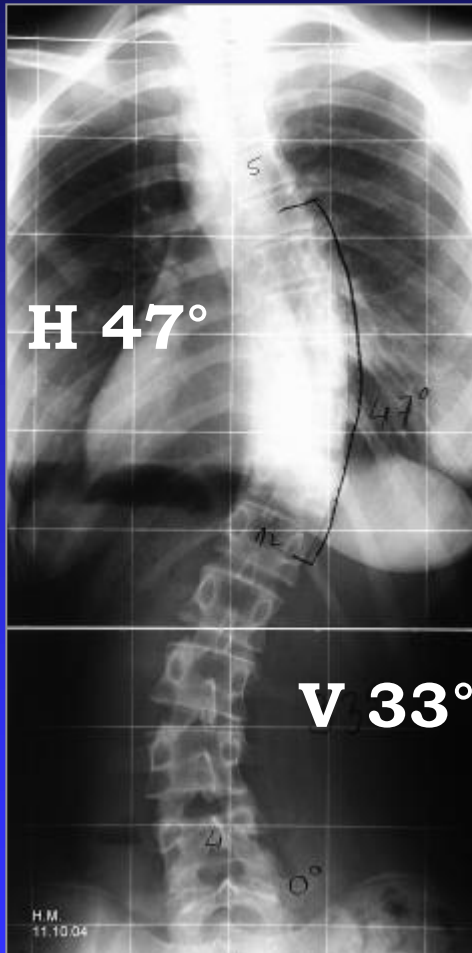
**Hlavní** (má větší rotaci)

**Vedlejší** (kompenzační)

# Strukturalita křivek

- **Hlavní – strukturální**
- **Vedlejší – strukturální, nestrukturální**
- Posouzení strukturality vedlejší křivky je rozhodující pro určení rozsahu fúze při operačním léčení IS

# Nestrukturální křivka

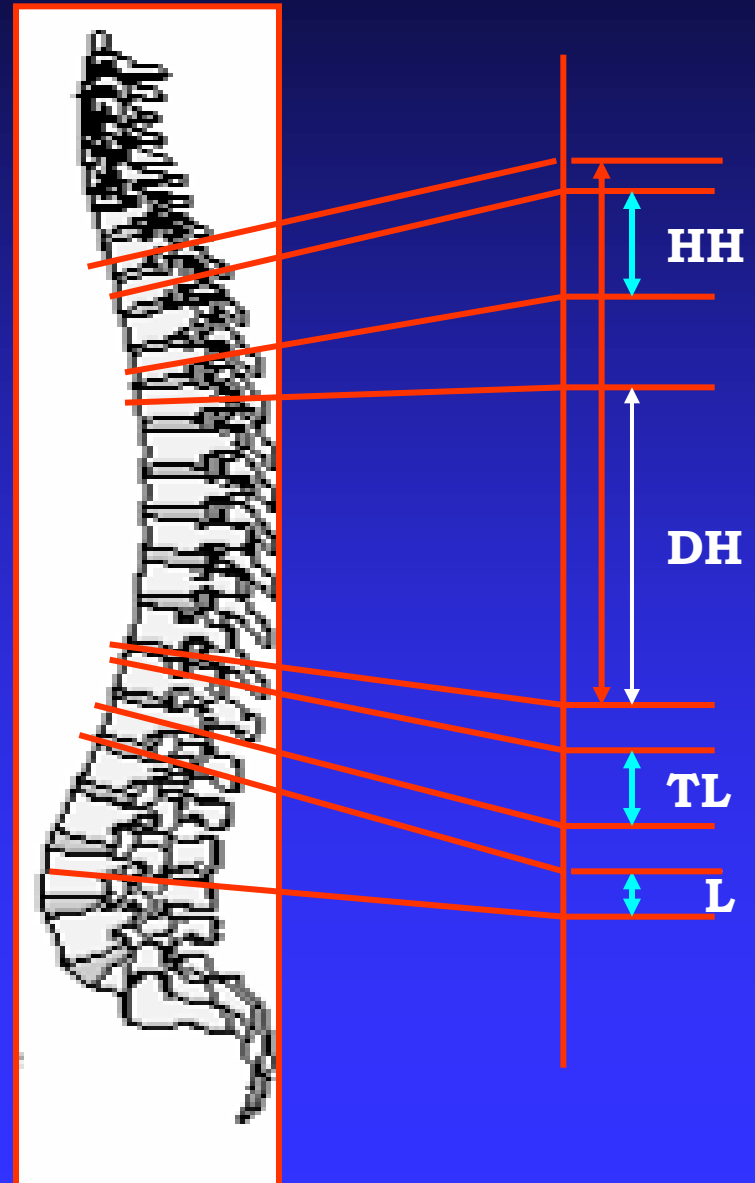


# KLASIFIKACE

- Orientace – pravo- nebo levostranná
- Lokalizace – C,CT,T,TL,L,LS
- Tíže křivky – ve stupních podle Cobba
- Etiologie

**Definice z hlediska lokalizace:  
ve kterém úseku se nachází apex (vrcholový obratel)**

- **Hrudní:** T2- disk T11/12  
**Horní hrudní** T3 – T5  
**Dolní hrudní** T6 – disk T11/12
- **Thorakolumbální:** T12-L1
- **Lumbální:** disk L1/2-L4



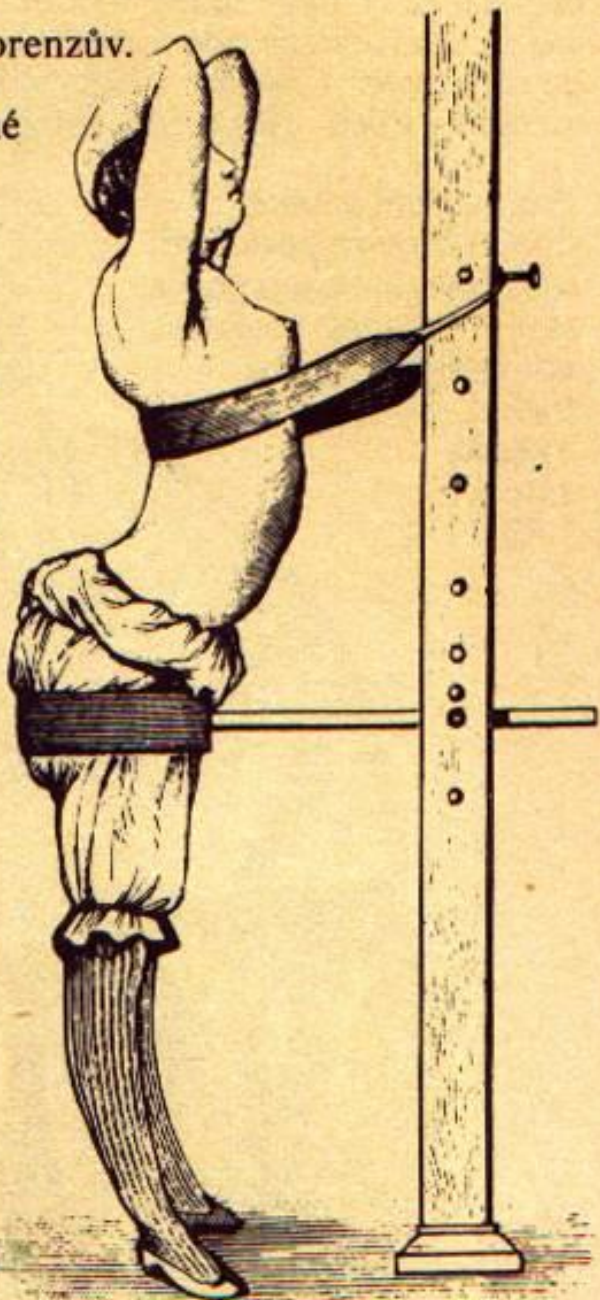


# Skoliózy – rozdělení dle etiopatogeneze

- Kongenitální
- Idiopatická.....4/5 80%
  - ◆ infantilní
  - ◆ juvenilní
  - ◆ adolescentní
- Neuromuskulární
  - ◆ neuropatické
  - ◆ myopatické
- Při neurofibromatóze
- Sekundární
  - ◆ Posturální
  - ◆ Tumory
  - ◆ Jiné syndromy (Marfan, Ehlers-Danlos.....)
- Hysterická
- Degenerativní

Apparát Lorenzův.

Uprostřed  
vyčalouněné  
železo,  
nahore  
volný  
kožený  
řemen,  
přes který  
se pacient  
prohýbá.  
Ruce  
za hlavou  
zvyšují  
účinek  
cvičení,  
kterými se  
rovná  
pateř.



# IDIOPATICKÁ SKOLIÓZA

- **ETIOLOGIE NEZNÁMÁ, MULTIFAKTORIÁLNÍ**
- **GENETICKÁ PREDISPOZICE**
- **VÝSKYT DÍVKY 1,5 x VYŠŠÍ**
- **PROGRESE DÍVKY 8 x ČASTĚJŠÍ**
- **ZAČÁTEK MENARCHE - UKONČENÍ RŮSTU DO 2-3 R**

# Etiologie idiopatické skoliozy

## ■ Genetická

- ◆ 80% konkordance u monozygotických dvojčat
- ◆ 11% prevalence v první příbuzenské linii

## ■ Tkáňový deficit

- ◆ Kostní metabolismus, osteopenie
- ◆ Ca svalový metabolismus, Se, Zn
- ◆ Ligamenta/disky

## ■ Abnormality růstu obratlů

- ◆ Progrese závislá na růstu
- ◆ Přední sloupec roste rychleji – hypokyfóza, rotace a prominence
- ◆ Nadprodukce růstového hormonu

## ■ CNS

- ◆ Různé neuromuskulární podmínky
- ◆ Sdružená se syringomyelií
- ◆ Deficience melatoninu (pokusy na kuřatech)

# Idiopatická skolióza

- **Infantilní**

- ◆ < 3 let, novorozenecká, většinou spontánně regreduje, někdy ale velmi závažně progreduje

- **Juvenilní**

- ◆ Věk 3 – nástup puberty (10 let)

- **Adolescentní**

- ◆ Věk – od nástupu puberty (10 -12 let)

# Přirozený vývoj v dospělosti

## Progrese křivky

- ◆ Zřídka, je-li  $<30^\circ$
- ◆ Často, je-li  $>50^\circ$  hrudní,  $>30^\circ$  bederní.

Rychlost progrese cca  $1^\circ/\text{rok}$

**Omezení dechových funkcí u hrudní  $> 90^\circ$**

**Bolesti v zádech mírně častější**

# **Dělení dle velikosti křivky ve st. + terapie**

**do 10 st.** - není skolióza

**11-20 st** - LTV, sledování

**20-40 st.** - LTV, ortéza

**více jak 40 st** - zvažujeme op. řešení

# **Konzervativní terapie deformit páteře**

LTV

ortézy

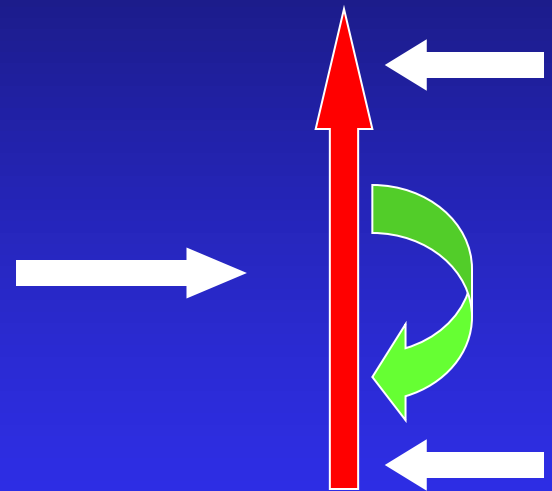


# Vlastnosti ortézy:

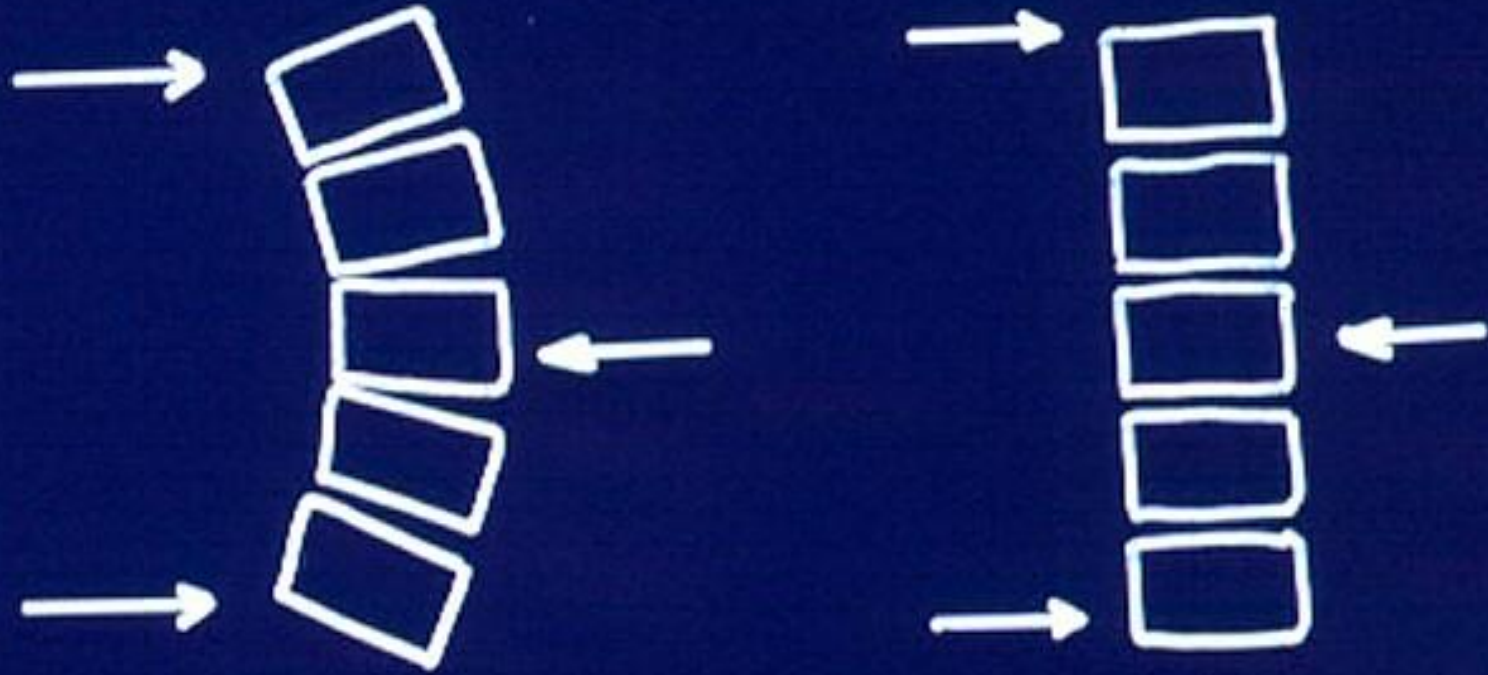
- maximálně účinná
- aktivní a pasivní korekce křivky
- lehká
- snadno nasaditelná
- nesmí bránit při plném rozvinutí hrudníku
- nesmí omezit aktivitu jedince

# Působící síly:

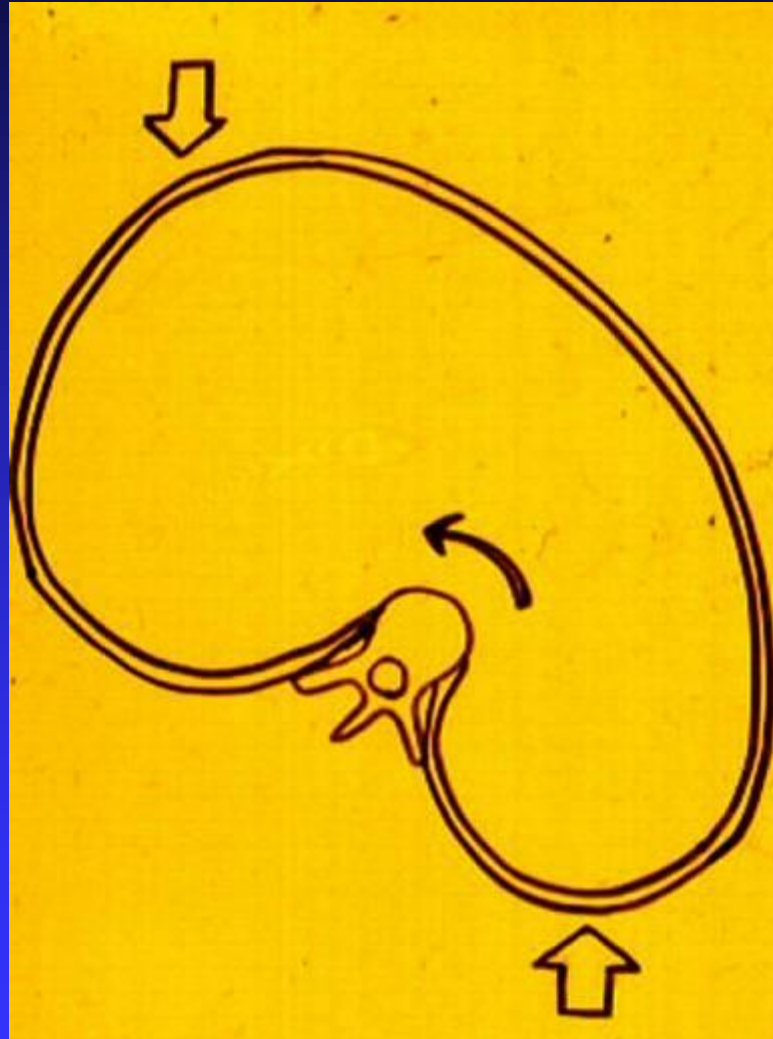
- distrakce
- derotace
- trojbodový systém



# Třibodový princip

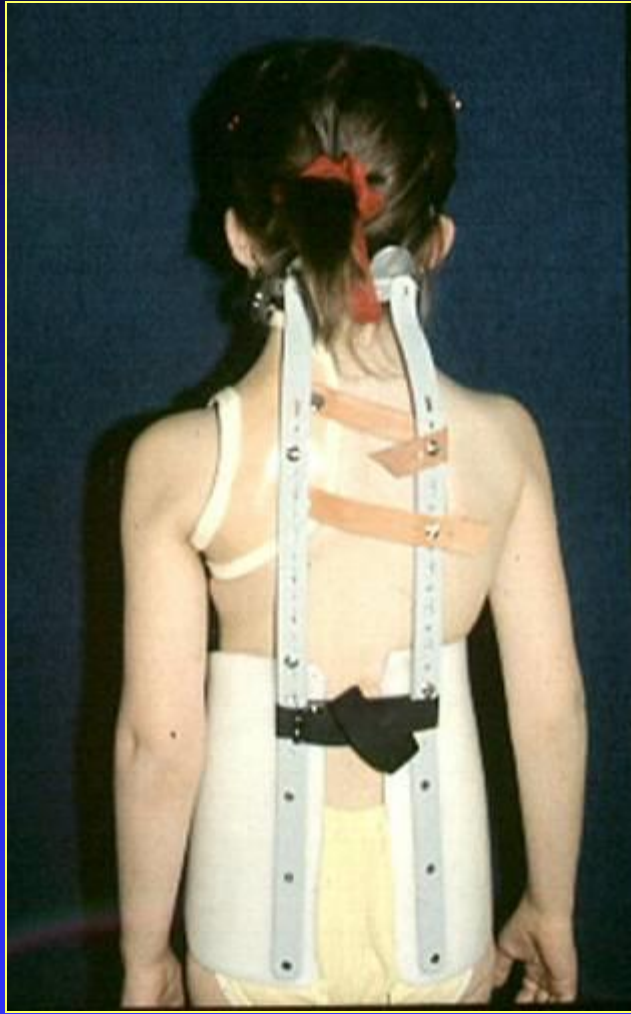


# Derotace















# LTV v ortéze

- držení těla
- protažení



držení těla vadné



správné



# Rehabilitaci doplnit:

V ortéze

- LTV na míči
- posilovna
- co největší aktivizace pacienta  
(TV, sporty...)





## posilování





- Bez ortézy

- plavání

- hippoterapie

- cvičení dle Vojty (velmi omezený význam)

- cvičení dle Schrottové



- dýchání - *hluboké dýchání*
  - *přefukovací láhve*
  - *derotační dýchání*





# Operační terapie

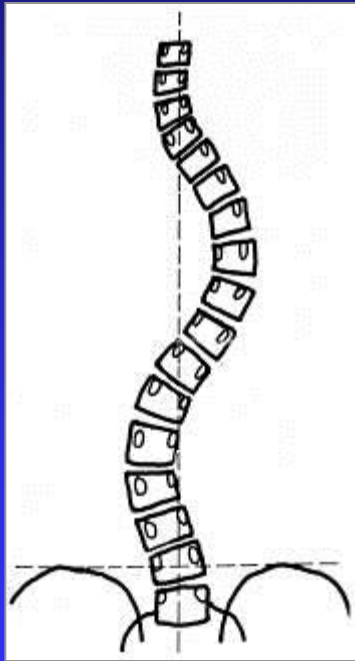
## ▪ **LÉČENÍ VE SPECIALIZOVANÝCH CENTRECH**

- kontinuita péče
- zkušenosti v predikci chování křivky

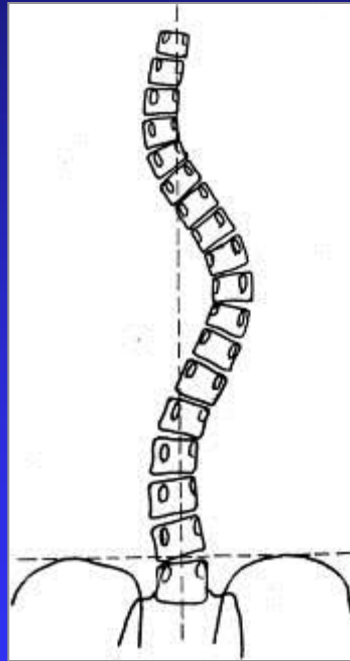
# Kingova klasifikace



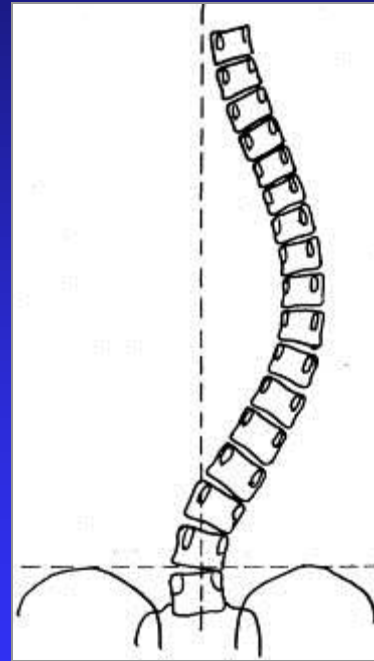
I



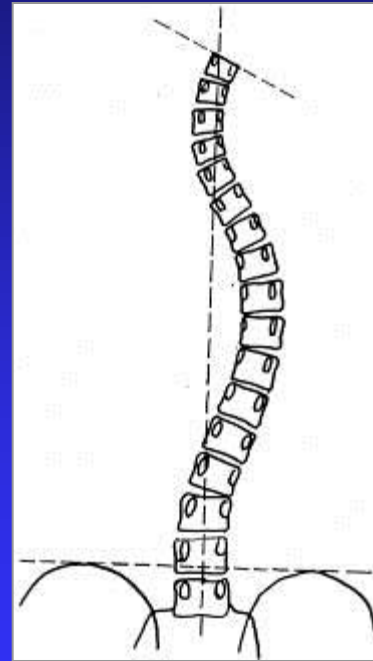
II



III

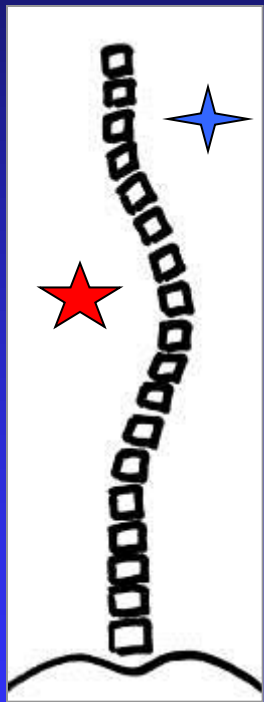


IV



V

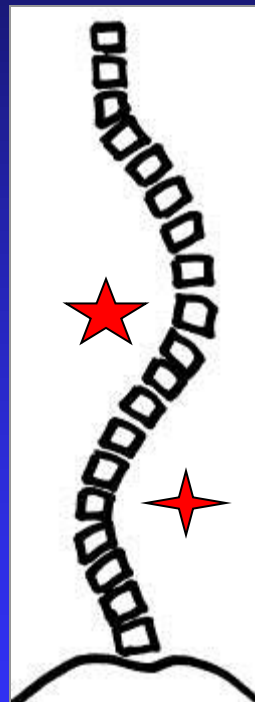
# Lenkeho klasifikace základní typy



1



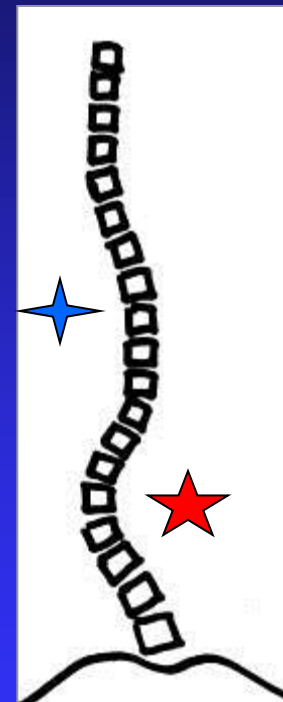
2



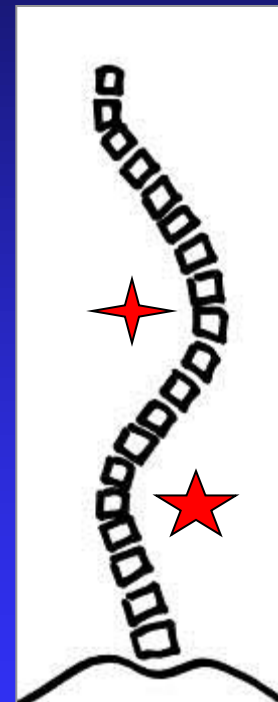
3



4



5



6



H


















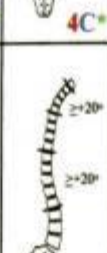


V strukt.



V nestrukt.

# Lenkeho klasifikace

<u>Lumbar Spine Modifier</u>	<u>Curve Type (1 - 6)</u>					
	Type 1 (Main Thoracic)	Type 2 (Double Thoracic)	Type 3 (Double Major)	Type 4 (Triple Major)	Type 5 (TL/L)	Type 6 (TL/L - MT)
<b>A</b> (No to Minimal Curve)	 1A*	 2A*	 3A*	 4A*		
<b>B</b> (Moderate Curve)	 1B*	 2B*	 3B*	 4B*		
<b>C</b> (Large Curve)	 1C*	 2C*	 3C*	 4C*	 5C*	 6C*
Possible Sagittal structural criteria (To determine specific curve type)	 Normal	 PT Kyphosis	 TL Kyphosis	 PT + TL Kyphosis		

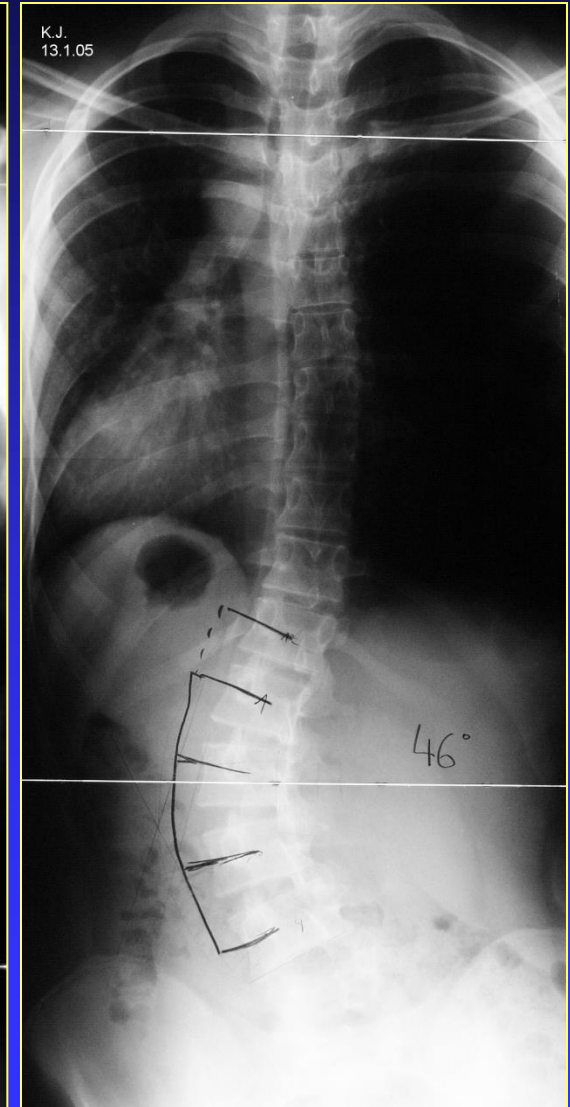
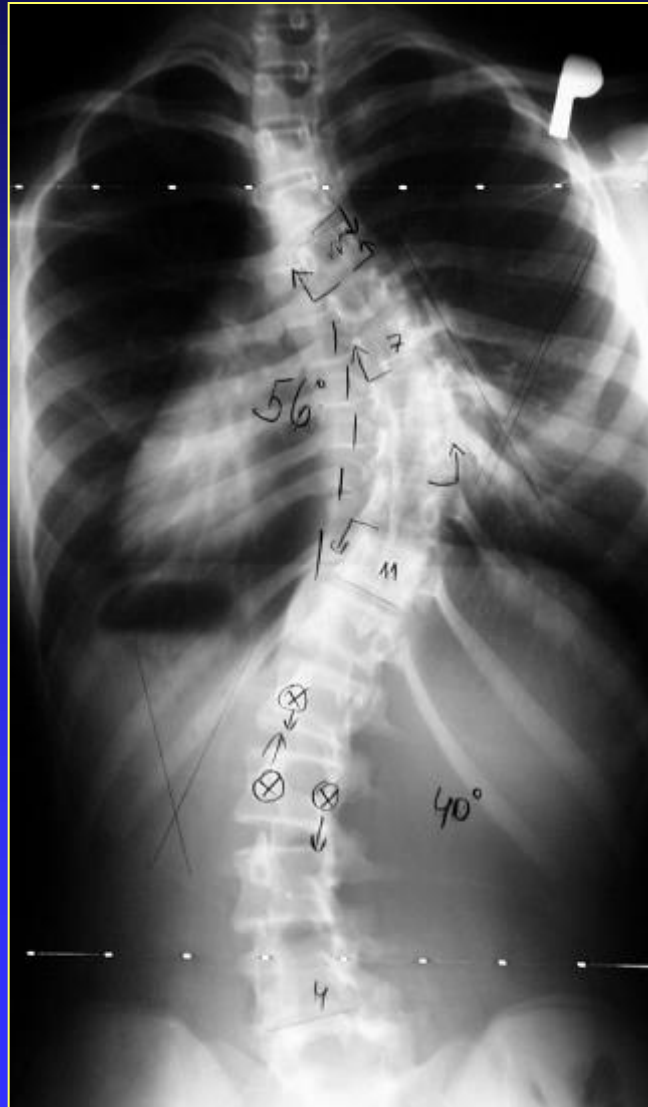
- : <10°  
 \* T5-12 sagittal alignment modifier: -, N, or + N : 10-40°  
 + : >40°

# Adolescentní skolióza

## Definitivní ošetření

- Segmentální deliberace (zadní, přední)
- Korekce deformity
- Instrumentace křivky/křivek
- Stabilizace
- Fúze

# Zakreslení fixačních elementů a určení rozsahu instrumentace



# Předoperační plánování

- Zadní přístup
- Přední přístup
- Kombinovaný přístup
  - ◆ Jednofázový
  - ◆ dvoufázový



## Zadní přístup

- Stabilizace jedné, dvou a tří křivek
- Hyperkyfóza
- Neuromuskulární křivky

## Přední přístup

- Umožňuje stabilizaci pouze jedné hlavní křivky

# Rozsah instrumentace

- **Zadní přístup**
  - ◆ **Neutrální – neutrální resp. stabilní**  
**(N-N, N-S)**
  
- **Přední přístup – šetří 1-3 segmenty**
  - ◆ **Koncový - koncový**  
**(K-K)**

# Indikace zadního přístupu

dle Lenkeho klasifikace

## ➤ Zadní přístup

- rigidní křivky
- dvojité křivky
- dlouhé křivky
- těžké křivky
- křivky s hyperkyfózou

## ➤ Přední přístup

- jednoduché křivky hrudní
- torakolumbální křivky
- flexibilní
- s hypokyfózou hrudní

**ZADNÍ PŘÍSTUP**

# HRI

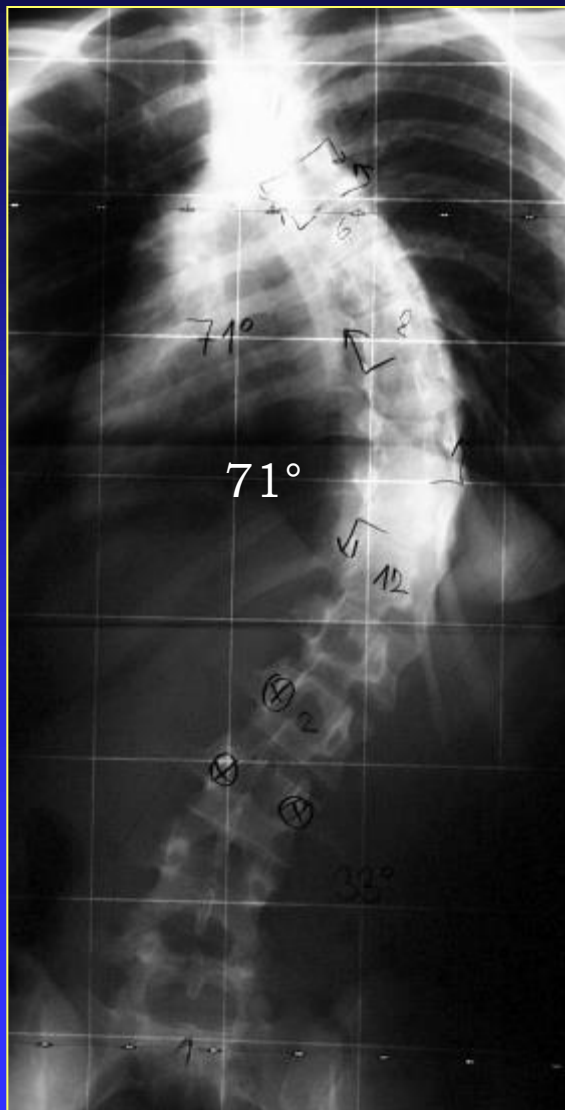
- distrakční metoda korekce
- dokonalá zadní fúze
- doléčení sádrovým korzetem



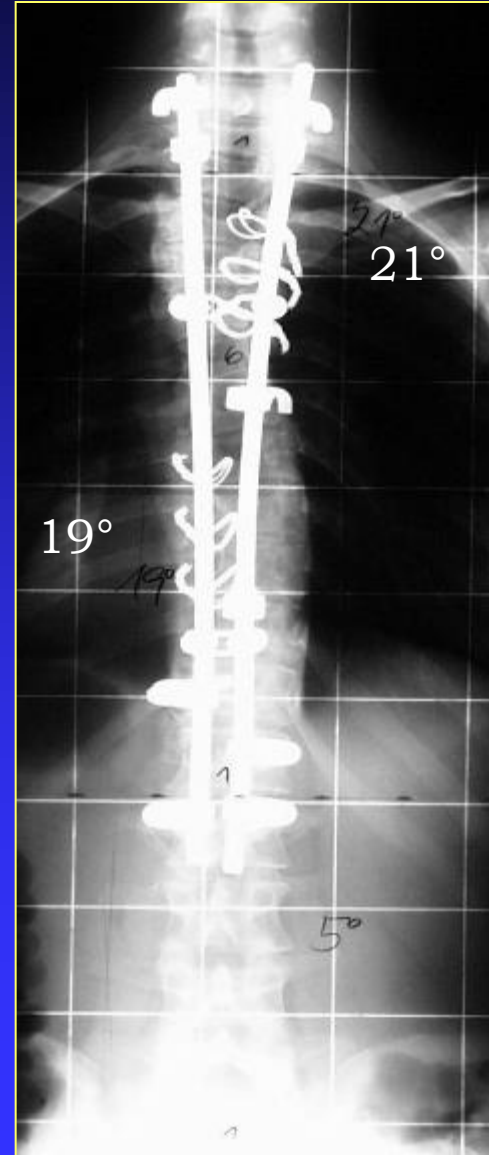
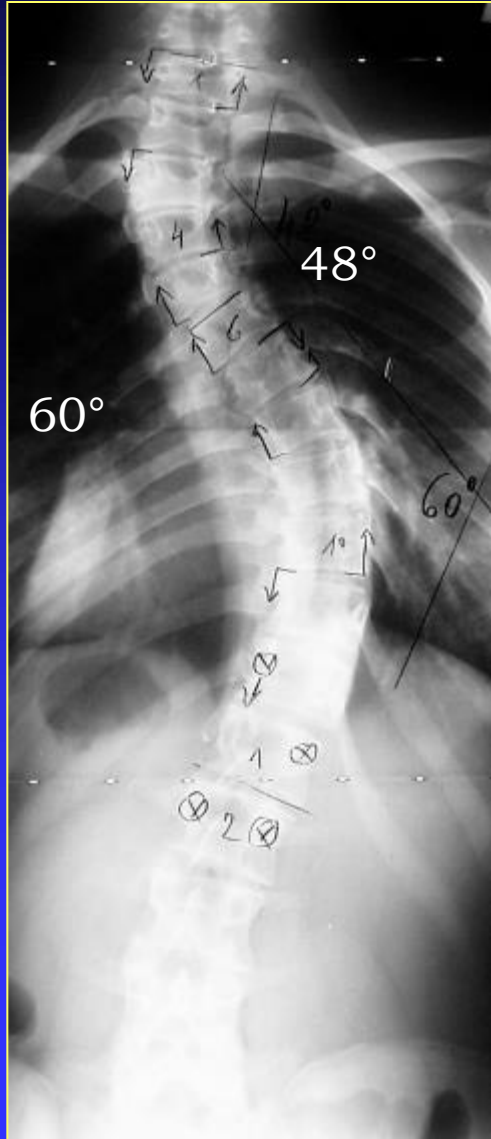
**Segmentální instrumentace**

**současně – transpedikulární  
instrumentace, doléčení bez  
zevní fixace – bez ortéz**

# Lenke 1 – dolní hrudní



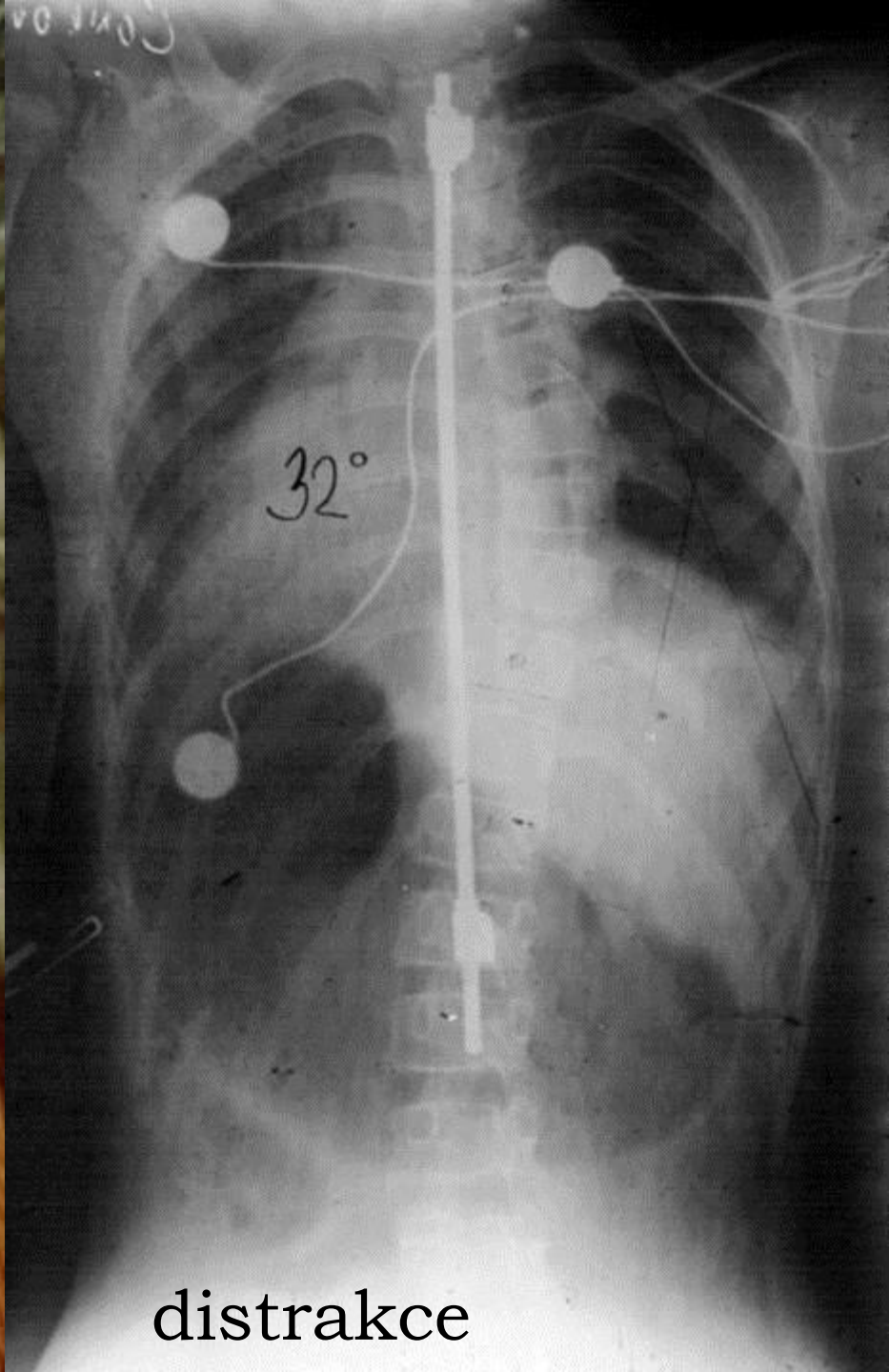
# Lenke 2 – dvojitá hrudní





# Juvenilní skolióza

- **Metoda distrakce** - 1 tyč
- Zadní přístup - opakované redistrakce do ukončení růstu
- **System rostoucích tyčí** – growing rods, 2 tyče, 3 vrcholové obratle zafixovány, 2 horní a 2 dolní obratle křivky fixovány s pohybem tyče ve šroubu

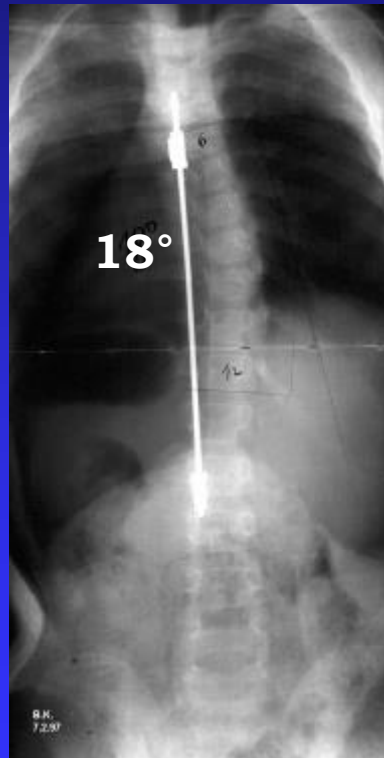


distrakce

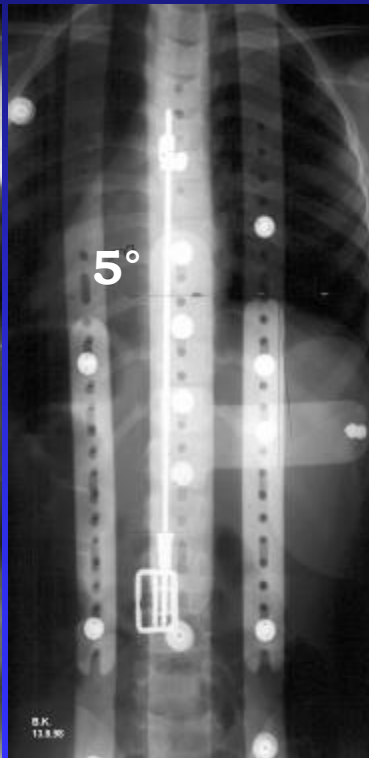
# opakované redistrakce



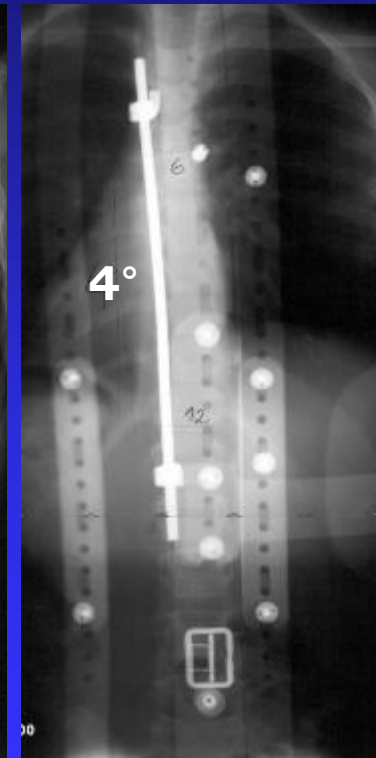
1996



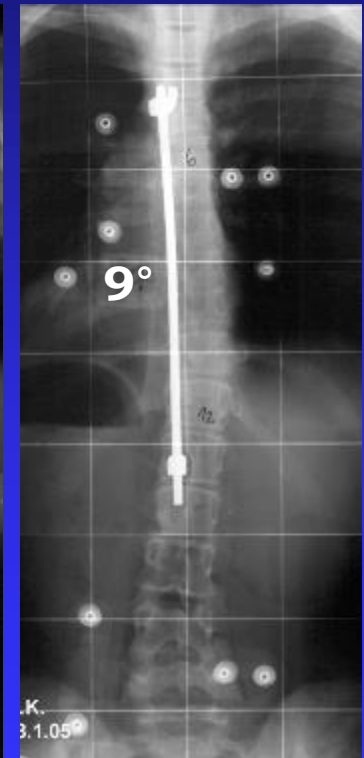
1997



1998

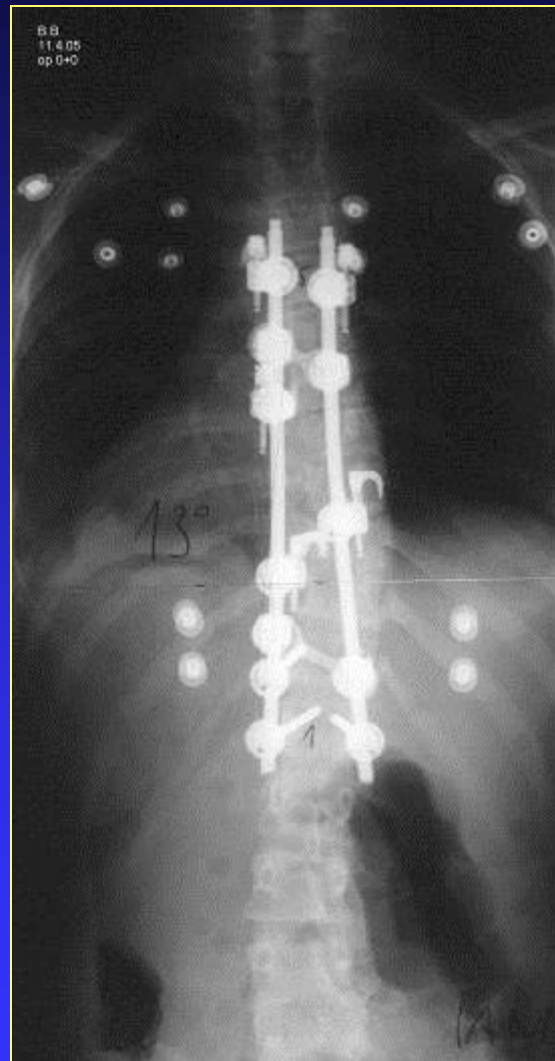
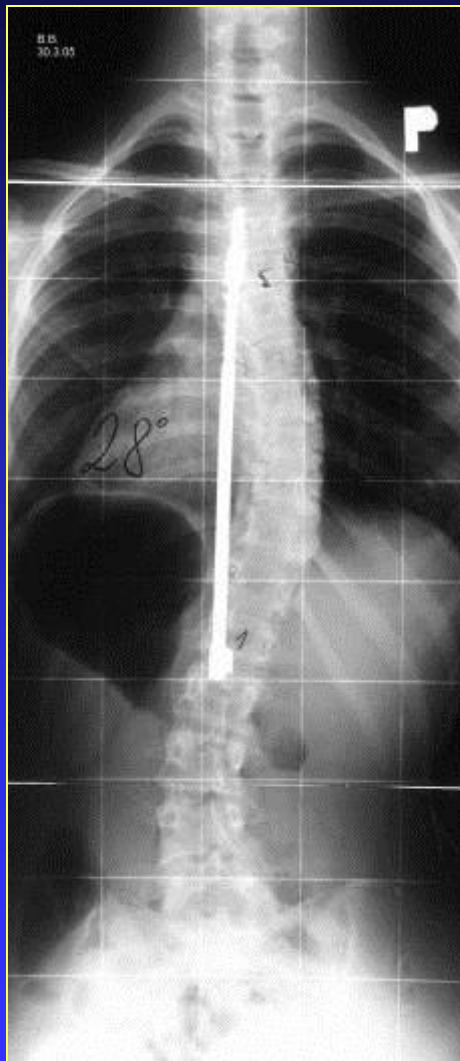
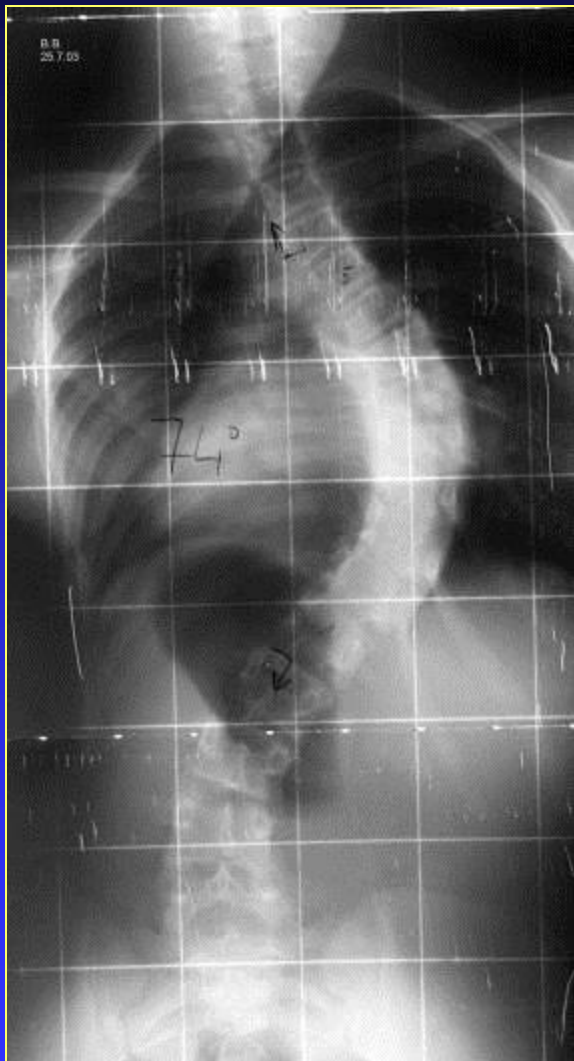


2000



2005

# HRI – distrakce + definitivní oš.

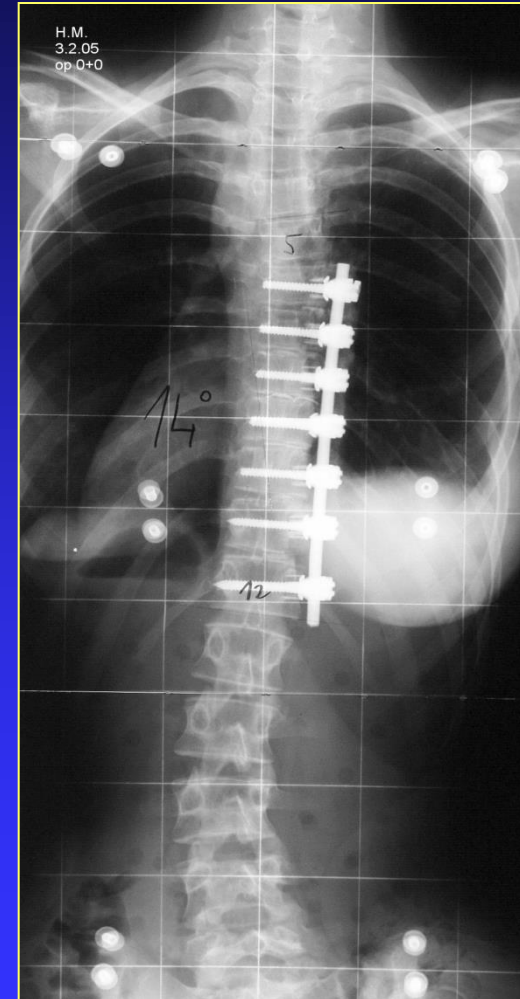


# PŘEDNÍ PŘÍSTUP

# VÝHODY PŘEDNÍ INSTRUMENTACE

- Významná derotace
- Kratší rozsah fúze
- Lordotizace
- Kyfotizace
- Menší krevní ztráta
- Menší neurol. Riziko
- Překvapivě účinná korekce

# Lenke 1

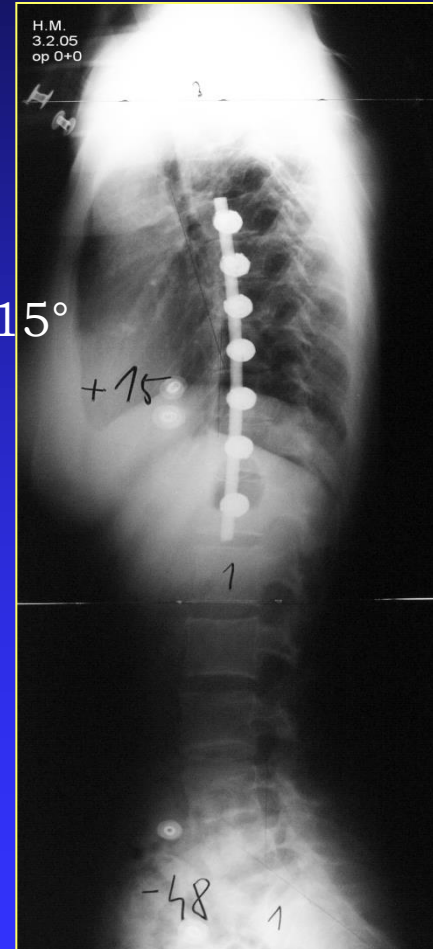


# Lenke 1

14°

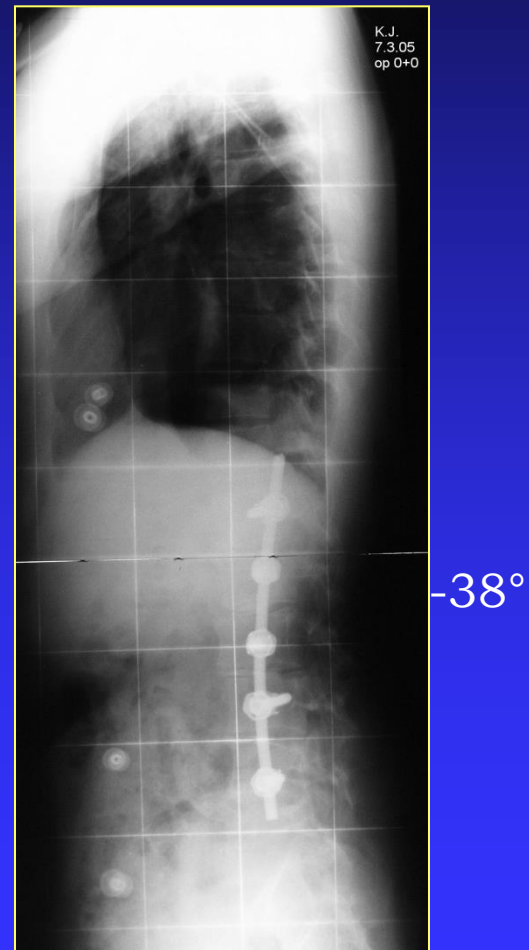
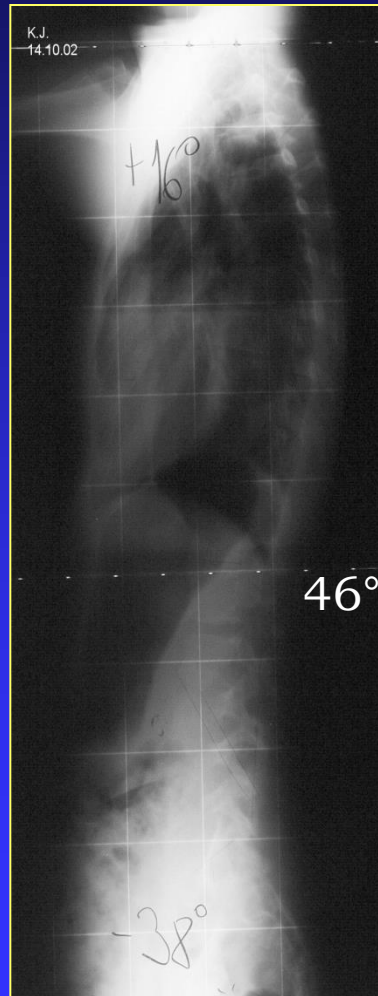


15°

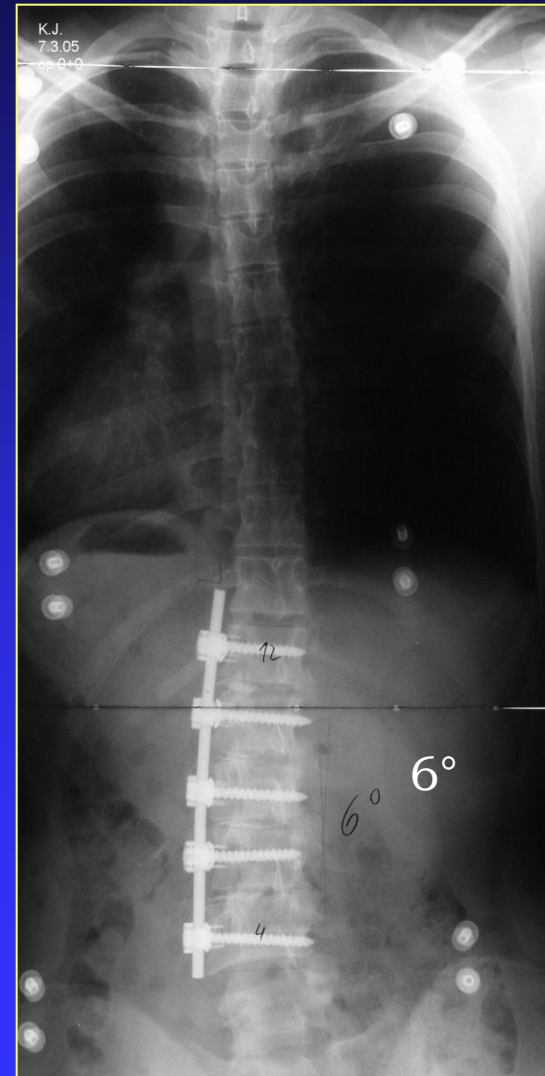
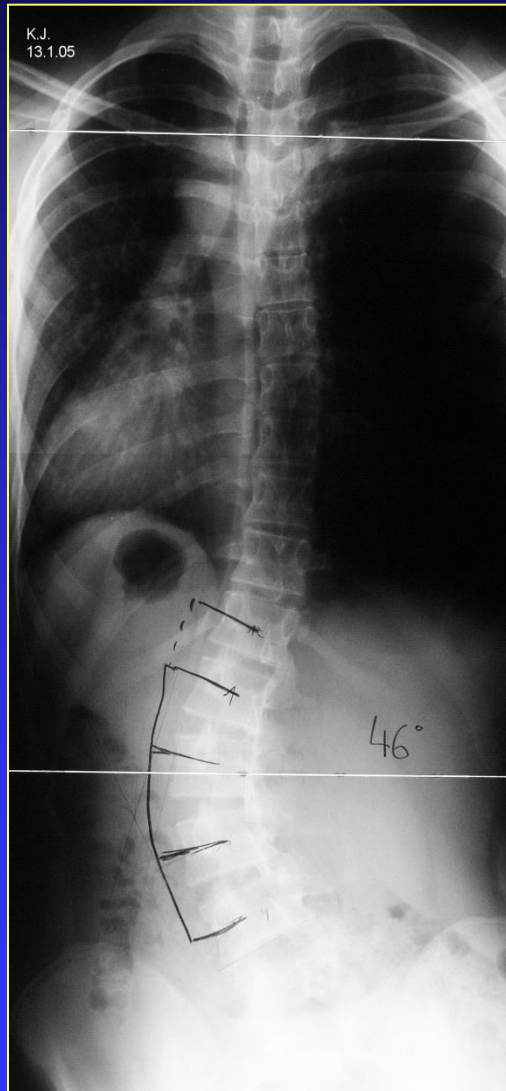




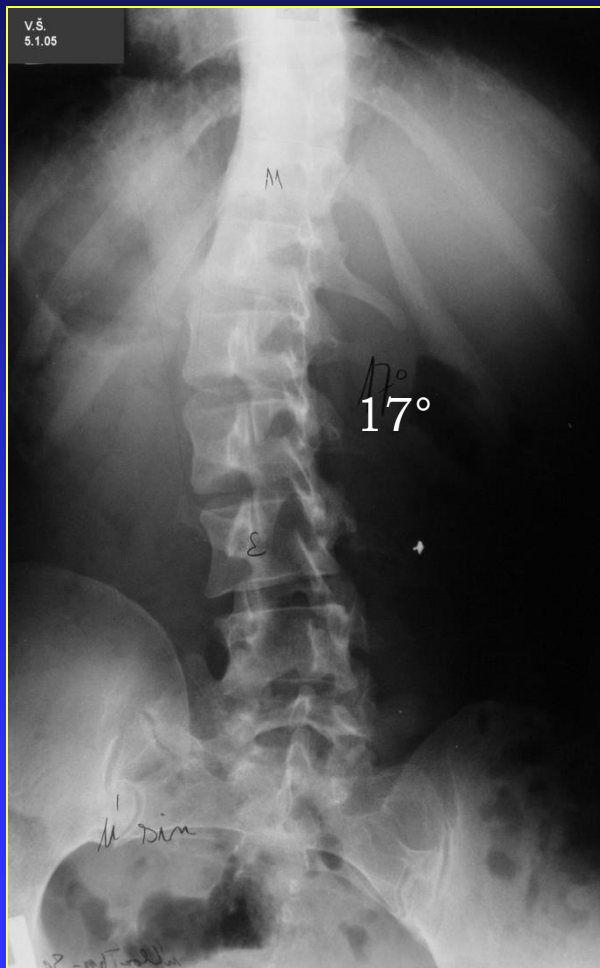
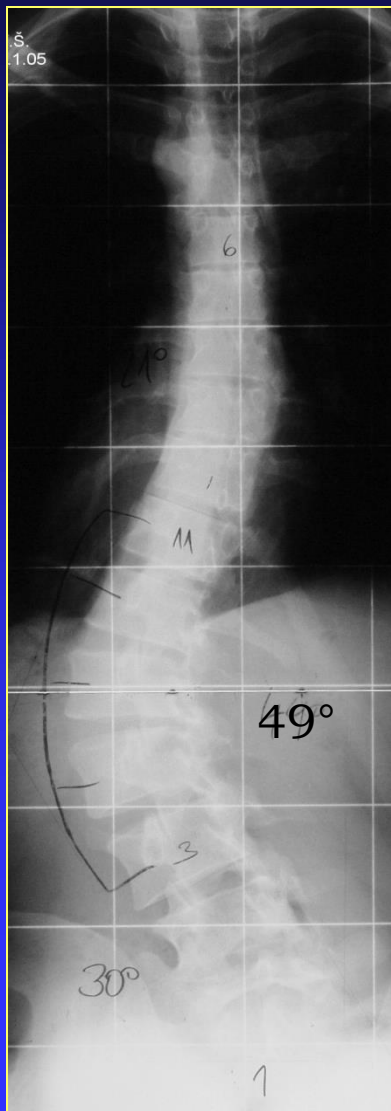
# Lenke 5



# Lenke 5



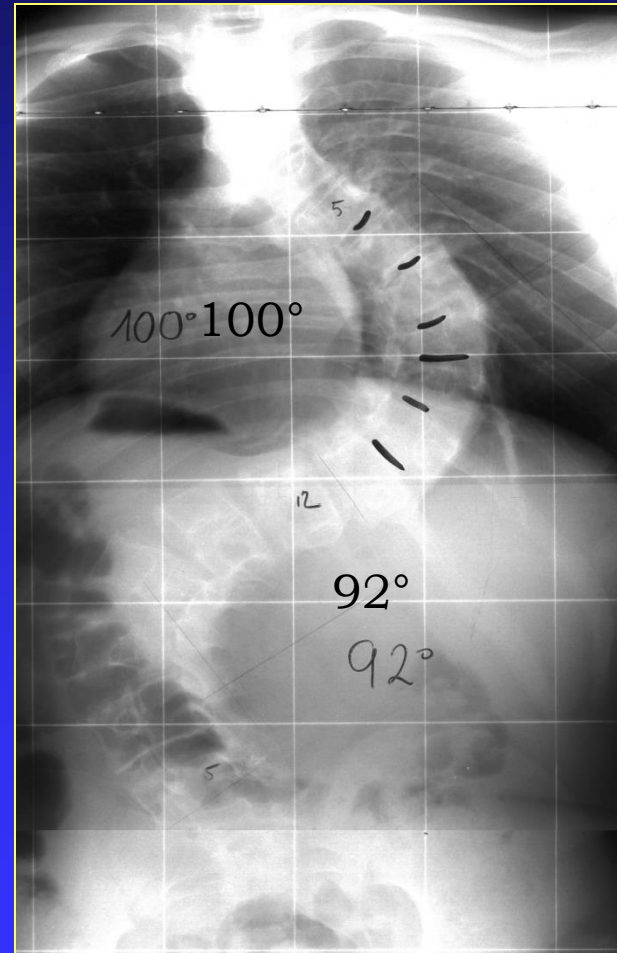
# Lenke 5



# **Kombinovaný přístup u rigidních deformit**

1. přední release z minithorakotomie
2. fakultativně trakce
3. zadní stabilizace a fúze

# Rigidní křivka Lenke 3



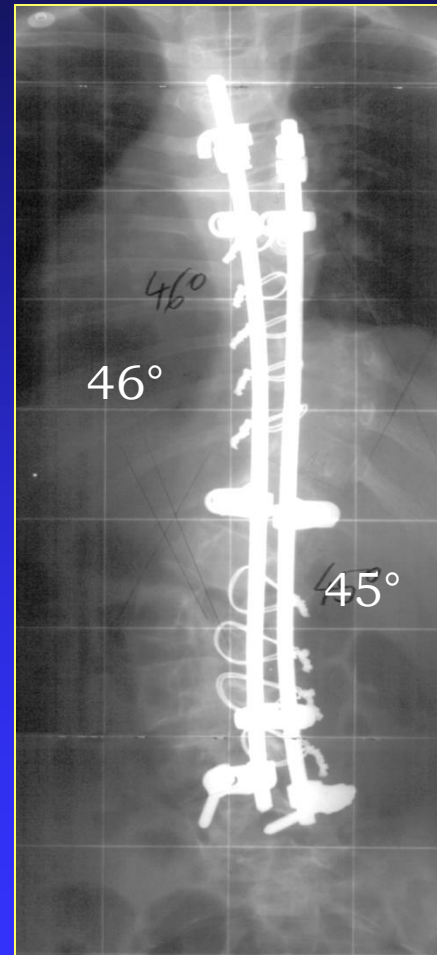
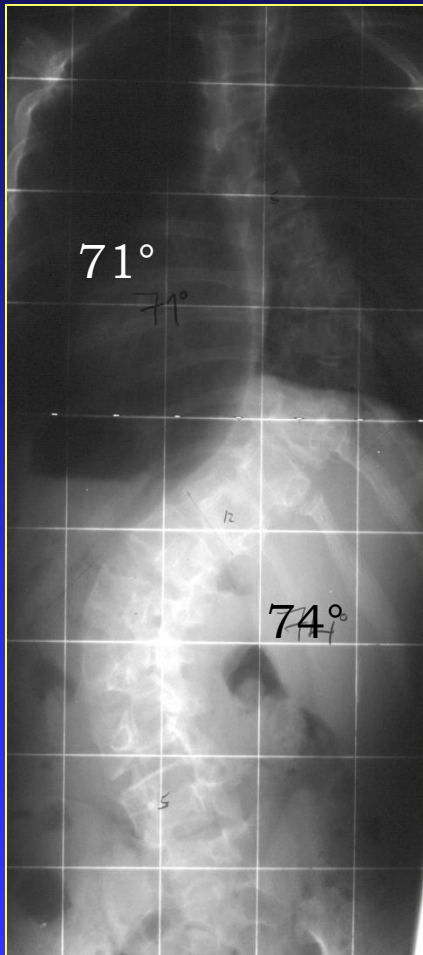
# Halo trakce

*LTV*

*přesun na vozík*



# Po 3 týdenní trakci



# 6 měs po operaci





# **Kongenitální – vrozená skolióza**

# **Etiologická klasifikace vrozené skoliózy**

1. porucha formace

**-klínový obratel**

**-poloobratel**

2. porucha segmentace

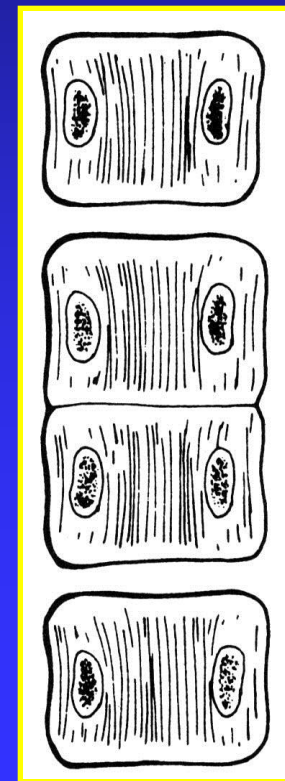
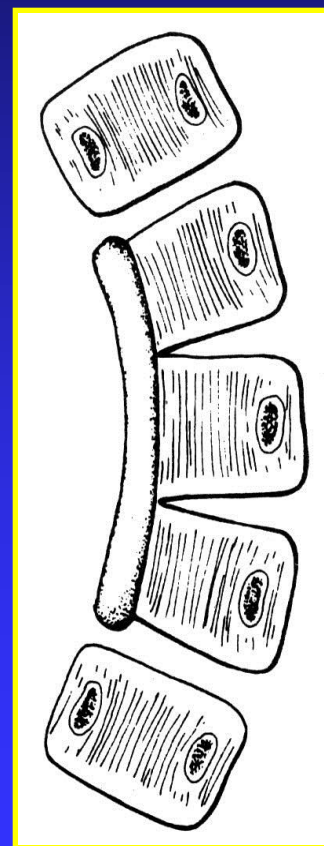
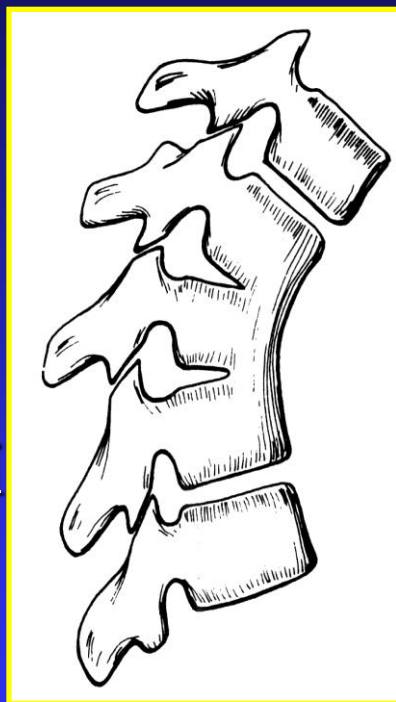
**-jednostranná (nesegmentovaná lišta)**

**-oboustranná**

3. kombinovaná porucha

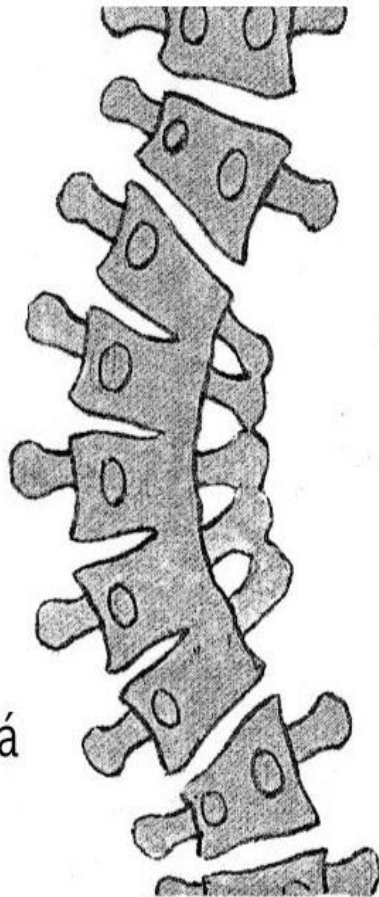
# Kongenitální skoliózy – porucha segmentace

- přední
- zadní
- laterální
- posterolaterální
- anterolaterální
- úplná

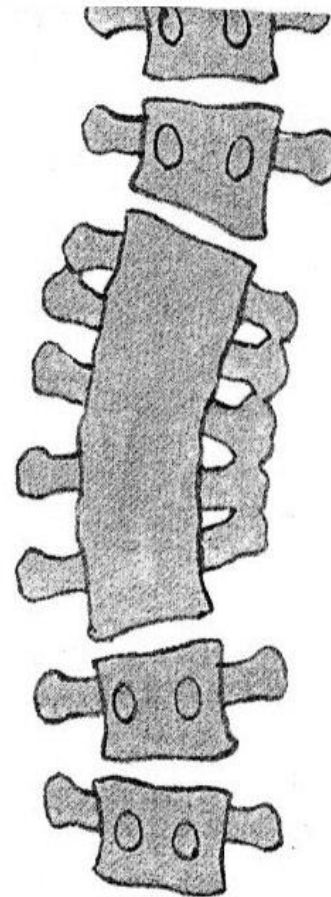


# Kongenitální

## Poruchy segmentace



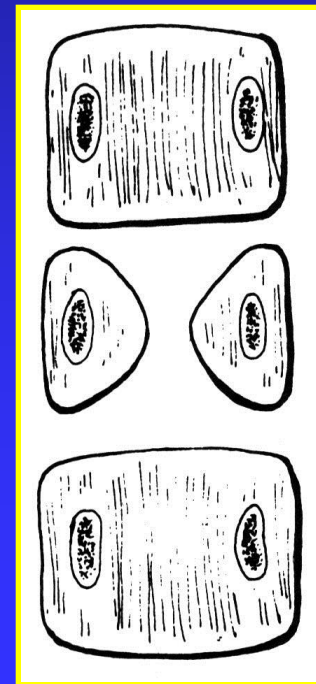
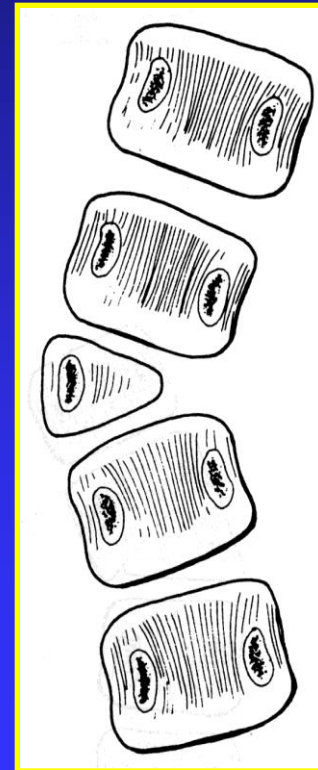
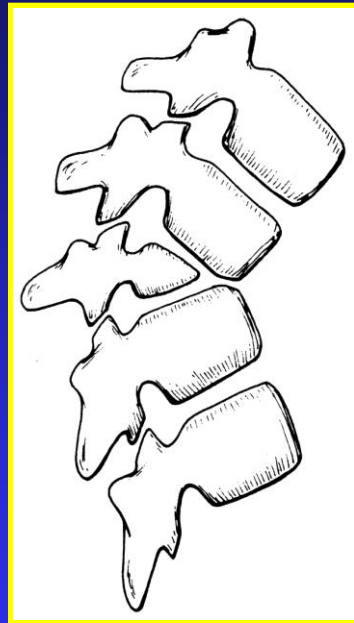
jednostranná  
nesegmentovaná  
lišta



oboustranná  
nesegmentovaná  
lišta

# Kongenitální skoliózy – porucha formace

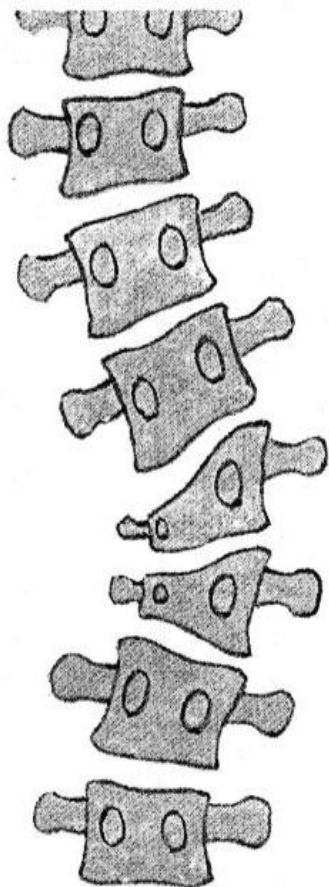
- přední
- zadní
- laterální
- anterolaterální
- přední centrální defekt



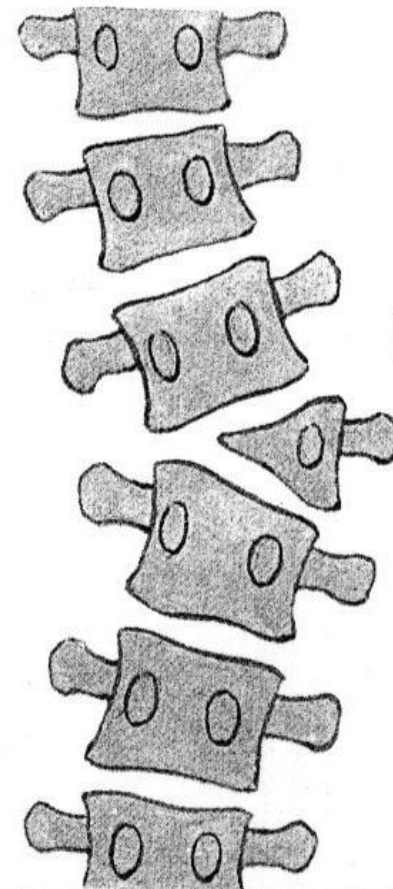
# Kongenitální

## Poruchy formace

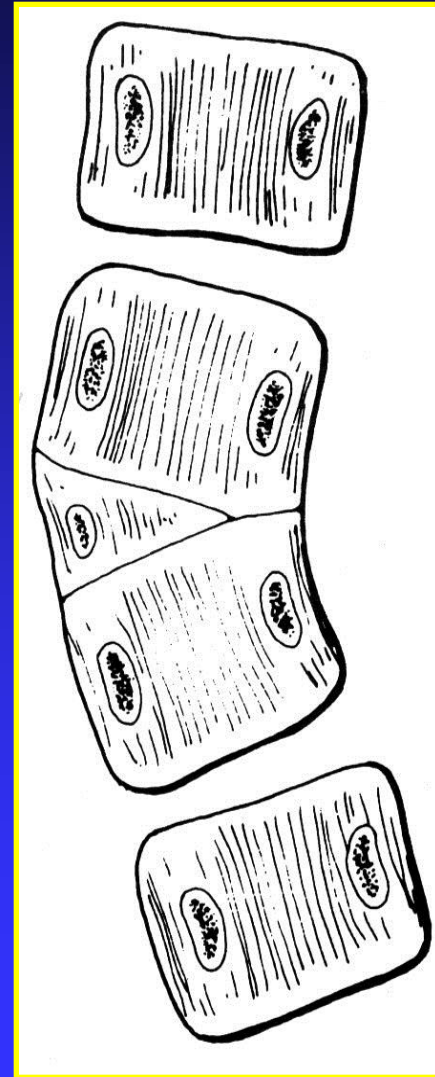
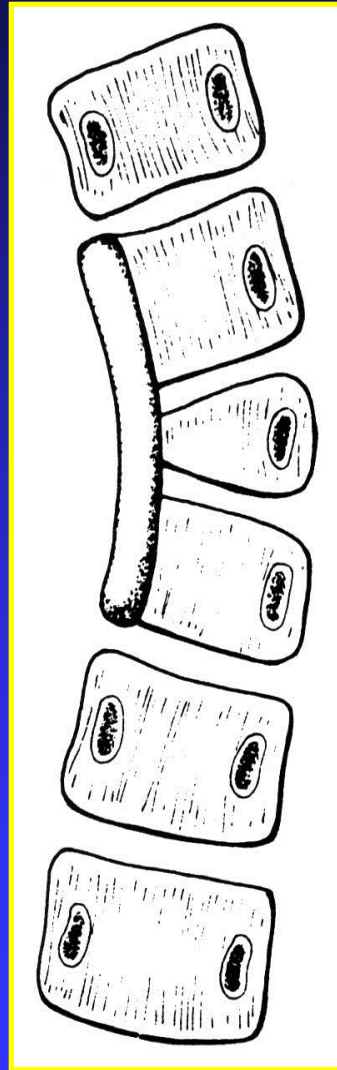
klínové  
obratle



poloobratel



# Kongenitální skoliózy – kombinovaná porucha

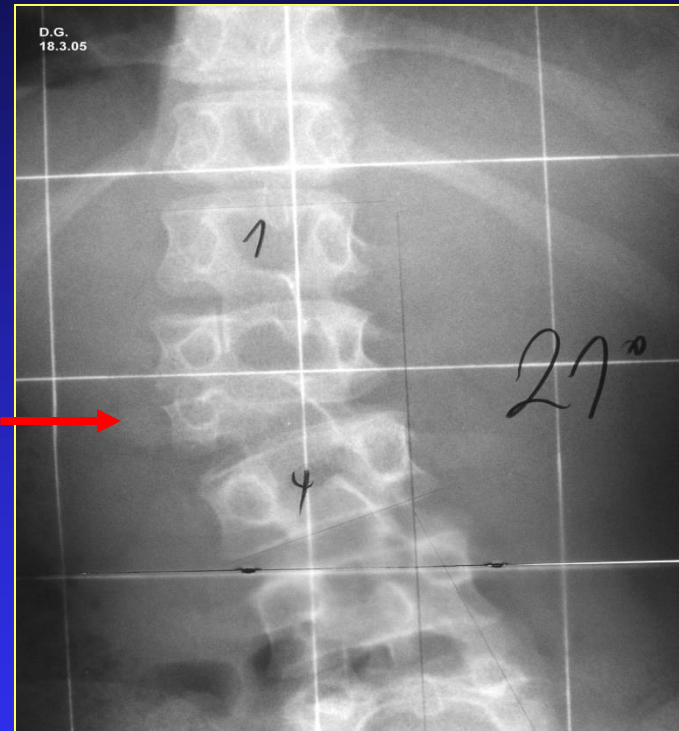
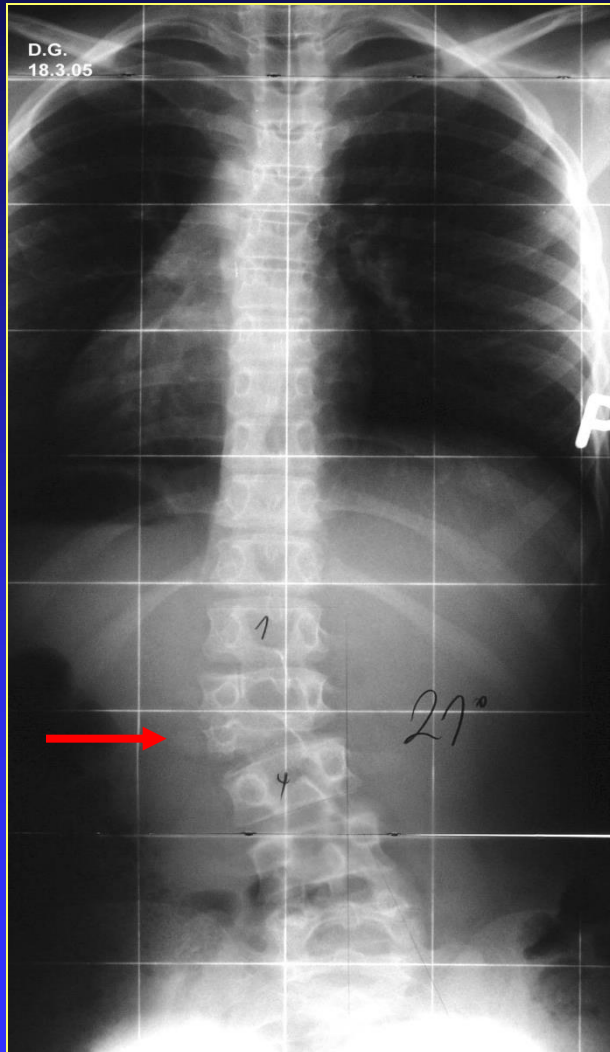


# Kongenitální skolióza LS přechodu

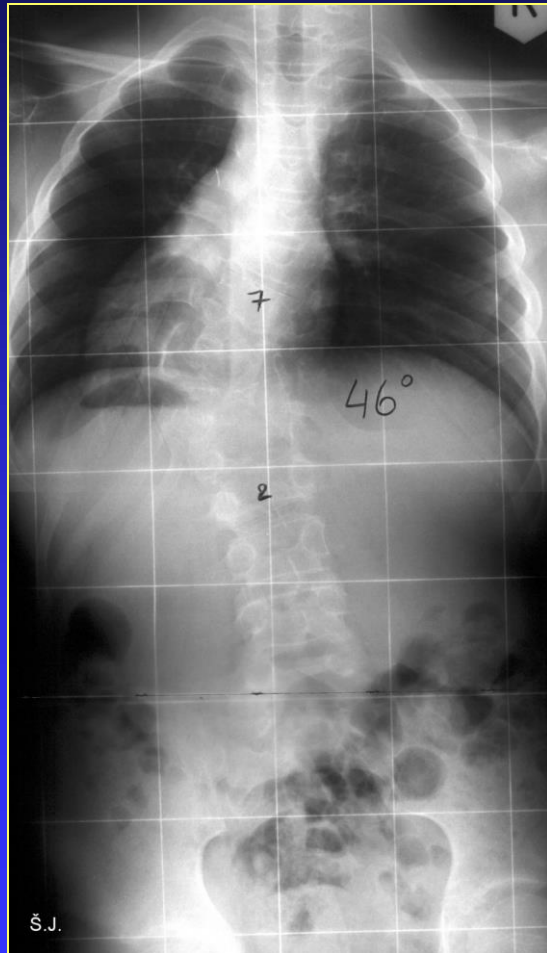




# Kongenitální



# Kongenitální



# Vrozená skolióza

## operační výkony BEZ korekce křivky

- zadní fúze (in situ)
- kombinovaná zadní a přední fúze
- hemifúze - hemiepifyzeodéza

*(přední a zadní fúze konvexity křivky)*

- Sádrový korzet - rok
- ortézy - do ukončení růstu

# Vrozená skolióza

## operační výkony S korekcí křivky

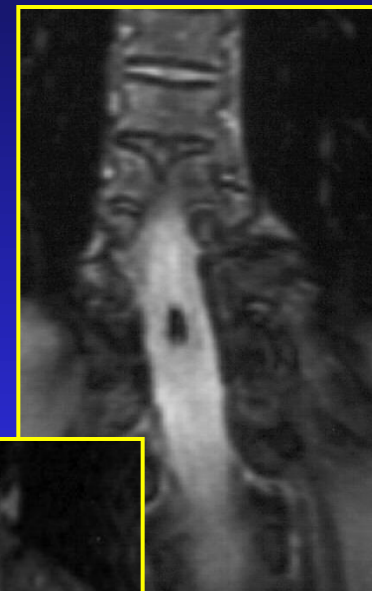
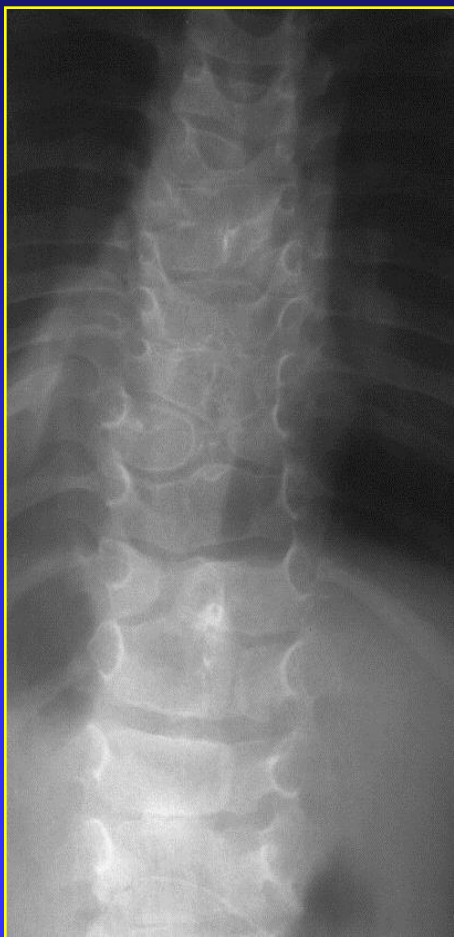
- T, L křivky s dekompenzací trupu
- klínové osteotomie z předního a zadního přístupu
  - s fúzí a instrumentací
- hemivertebrectomie
- riziko neurologických komplikací !

# **Smíšená skolióza**

# Smíšená skolióza

## diastematomyelie

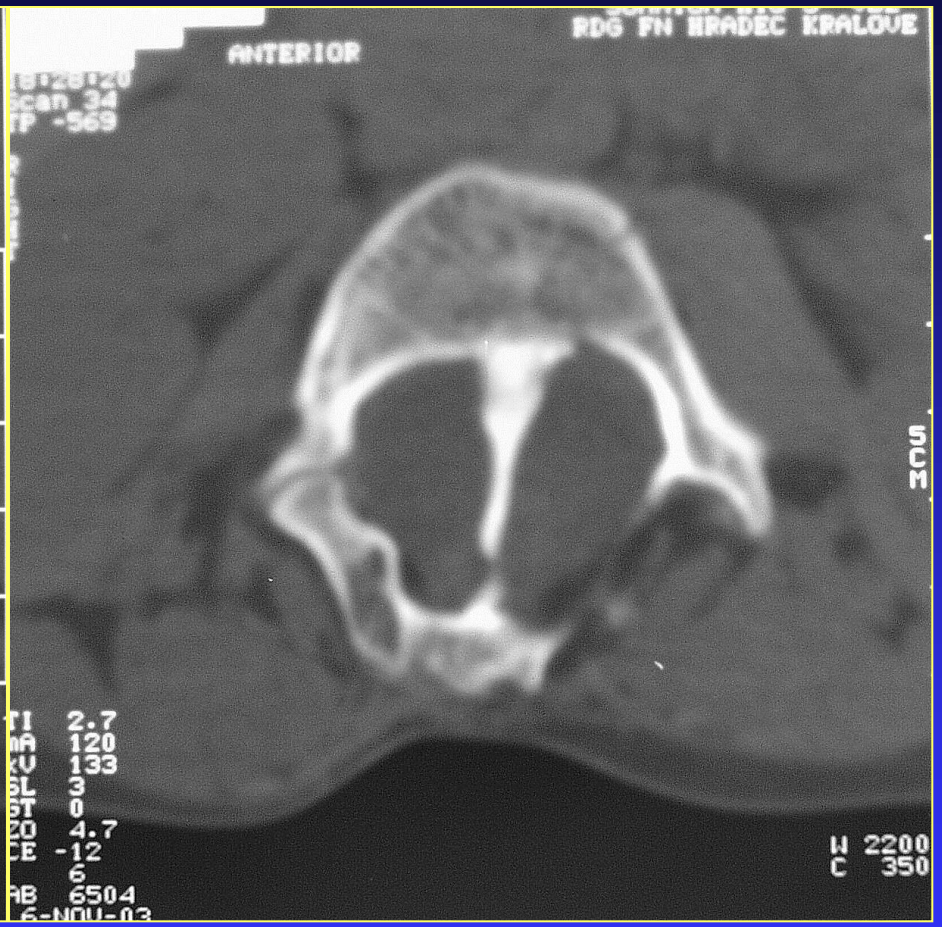
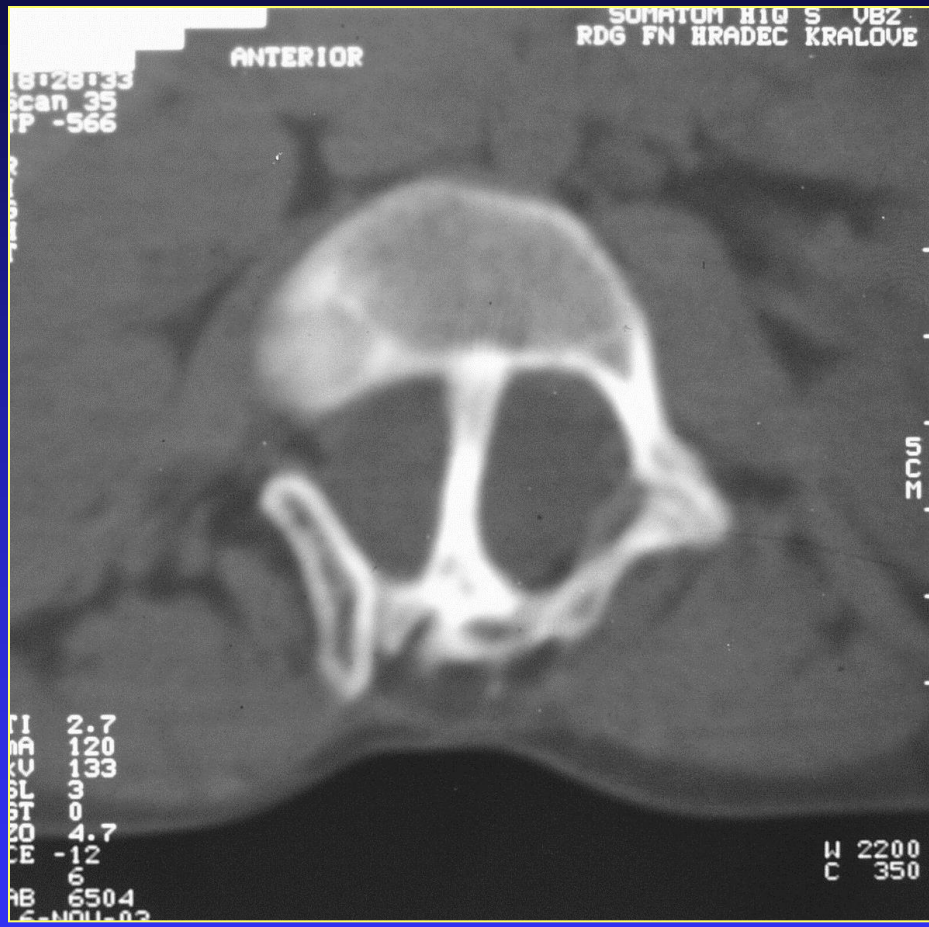
---



# Smíšená skolióza

## diastematomyelie

- Při zjištění kongenitální skoliózy je třeba myslet na dg. diastematomyelie a vyšetřit páteřní kanál (MRI).
- Prevalence vzniku skoliózy a závažná progresse křivek u diastematomyelie je častější než u idiopatických křivek.
- Výrazná bezpečná korekce skoliotické křivky je možná jen při předchozím odstranění septa.





# **Neuromuskulární skolióza**

# Etiologická klasifikace neuromuskulárních skolióz

## 1. neuropatické

-postižení horního motorického neuronu

**-dětská mozková obrna**

-spinocerebelární degenerace (Friedreich, Charcot-Marie-Tooth, Roussy-Lévy)

-syringomyelie

-spinální tumory

**-spinální traumata**

-postižení dolního motorického neuronu

-poliomyelitida

**-spinální muskulární atrofie** (Werdnig-Hoffmann)

**-paralytická myelomeningocele**

## 2. myopatické

**-artrogrypóza**

**-muskulární dystrofie (m.Duchenne)**

# Neuromuskulární skolióza

- DMO
- Polio
- Potraumatická u paraplegiků
- Duchenova choroba
- Progresivní svalová dystrofie

Atypické křivky, progrese

Vyžaduje diferencovaný přístup, operačně obvykle dlouhá stabilizace s pánví.

# Neuromuskulární skolióza

- Neuropatická
- Myopatická



# Neuromuskulární skolióza

- výrazná progres (i po skončení kostního růstu)
- těžké deformity
- spojené s deformitami pánve a kyčlí

## Přidružené dysfunkce

- kardiopulmonální
- močové
- dekubity
- osteopenie



# Terapeutické cíle

- kontrola progresu deformity
- maximalizace mobility
- zlepšení funkčního stavu  
kardiopulmonálního aparátu
- zlepšení ošetrovatelské péče
- zmírnění bolesti

Zlepšení životního komfortu pacienta.

# Terapie neuromuskulárních skolióz

---

## 1.konzervativní

nevýhody:

- malý efekt
- špatná tolerance korzetů
- zhoršení kardiopulmonálních funkcí
- dekubity

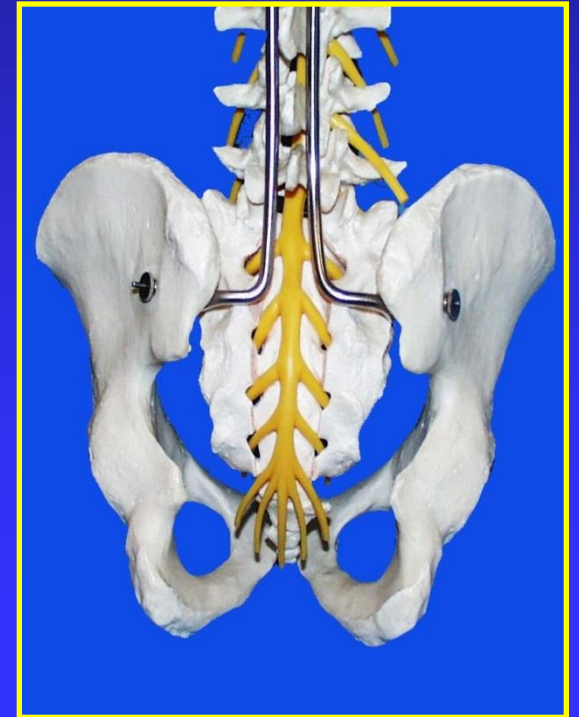
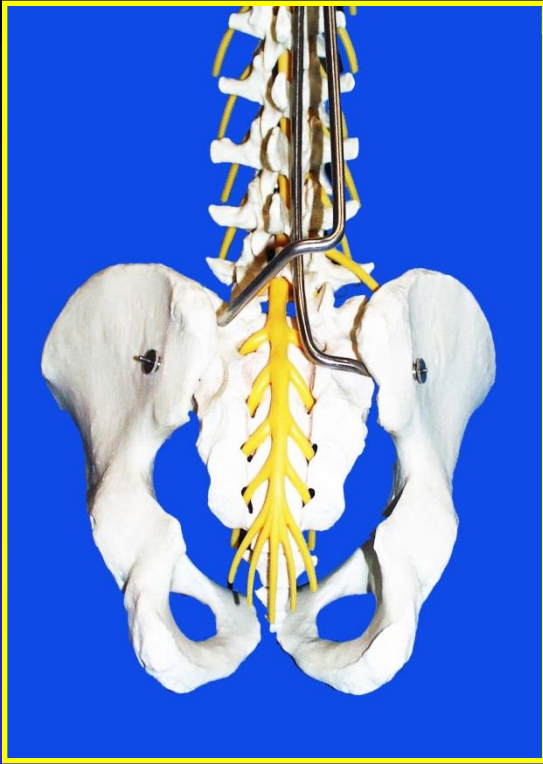
## 2.operiční

indikace:

funkcí

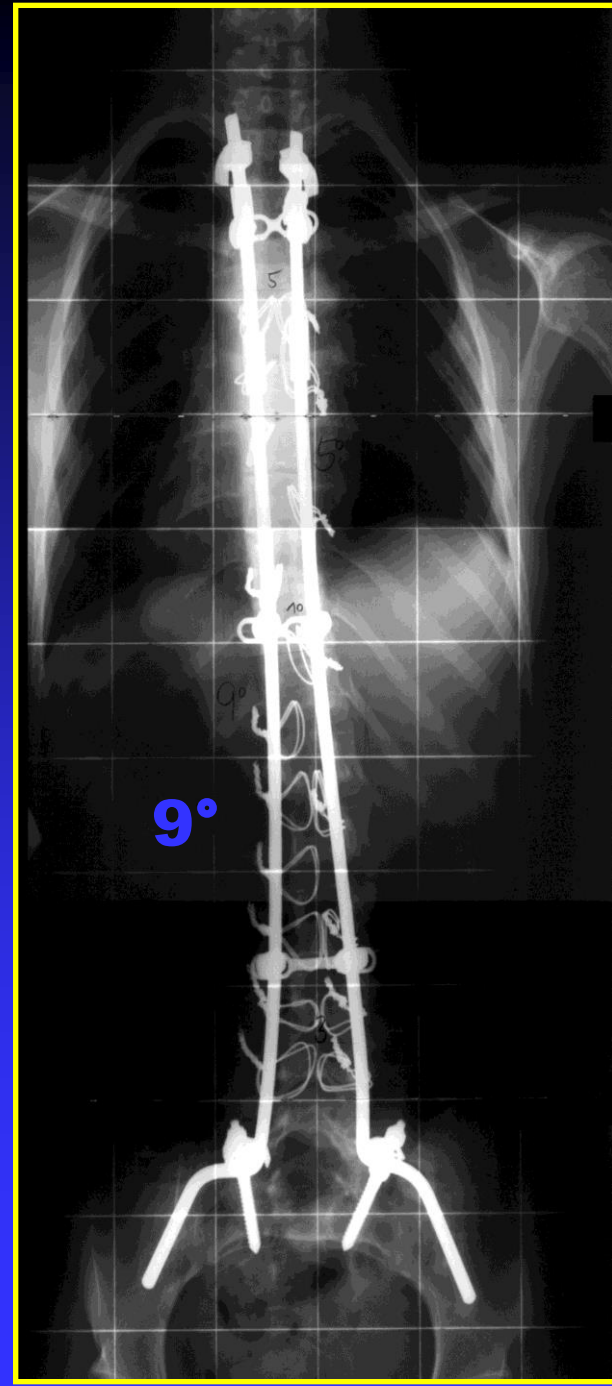
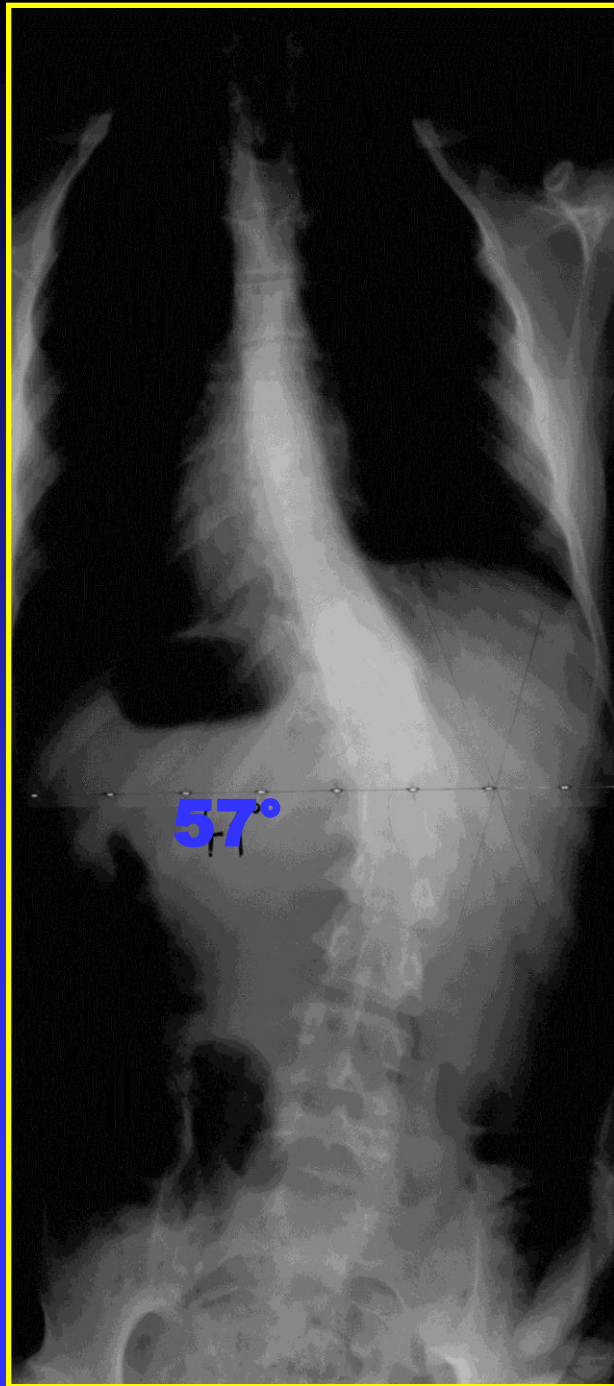
- kolaps a nestabilita páteře
- zhoršování kardiopulmonálních funkcí
- bolesti zad
- tendence k tvorbě dekubitů

# Galveston stabilizace



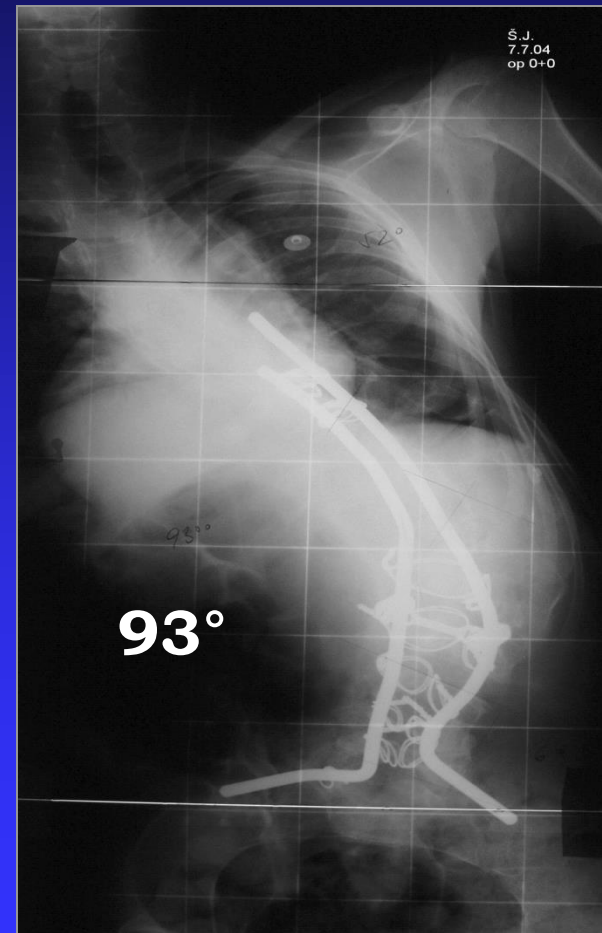
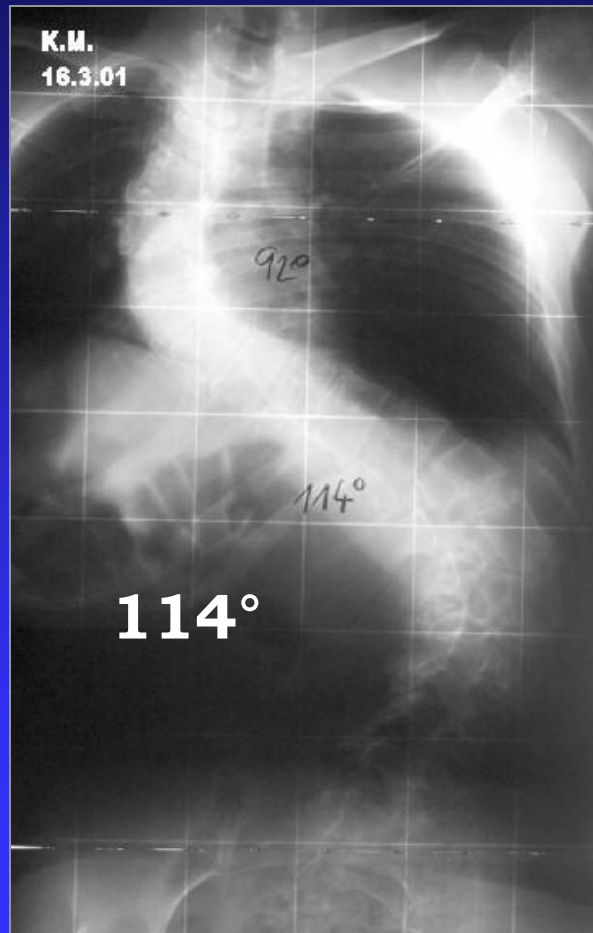
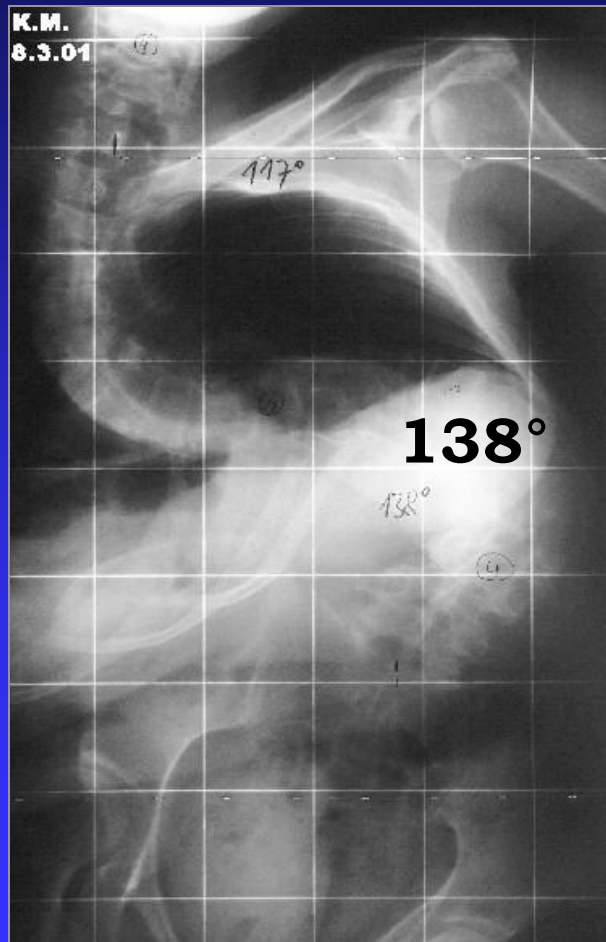


**DMO**  
**L.S. 14+3**





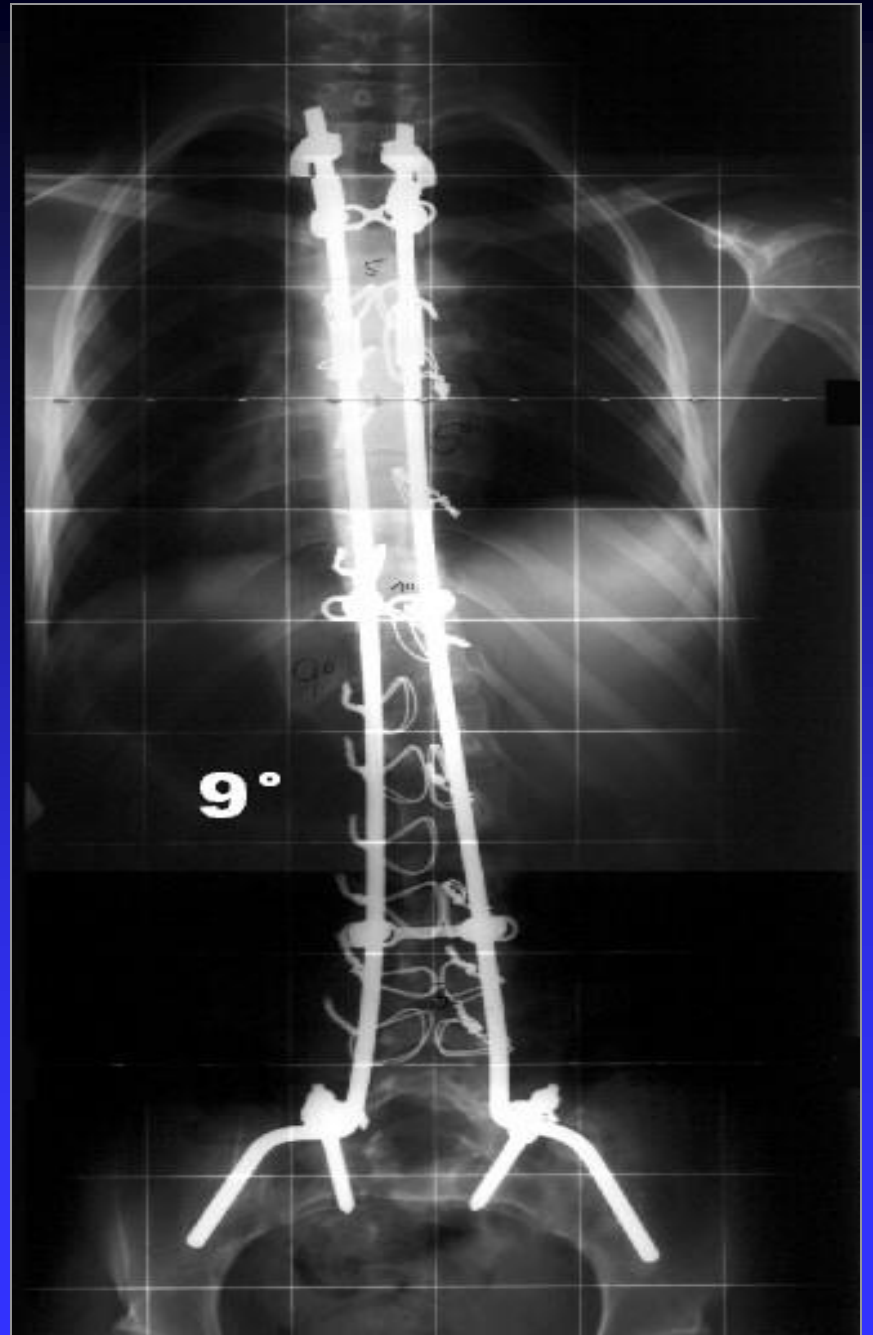
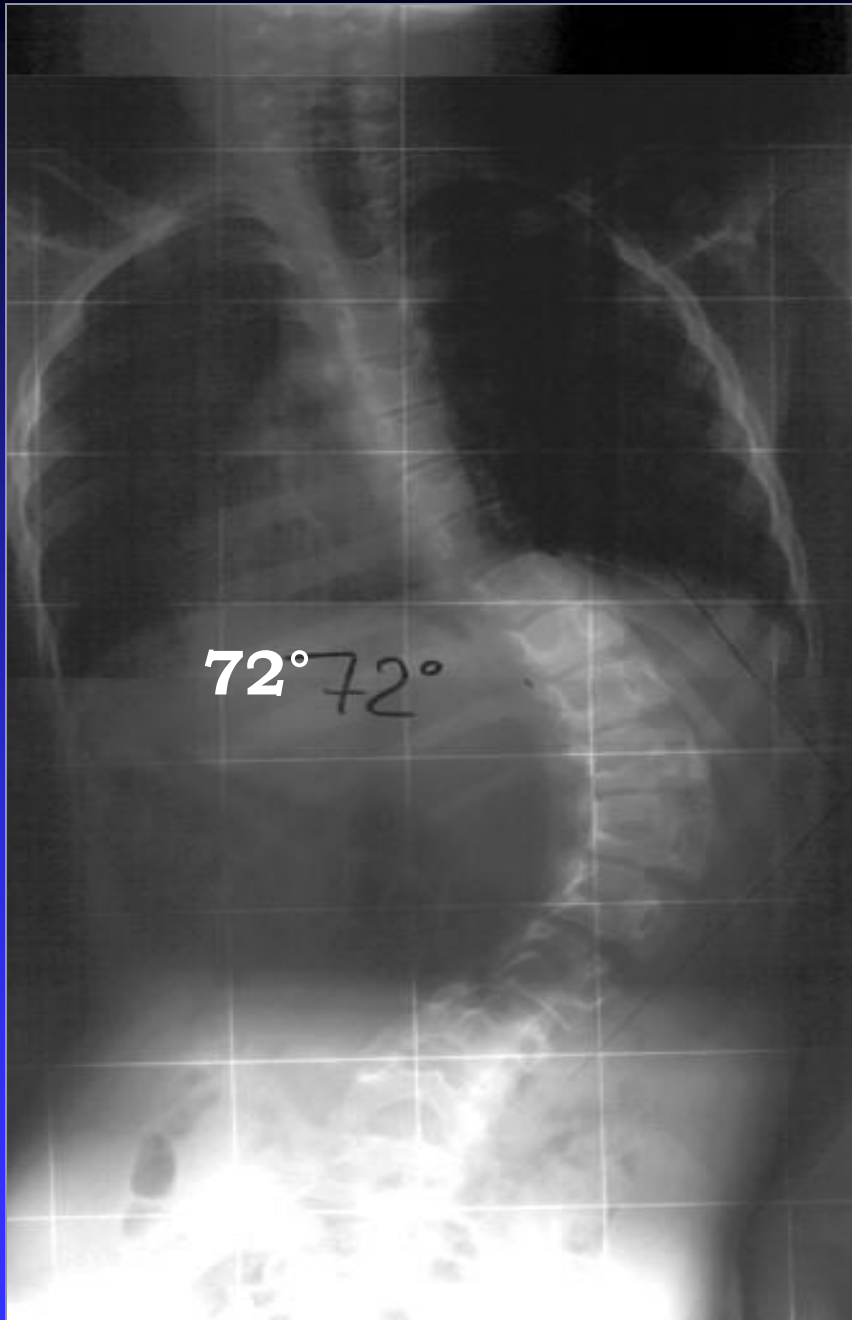
# Neuromuskulární





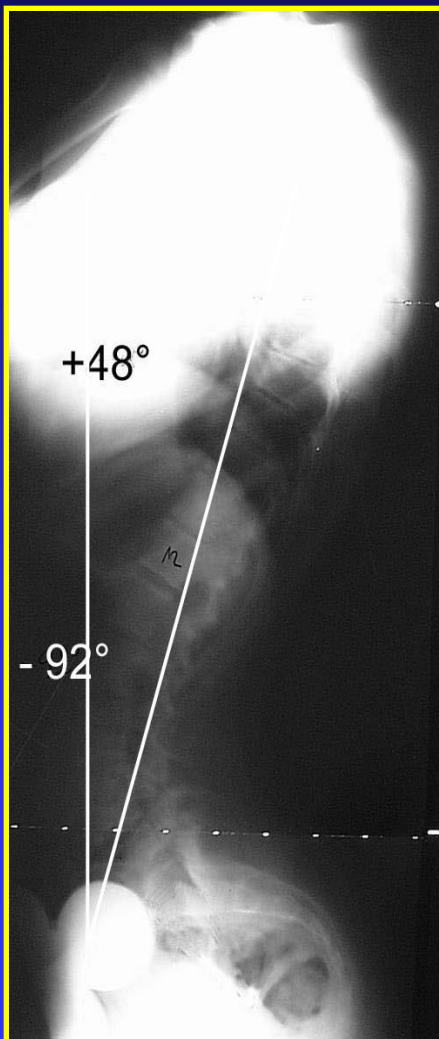
# Neuromuskulární





# Sagitální rovnováha

## T9 tilt



**předop.**

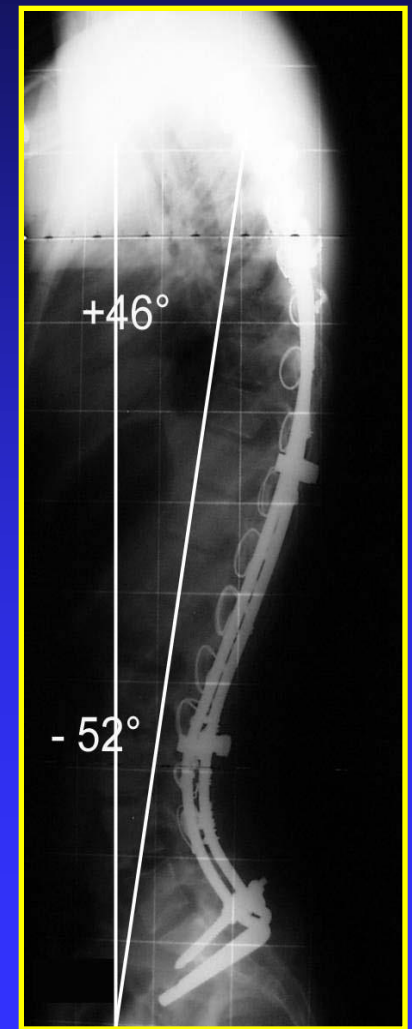
**+22°**

**(+1° - +32°)**

**poop.**

**+9°**

**(-5° - +17°)**



V současnosti segmentální  
fixace transpedikulárními  
systémy



# Ostatní skoliózy

# Neurofibromatóza

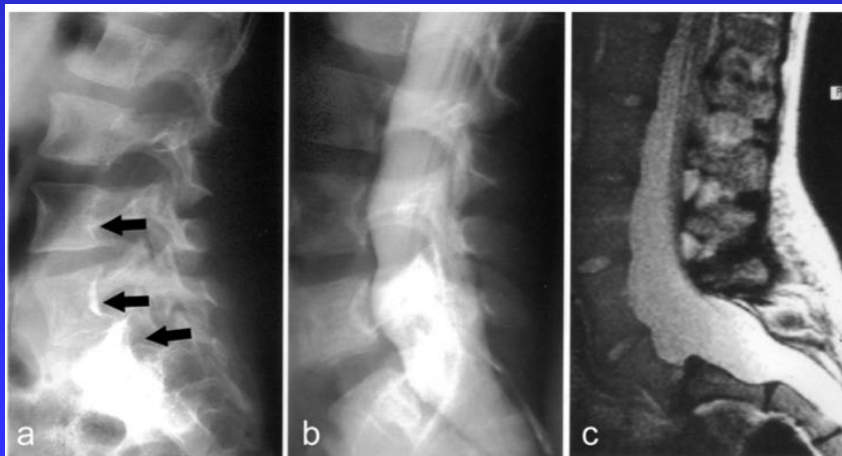


# Neurofibromatóza „café au lait“



# Neurofibromatóza

- ostré zaúhlení
- „miskovitě vybrání“
- vznik pakloubů
- reexplorace fúze

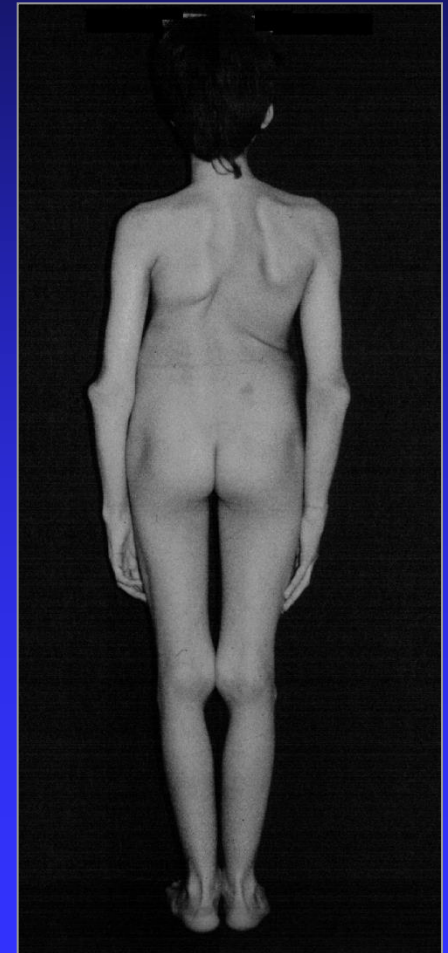


Nov.P.  
1.6.98 10+11



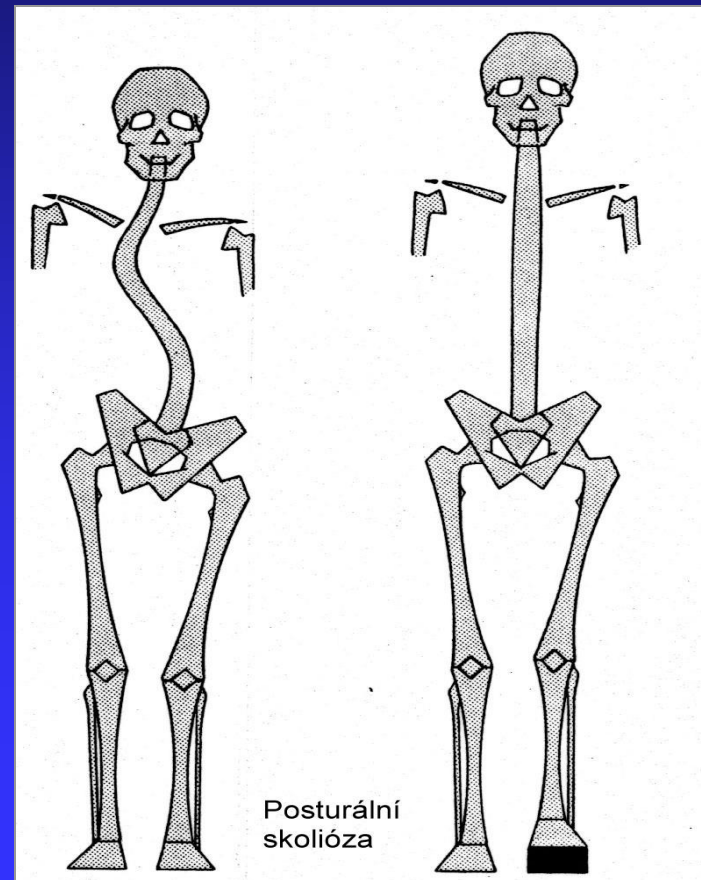
# Součástí jiných syndromů

- Osteochondrodystrofie
- Ehlers – Danlos
- Marfan
- Morquio
- O. imperfecta

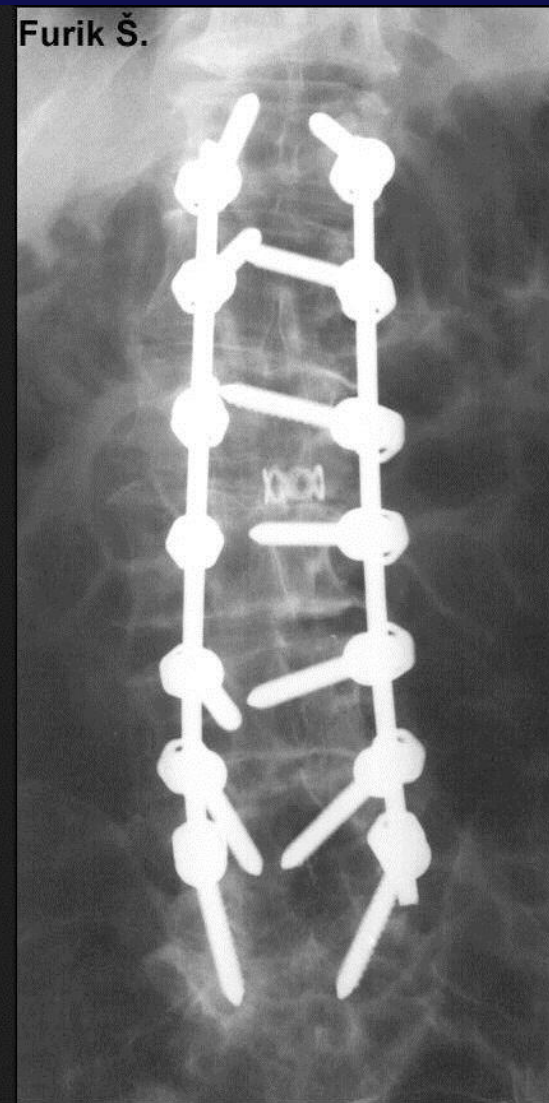
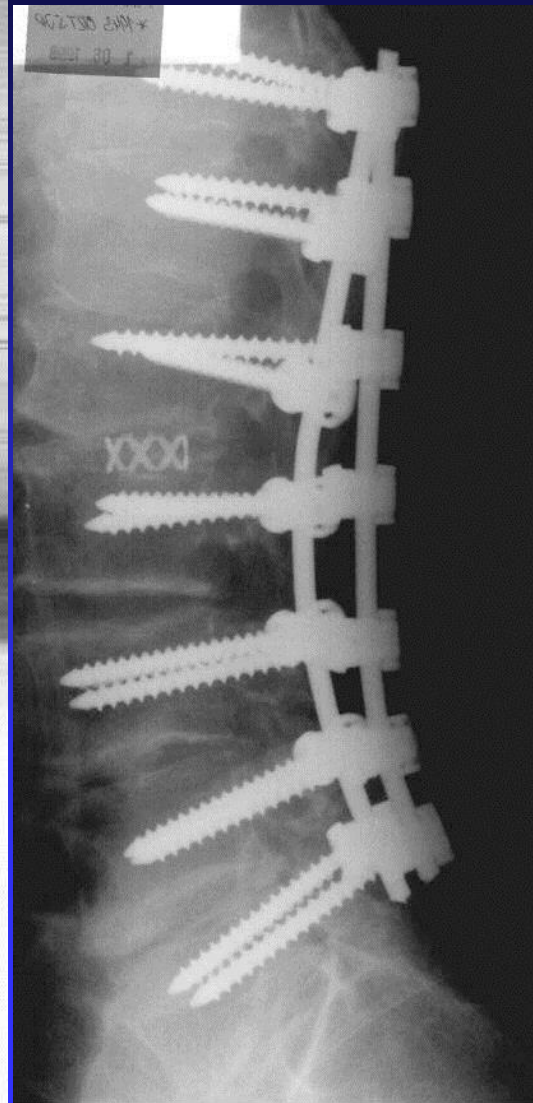
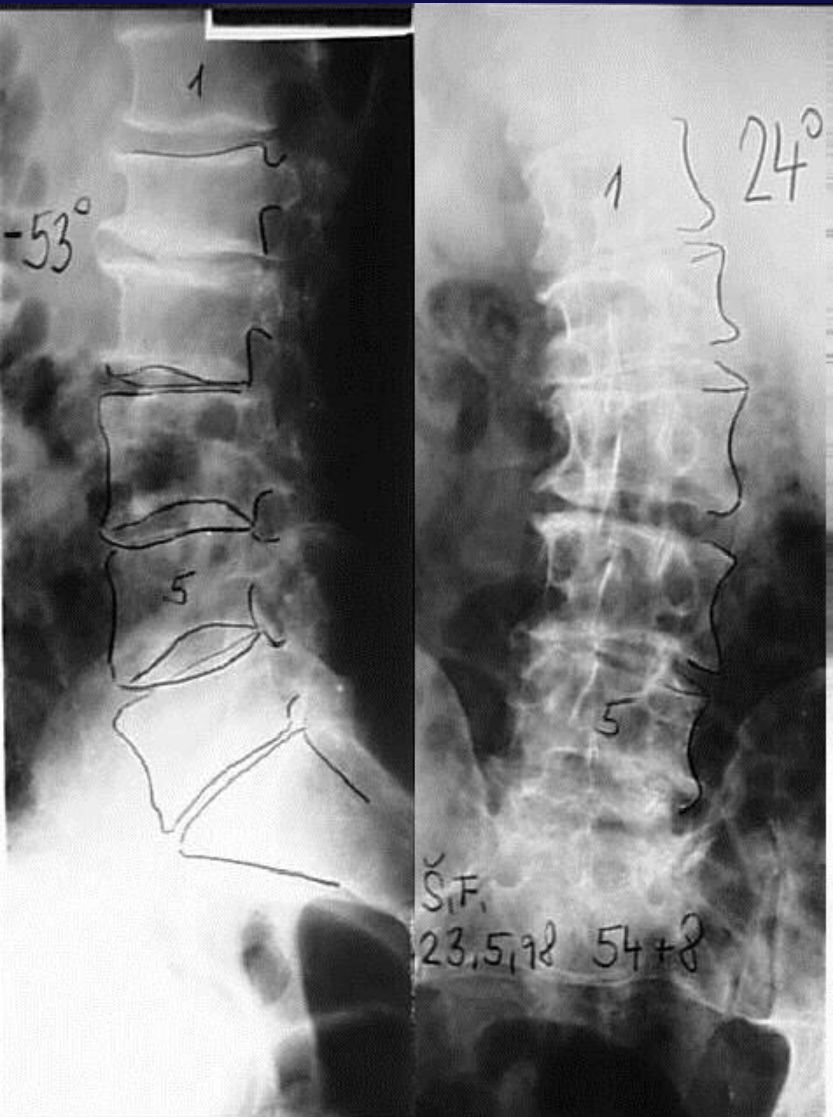


# Sekundární

- Při nestejní délce končetin (posturální)
- Záněty
- Tumory
- Hysterie
- Degenerativní



# Degenerativní skolióza



# **Komplikace operační terapie**



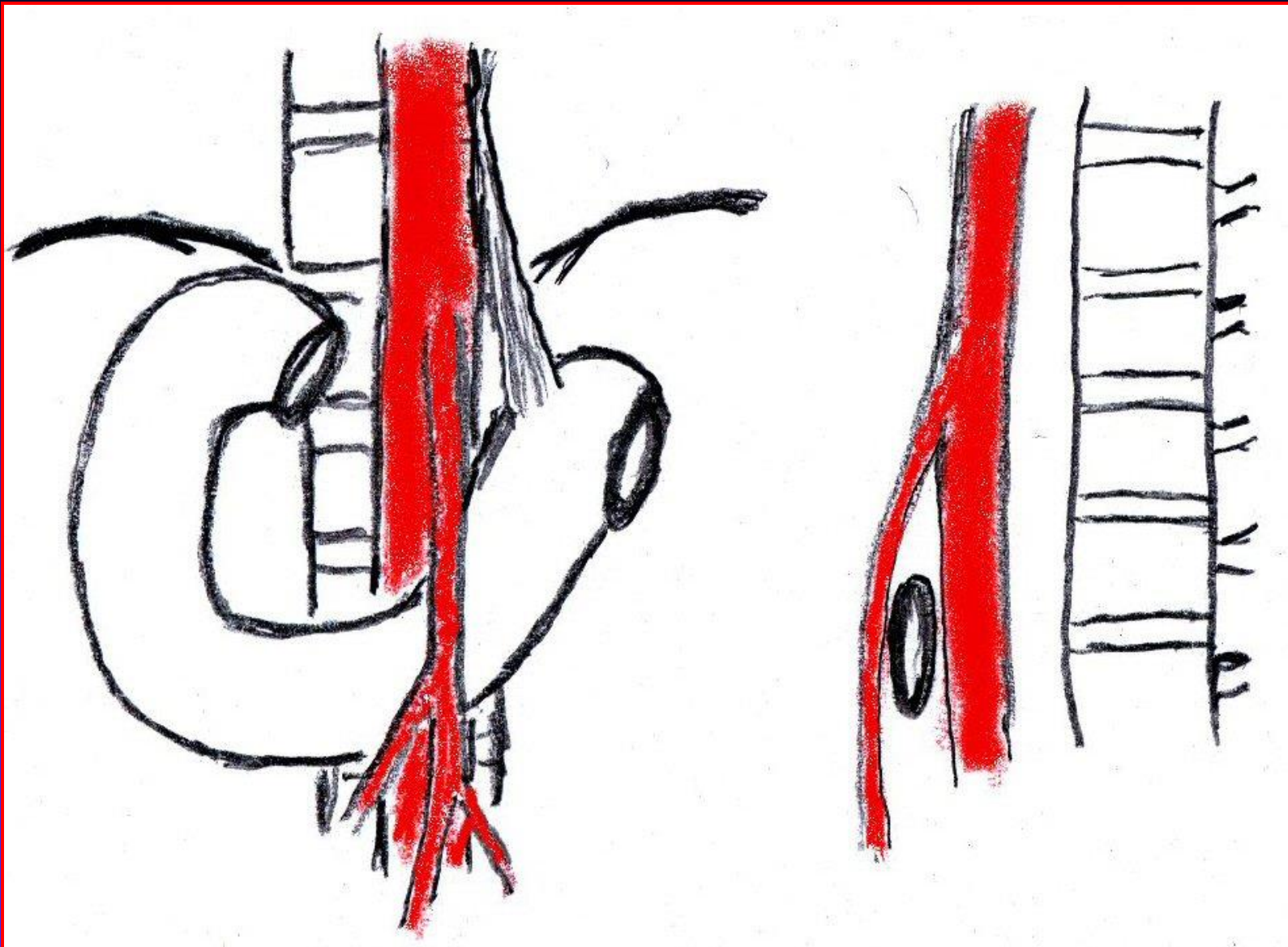
# Neurologické komplikace

- ✓ peroperační – zavádění implantátů
- ✓ z nadměrné korekce – mechanické (distrakce míchy
- ✓ cévní
- ✓ při současné další anomalii (diastematomyelie,  
úhlová kyfóza)

# **Cast syndrom** – vaskulární komprese duodena

- ✓ akutní (poop., sádrový korzet)
- ✓ chronický (Wilke syndrom)

komprese duodena ve 3. porci mezi a.  
mesent. sup. a aortou s částečnou  
obstrukcí duodena



# Cast syndrom

- ✓ dilatace žaludku, vomitus, břišní distenze, bolest
- ✓ snížení K, dehydratace
- ✓ DG: RTG dilatace duodena a žaludku

# Th. cast syndromu

- ✓ i. v. výživa
- ✓ nasogastrická sonda
- ✓ poloha na levém boku, zvýšení lůžka  
v DKK
- ✓ (side to side duodenojejunoanastomoza)

# Pozdní komplikace

- ✓ 1 i více pakloubů (ztráta korekce, bolest, selhání instrum.)
- ✓ dříve až 50%, nyní do 2% - reoperace, spongioplastika, instr.
- ✓ ohýbání fúze při růstu
- ✓ fraktura ve fúzi - operační léčení
- ✓ prodloužení křivky – léčení: prodloužení fúze,  
instrumentace

# Infekční komplikace

- ✓ povrchové
- ✓ hluboké – časné (dny-týdny poop.)
- ✓ punkce, ATB
- ✓ operační revize, proplach drenáž,  
ATB

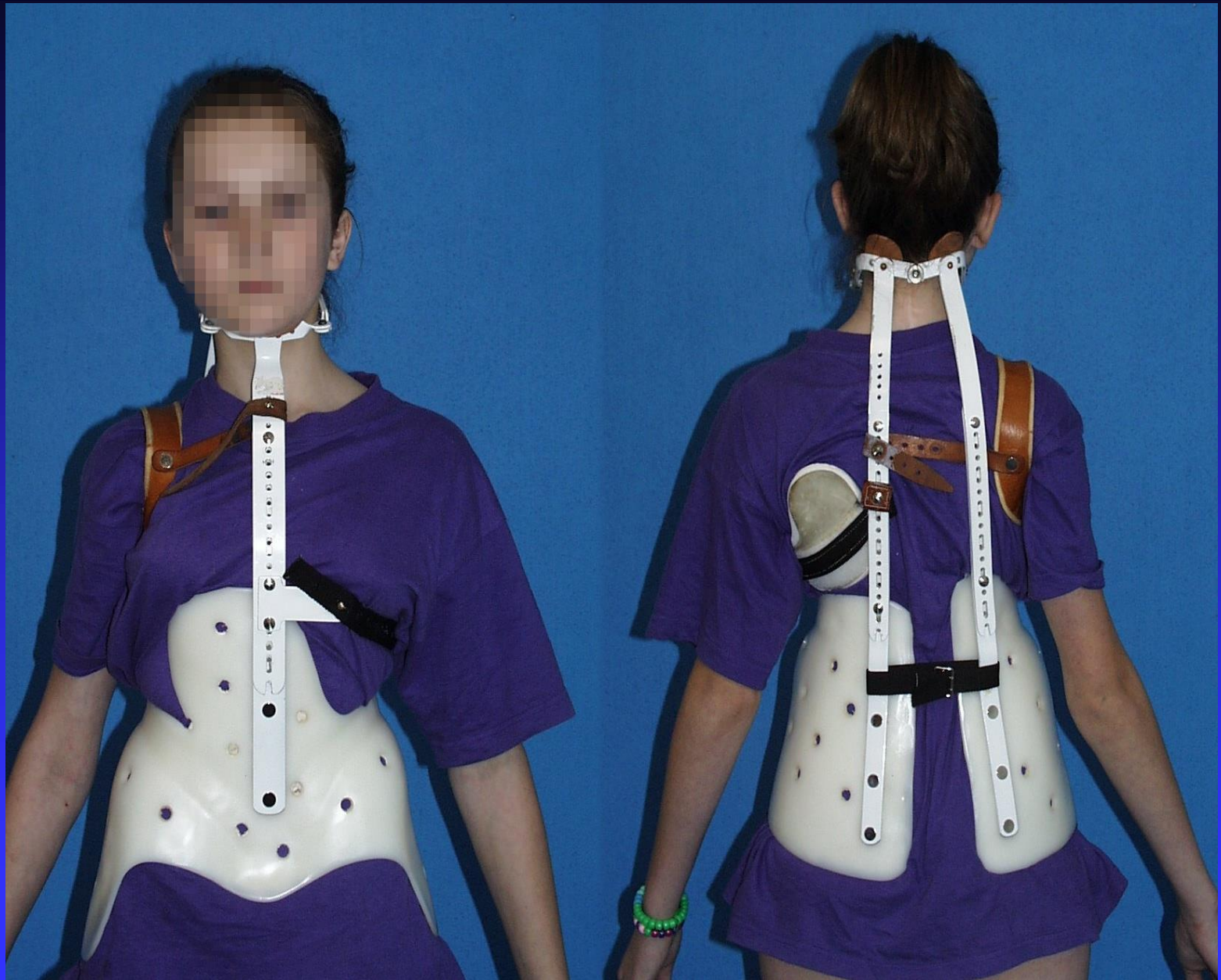
# **Možné fixace u dětí**

---

## **po operaci skolióz**



1. Milwaukee korzet
2. Sádrový korzet
3. Bivalvovaná ortéza
4. Bez fixace









# Halo - cast

*C-Th přechod*



# vertikalizace



# SK s nohavičkou





# Otlaky v korzetu

- ✓ povrchové - konzervativní léčení
- ✓ hluboké - operační léčení - excize, sutura
- ✓ Prevence – pravidelné ošetřování kůže a polohování







# Sledování stavu kůže

- mikroskopické oděrky
- zčervenání kůže
- ztmavnutí pokožky při delším nošení ortézy
- otok a sekrece



# **KYFÓZA + LORDÓZA**

# Klasifikace podle etiologie

## Kyfóza

- Posturální
- M. Scheuermann
- Kongenitální
- Neuromuskulární
- Při myelomeningocele
- Traumatická
- Po operačním výkonu

# Klasifikace podle etiologie

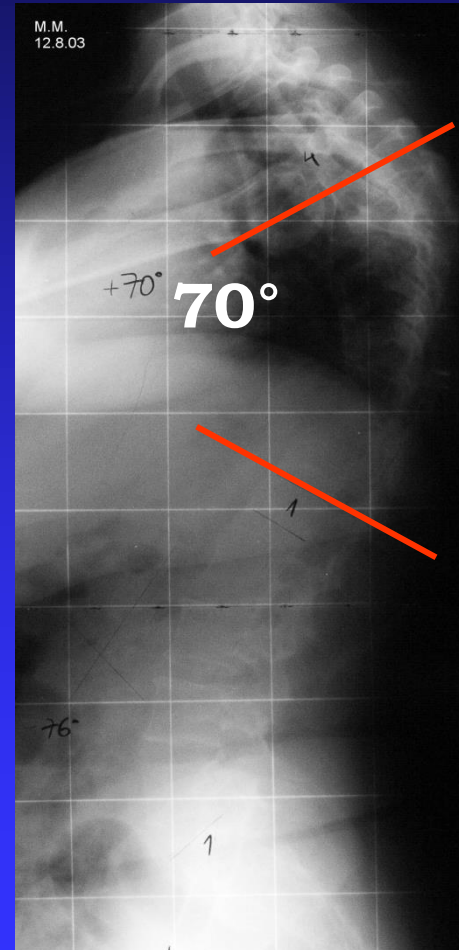
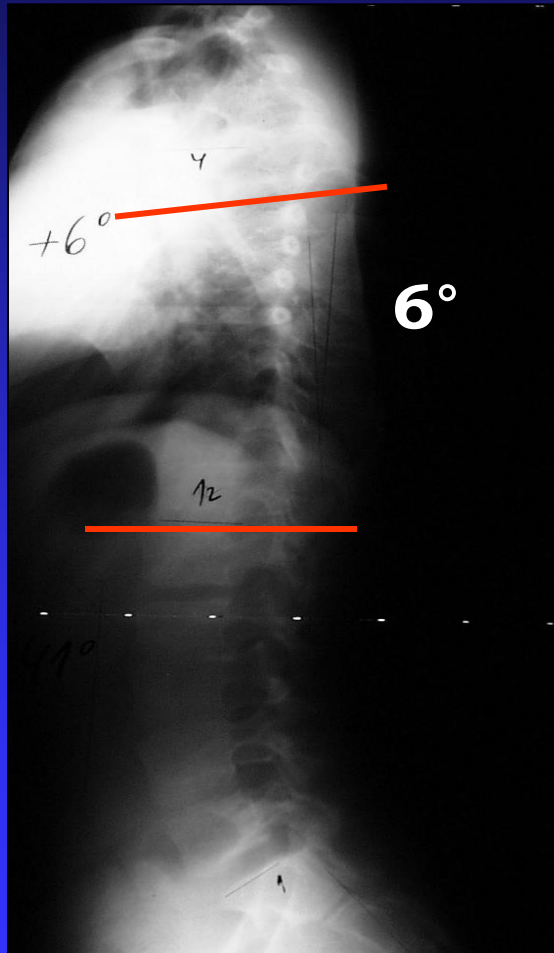
## Kyfóza

- Při kostní infekci
- Po ozáření
- Metabolická – osteoporóza, osteomalacie
- U dysplasie skeletu
- Při onemocnění kolagenu
- Při tumoru



# Hypo - Hyper kyfóza

norma T5 - T12 = 20° - 40°



## **M.Scheuermann**

### **kyphosis dorsalis juvenilis, adolescentní kyfóza**

- nepravidelnosti krycích ploch
- zúžení mezitělových prostorů
- klínové deformity nad 5 st alespoň jednoho těla obratle
- kyfóza nad  $40^\circ$

# Terapie

- LTV
- Milwaukee korzet
- operační

