

# Skoliosa – radiologické hodnocení



Andrea Šprláková – Puková

Marek Mechl, Miloš Keřkovský

Martin Repko

RDK FNB - Bohunice a LF MU Brno

Ortopedická klinika FNB – Bohunice a LF MU Brno

# Definice

- Trojdimenzionální deformita páteře – zakřivení do strany více jak 10 st. s rotací obratlových těl a porušenou fyziologickou křivkou v sagitální rovině
- V dětském věku
- Neléčená – závažné deformity

# Klasifikace skoliosy

- Idiopatické – nejčastější ( 80 %), infantilní – juvenilní – adolescentní, Lenkeho systém
- Kongenitální – poruchy formace a segmentace
- Neuromuskulární

# Idiopatická skoliosa

<u>CURVE TYPE</u>				
Type	Proximal Thoracic	Main Thoracic	Thoracolumbar/Lumbar	Description
<b>1</b>	Non-Structural	Structural (Major)*	Non-Structural	Main Thoracic (MT)
<b>2</b>	Structural	Structural (Major)*	Non-Structural	Double Thoracic (DT)
<b>3</b>	Non-Structural	Structural (Major)*	Structural	Double Major (DM)
<b>4</b>	Structural	Structural (Major)*	Structural (Major)*	Triple Major (TM) <sup>5</sup>
<b>5</b>	Non-Structural	Non-Structural	Structural (Major)*	Thoracolumbar/Lumbar (TL/L)
<b>6</b>	Non-Structural	Structural	Structural (Major)*	Thoracolumbar/Lumbar-Main Thoracic (TL/L-MT)

## STRUCTURAL CRITERIA

### (Minor Curves)

Proximal Thoracic - Side Bending Cobb  $\geq 25^\circ$   
 - T2-T5 Kyphosis  $\geq +20^\circ$

Main Thoracic - Side Bending Cobb  $\geq 25^\circ$   
 - T10-L2 Kyphosis  $\geq +20^\circ$

Thoracolumbar/Lumbar - Side Bending Cobb  $\geq 25^\circ$   
 - T10-L2 Kyphosis  $\geq +20^\circ$

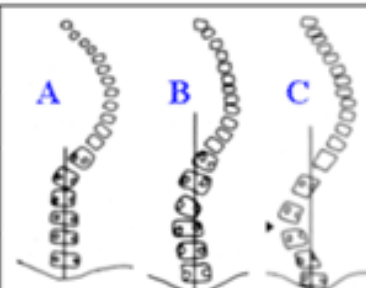
\*Major = Largest Cobb measurement, always structural  
 Minor = All other curves with structural criteria applied  
<sup>5</sup>Type 4 - MT or TL/L can be major curve

## LOCATION OF APEX

### (SRS Definition)

<u>CURVE</u>	<u>APEX</u>
Thoracic	T2-T11/12 Disc
Thoracolumbar	T12-L1
Thoracolumbar/Lumbar	L1/2 Disc-L4

## Modifiers

Lumbar Spine Modifier	CSVL to Lumbar Apex	
<b>A</b>	CSVL between pedicles	
<b>B</b>	CSVL touches apical body(ies)	
<b>C</b>	CSVL completely medial	

Thoracic Sagittal Profile T5-T12	
- (Hypo)	< 10°
<b>N</b> (Normal)	10° - 40°
+ (Hyper)	> 40°

Curve Type (**1-6**) + Lumbar Spine Modifier (**A, B, C**) + Thoracic Sagittal Modifier (**-, N, +**)  
 Classification (e.g. **1B+**): \_\_\_\_\_

# Lenkeho klas – 6 typů, dělí podle křivky L p ( A,B,C), a Th v sag (-,N,+)

1. Hlavní křivka - největší Cobb. úhel - PT, MT,Th/L
2. Vedlejší křivka - strukturální ?? ( úklon –omezená korekce, více 25 st, bočná – kyfosa více 20 st., PT Th2-5, MT , TL/ L Th 10 – L2,)

typ	označení	Horní Th (PT)	Stř.+ dol. Th (MT)	Th-L přechod a L (TL/L)
1	Main thoracic		Strukt (hlavní)	
2	Double thoracic	strukt	Strukt (hlavní)	
3	Double major		Strukt (hlavní)	strukt
4	Triple major	strukt	Strukt (hlavní)	Strukt (hlavní)
5	TL/L			Strukt (hlavní)
6	TL/L-MT		strukt	Strukt (hlavní)

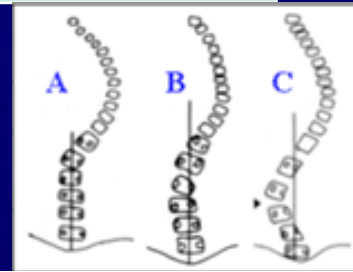
## Modifikace dle Lp

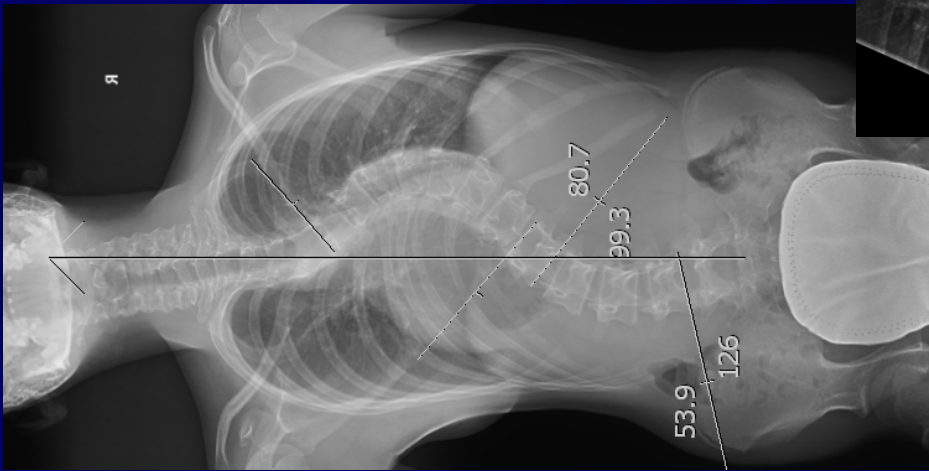
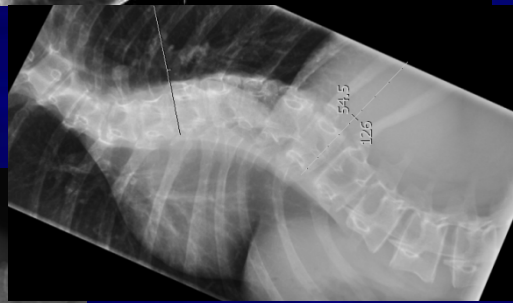
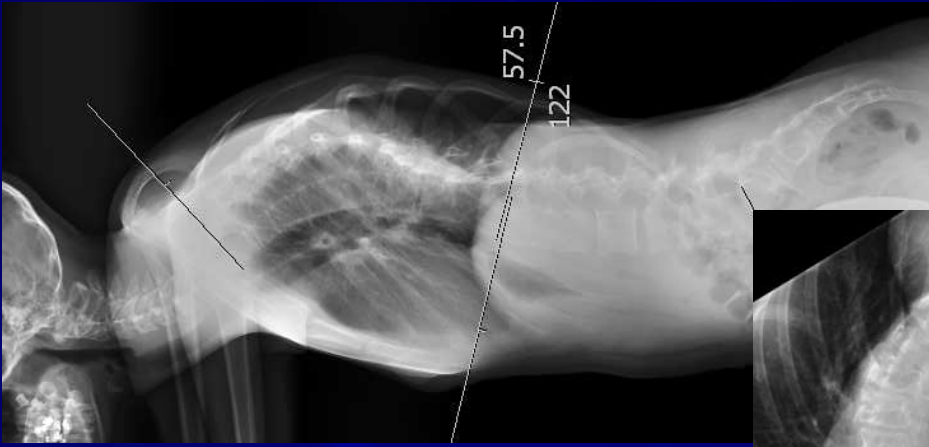
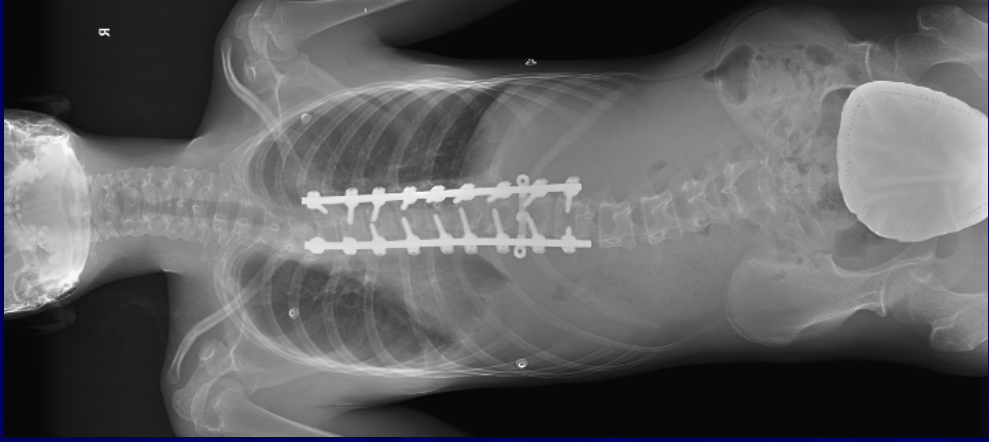
Detekce ALV – nejvíce vychýlený obratel, CSVL – central sacral vertical line - osou sakra

Modifikace L	Vztah CSVL a vrcholu L
A	CSVL mezi pedikly
B	CSVL se dotýká se ALV
C	CSVL mimo ALV

## Modifikace Thp

Cobb sagitál. Th5-12	
Hypo (-)	méně 10
Normal	10-40
Hyper (+)	Více 40



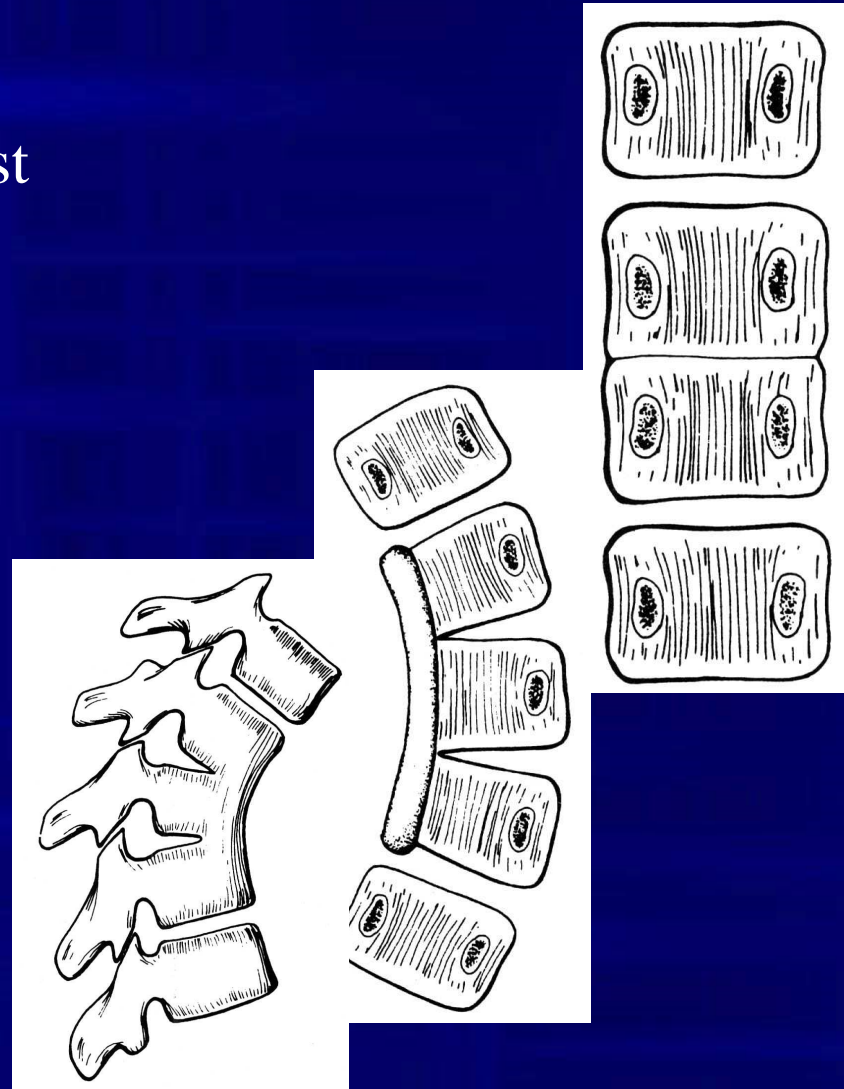


# Kongenitální skoliosa - etiologie

- Porucha segmentace - jednostranná, oboustranná lišta
- Porucha formace – klínovitý obratel, hemivertebra
- Kombinace

# Porucha segmentace

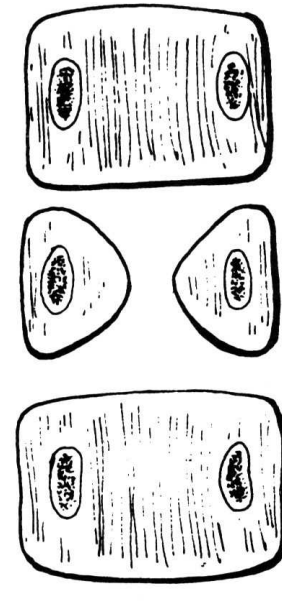
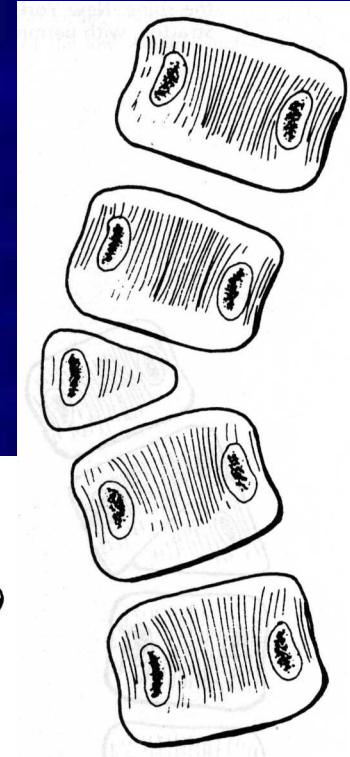
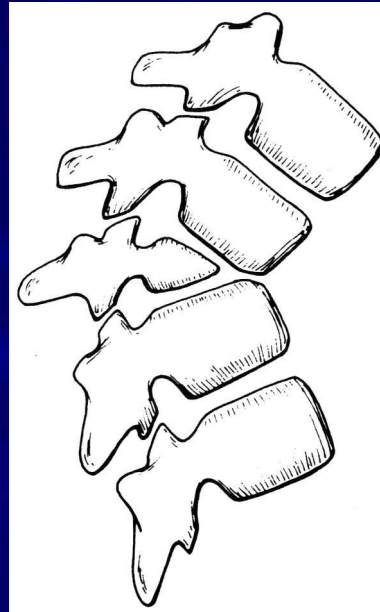
- Kongenitální lišta – omezený růst
- Anterior – kyfóza
- Posterior – lordóza
- Lateral – skoliosa
- Anterolateral - kyfoskolióza
- posterolateral – lordoskolióza
- kompletní



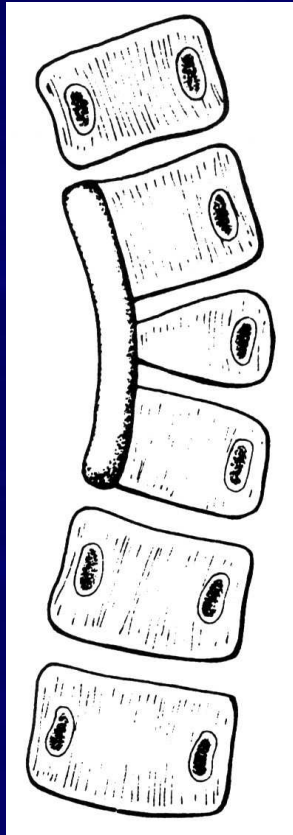


# Poruchy formace

- Anterior – kyfóza
- Posterior – lordóza
- Lateral – skoliosa
- Anterolateral - kyfoskolióza
- Anterior central defect



# Kombinace poruch



Hemivertebra +  
unilaterální lišta



Nesegmentovaná  
hemivertebra

# Hemivertebra

- Nejčastější příčina
- Nesegmentovaná
- Částečná segmentace
- Úplná segmentace



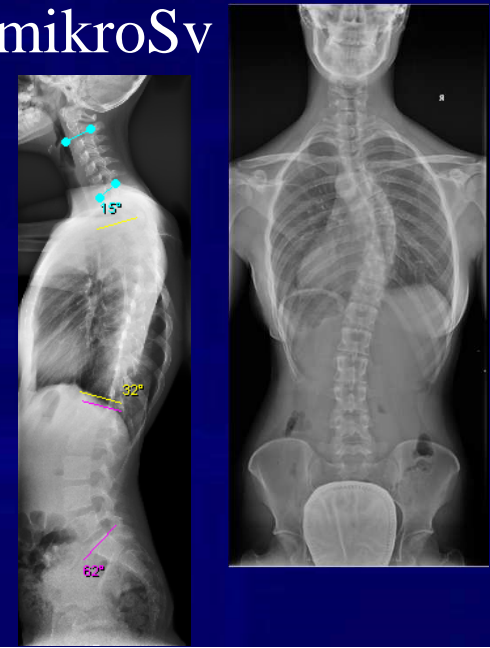
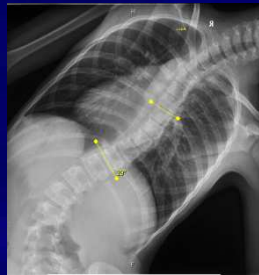
**Zvyšuje** riziko  
skoliózy

# Úloha radiologie

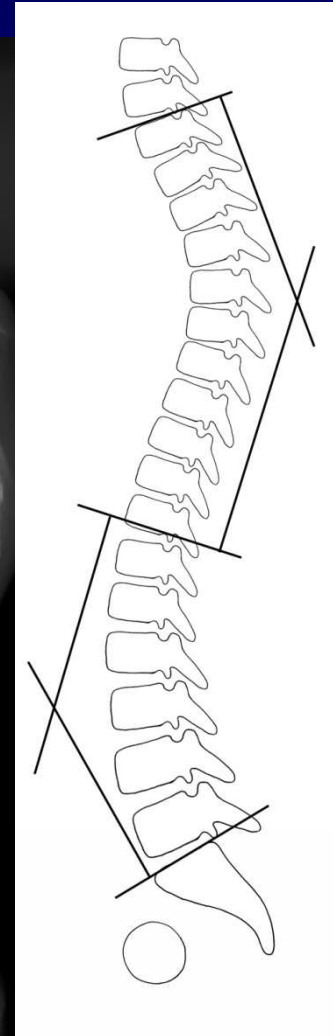
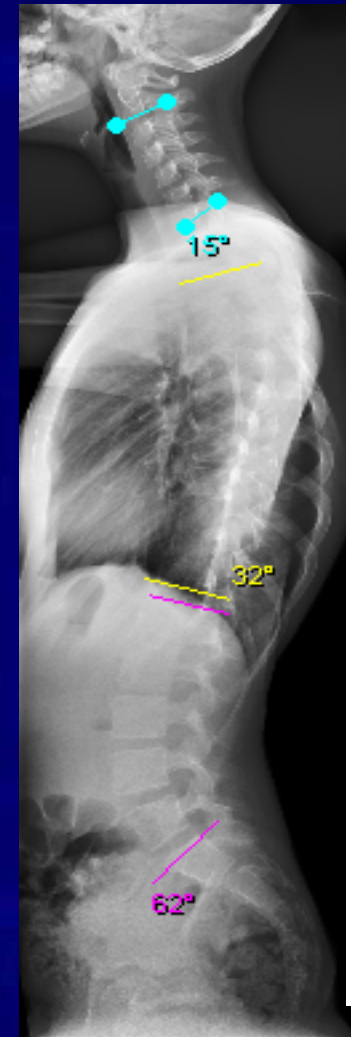
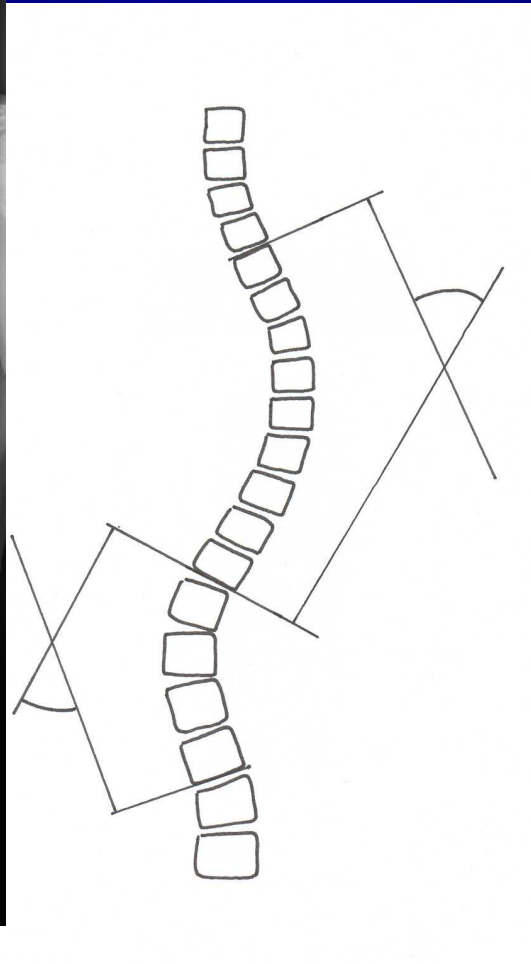
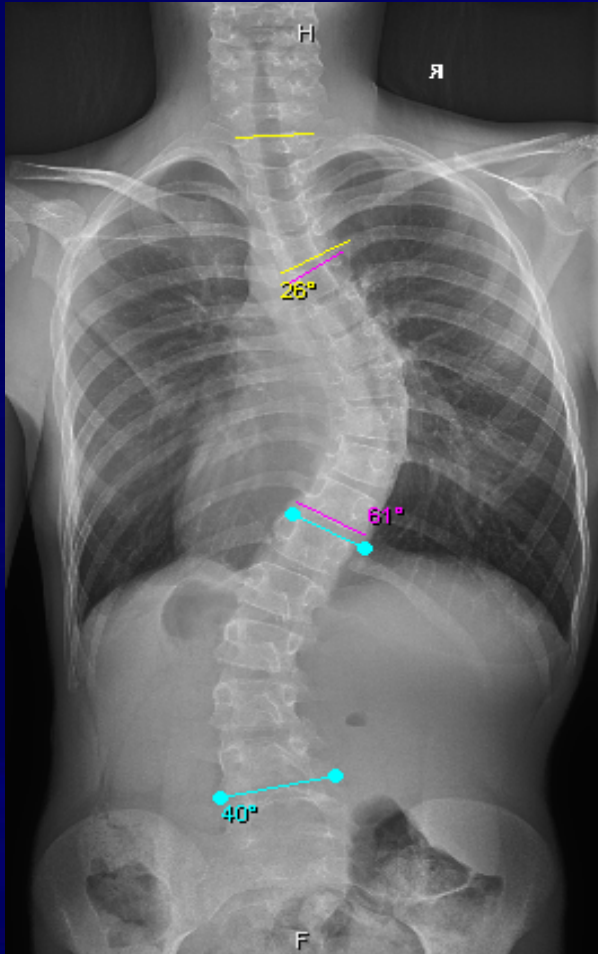
- základní diagnosa – stupeň, typ křivky, přidružené abnormality, kostní věk
- monitoring – progrese, odpověď na léčbu
- předoperační plánování – poloha šroubů
- RTG, CT, MR

# RTG snímek

- Základní při diagnostice –
- Snímek ve stoje – PA a bočný, 180 cm vzdálenost, PA - hřebeny lopat kyčelních, L5
- Úklonové snímky – vleže na zádech
- U pac. s neuromuskulární skoliosou – trakční snímky
- Standardní protokol – PA + lateral = 440mikroSv (0,4mSv)

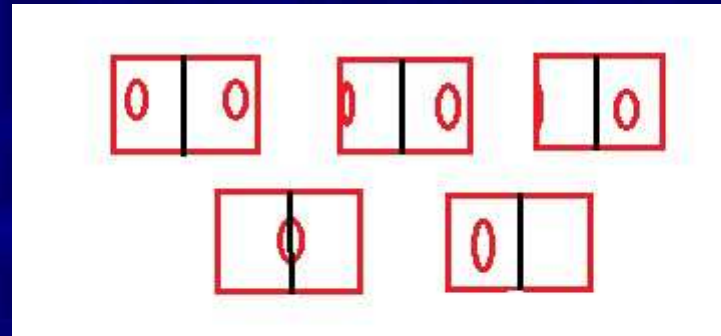


Měření dle **Cobba** - úhel svírající kolmice od linií koncových obratlů ( s největší odchylkou pediklů od horizontální linie)

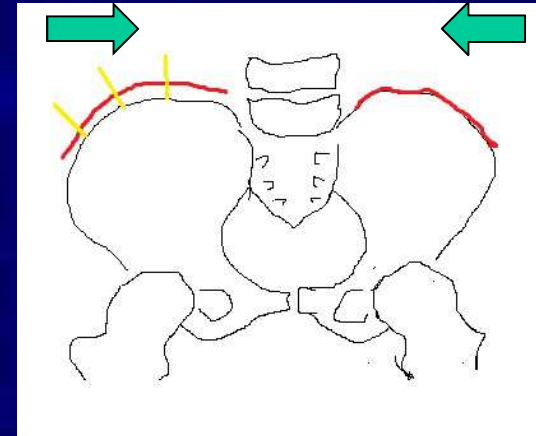
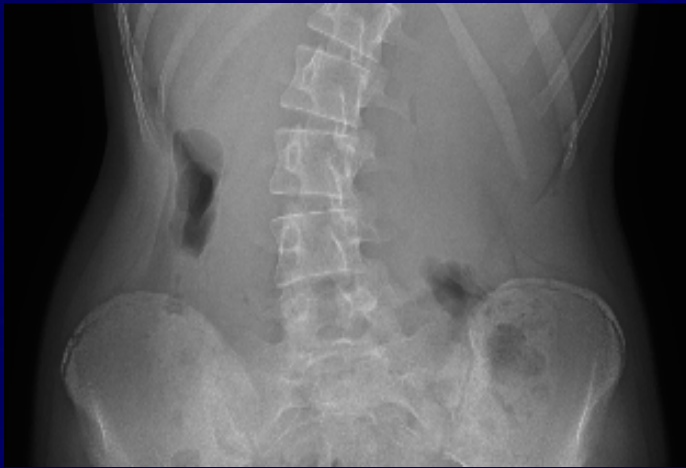


# Rotace obratlů

- Nash and Moe metoda – grade 0 – IV
- 0 – pedikly jsou ve stejné vzdálenosti od hran obratlového těla
- 1 – pedikl je posunut od hrany směrem mediálním
- 2 – poloha mezi 1 a 3
- 3 – pedikl je ve střední čáře obratlového těla
- 4 – pedikl je za střední čarou



# Kostní věk



- Risser sign – 5 stupňů, postup osifikace lopaty k. kyčelní

Progrese křivky –R.s. 0-1

- RTG ruky - Sanders skóre, 8 st. (zjednodušený systém, spolehlivější než Risser.s.)





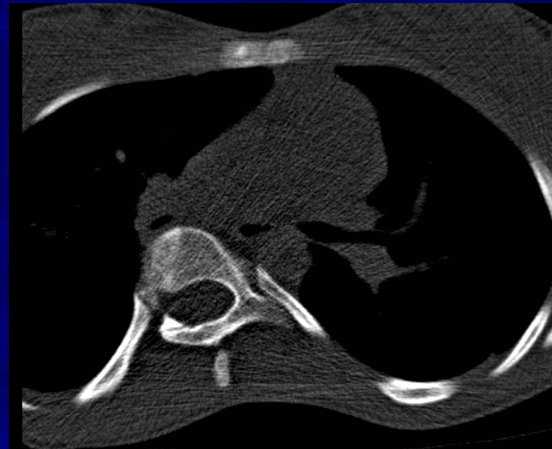
# CT

- *Není indikováno rutinně*
- *Zobrazení poruch segmentace –  
rekonstrukce*
- *Zobrazení rotačních deformit –předoperační  
plánování*
- *Postoperační komplikace*

# CT

- Zobrazení páteře od C7 po S1
- Low dose CT – 0,6 – 1.0 mSv ( 0,8 mSv)
- 80kV, 20-25 mAs
- Maree T Izatt\*CT and radiographic analysis of sagittal profile changes following thoracoscopic anterior scoliosis surgery, *Scoliosis* 2012, 7:15 - 2 mSv

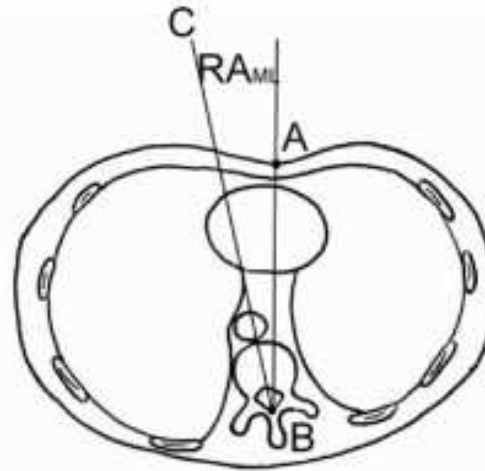
DLP mGy*cm	E [mSv]
38,4	0,80
50,6	0,79
51,7	0,87
37,8	0,62
50,6	0,76
53,5	0,98



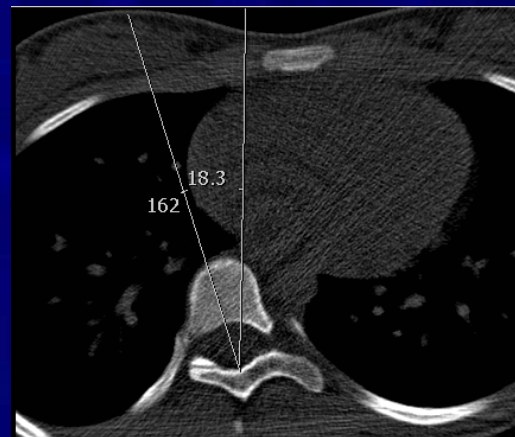
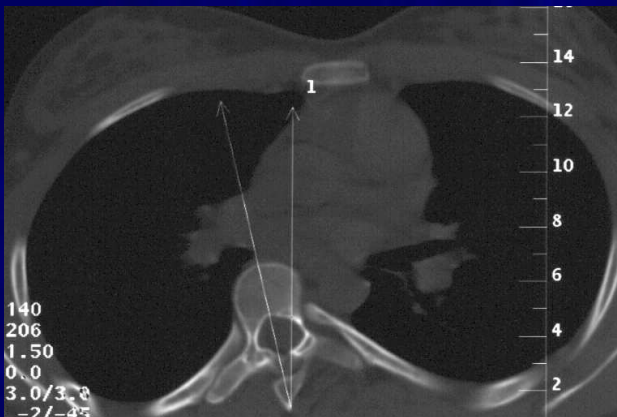
# Měření apikální vertebrální rotace - Aaro and Dahlborn

Aaro-Dahlborn [38]

Line AB joins the anterior midline of body (A) and dorsal central aspect of vertebral foramen (B); line BC runs through the midline of the vertebral body; rotation angle is the angle between these two lines



Gabrielle C Lam :  
Vertebral rotation  
measurement: a summary  
and comparison of  
common radiographic and  
CT methods, *Scoliosis*  
2008, 3:16



- Předoperační plánování
- pooperačně

# MR


- MR – poměry v páteřním kanále, vývojové anomálie - septum
- Rutinní použití u idiopatické skoliosy ???

## Indikace

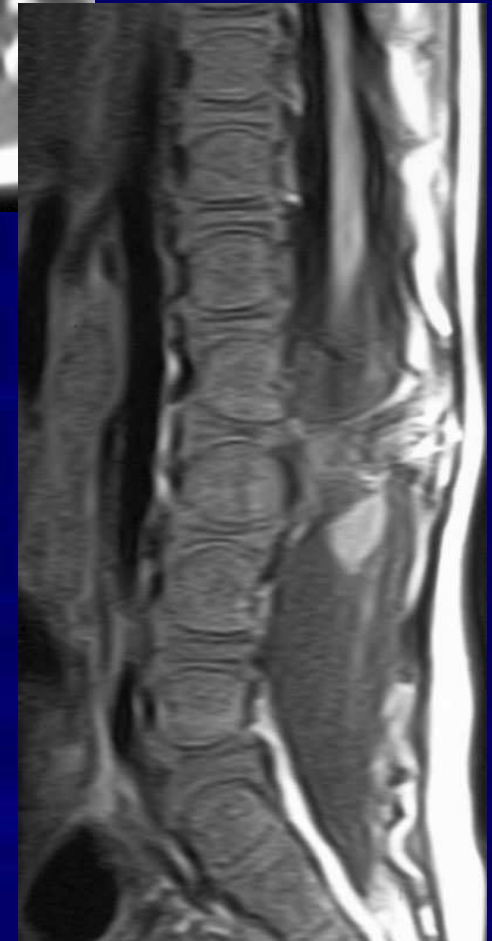
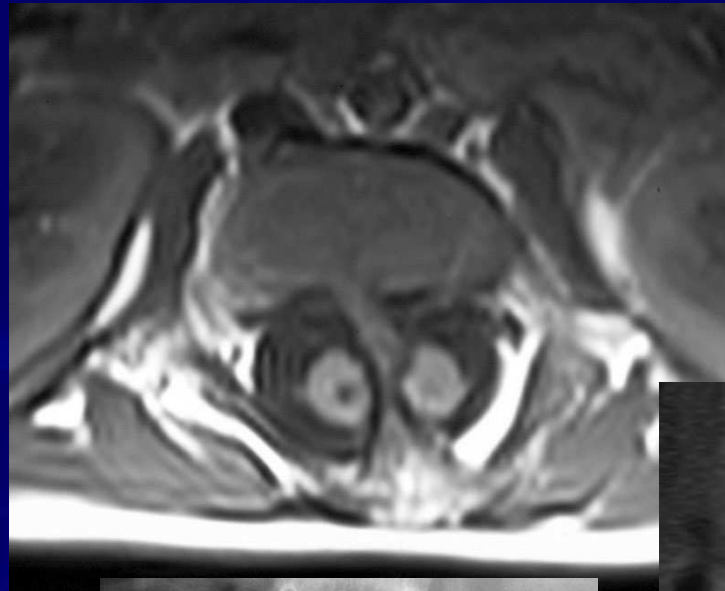
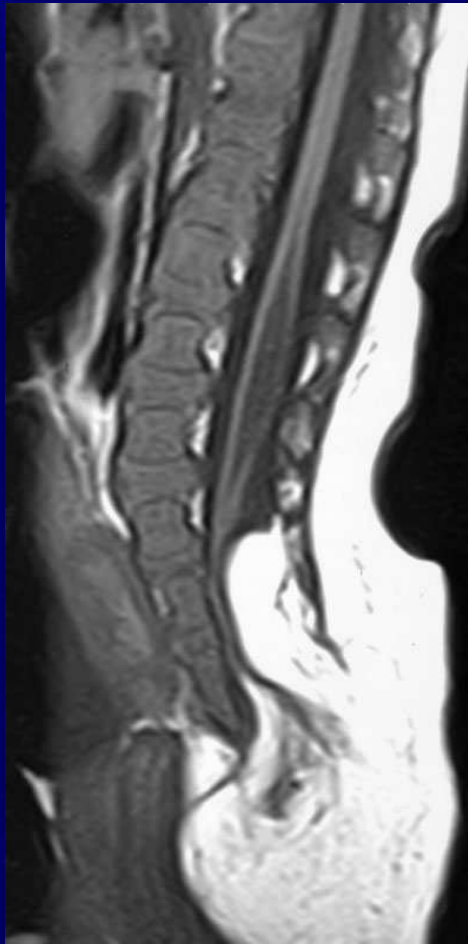
- Atypická křivka (Left thoracic curve, double thoracic curve)
- Neurologická symptomatologie
- bolestivá skolióza
- Znamky dysrafismu
- Rychlá progresse
- Široký páteřní kanál
- Přidružené deformity dolních končetin



# MR

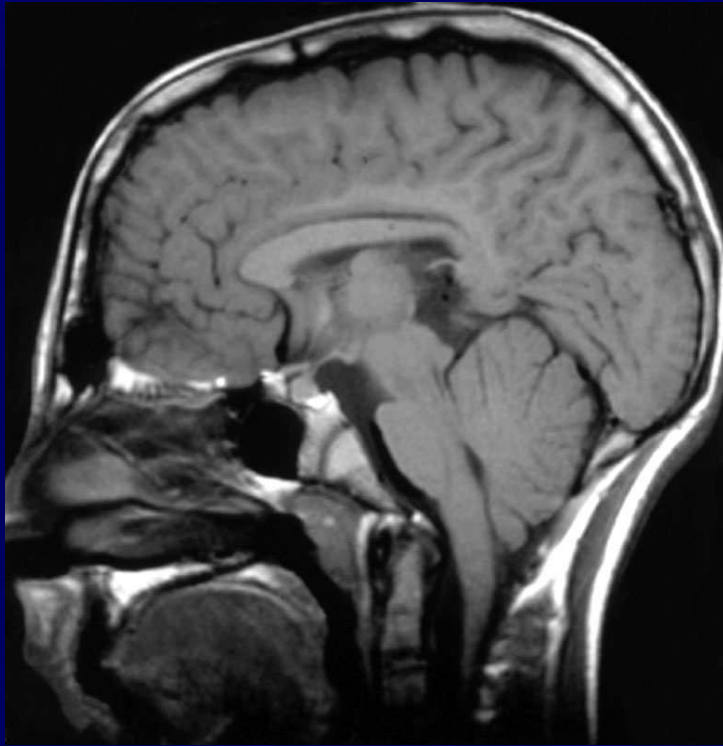
- MR – T1, T2, STIR – 3 roviny
- Vyšetření obtížné – zejména jestliže je více jak 1 křivka
- NE dg. skoliózy
- Abnormality míchy - syringomyelia, hydromyelia, spinal-cord tumors, dysraphism, a tethered cord, diastematomyelia, lipomy, neurofibromy, Chiari malformations  změni dg. a postup léčby

diastematomyelia

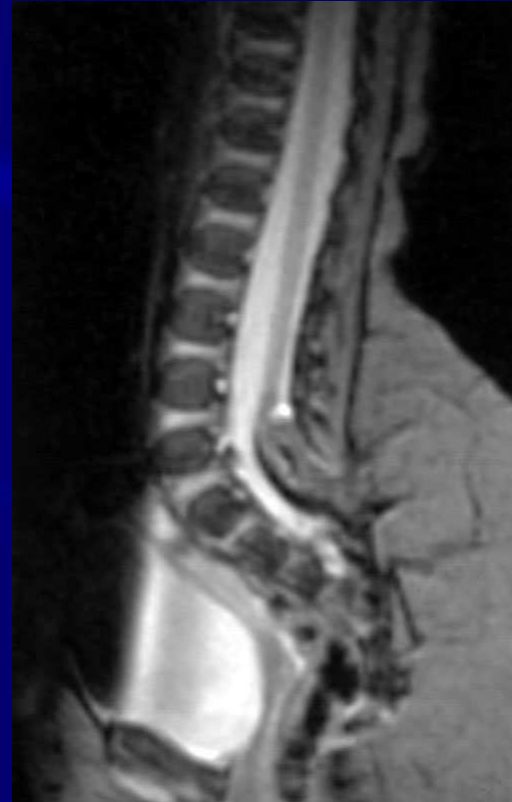


Lipomyelomeningocele,  
hydromyelia

Tethered cord,  
intradural lipoma



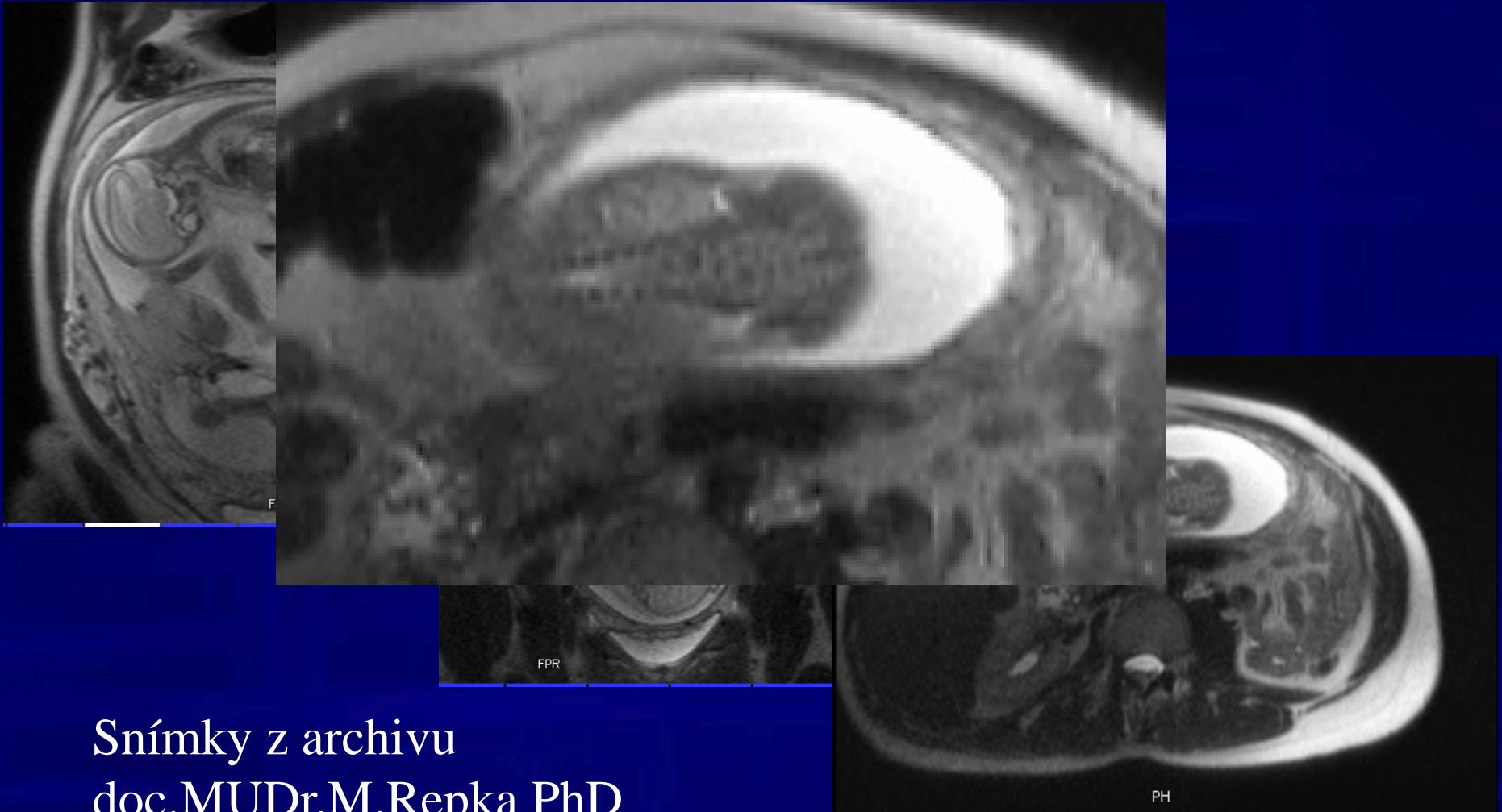
Chiari malformation



Tethered cord,  
dorsal dermal  
sinus

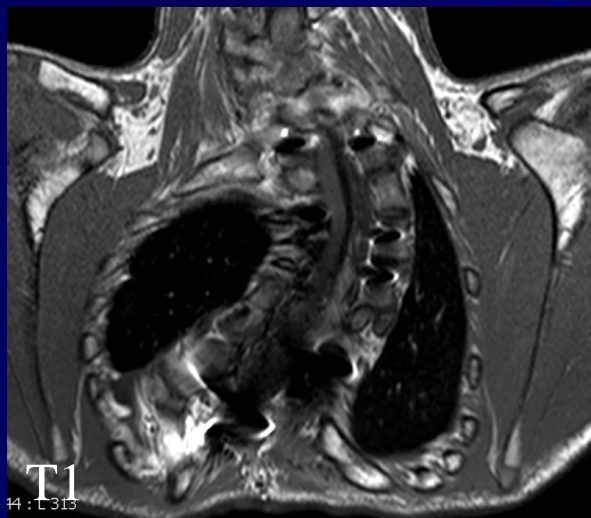


# Prenatální diagnostika

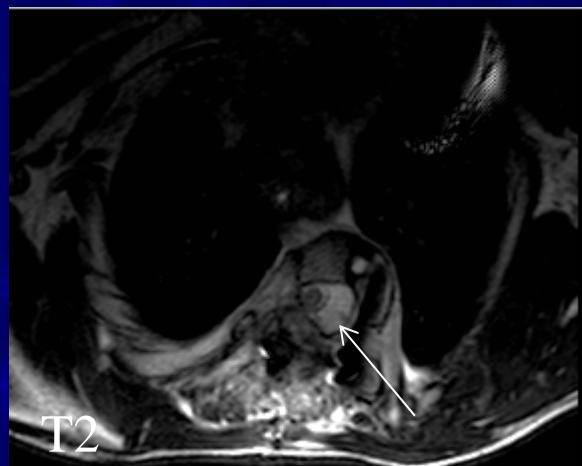
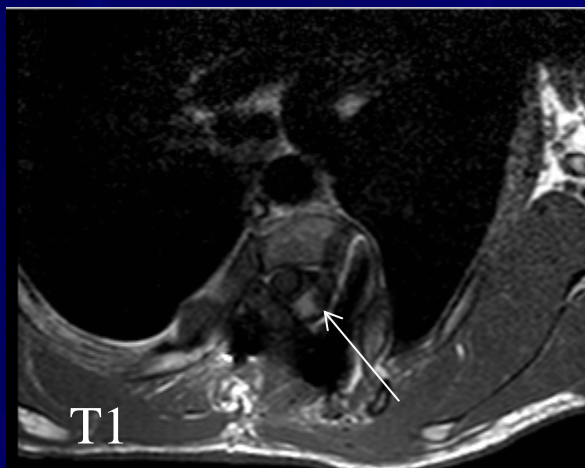


Snímky z archivu  
doc.MUDr.M.Repka PhD





13 letý  
chlapec, neurologická  
symptomatika po  
operaci – malý  
epidurální hematom



Co očekává klinik ?

Diagnózu, (měření), sledování -  
dynamika, správně zvolenou metodu  
zobrazení

Děkuji za pozornost

