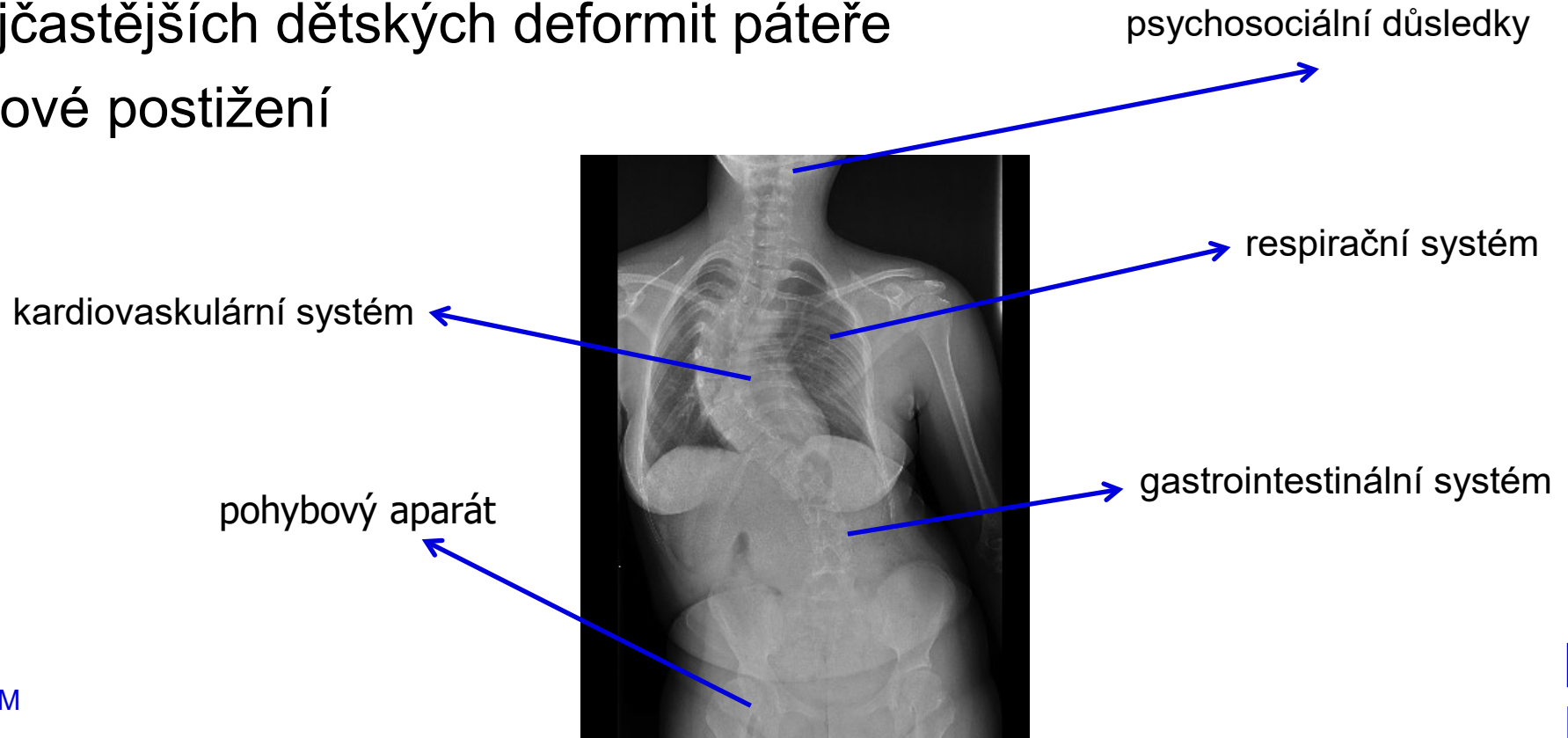


Anestezie u thorakospických korekcí skolióz

MUDr. Jan Hudec

Skolióza – definice

- patologické trojrozměrné zakřivení páteře
 - frontální, sagitální rovina spolu s rotací obratlů
- jedna z nejčastějších dětských deformit páteře
- multiorgánové postižení



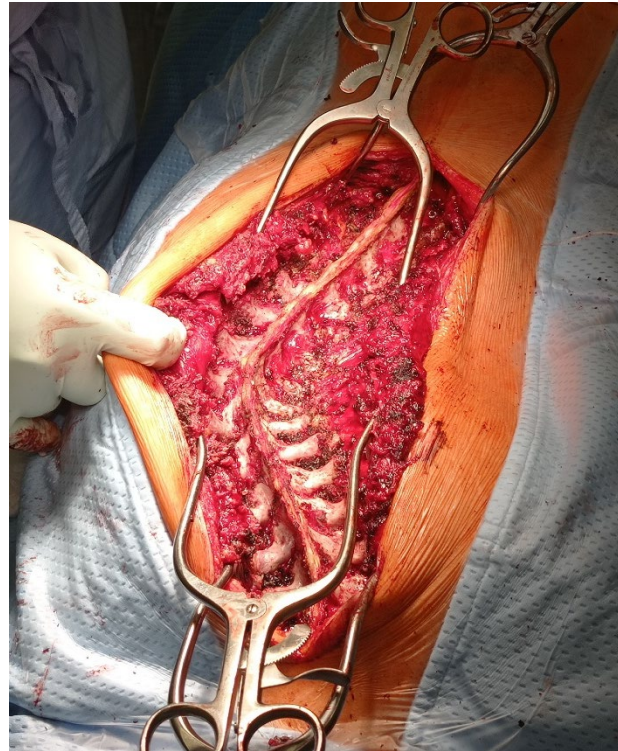
Skolióza – léčba

- multioborový přístup v závislosti na věku, tíži křivky, předpoklad další progrese křivky
- největší progrese v období nejrychlejšího kostního růstu dítěte
- **obecně**
 - lehčí křivky – observace, rehabilitační léčba
 - středně závažné křivky – korzety, ortézy, LTV
 - těžší křivky – operační léčba



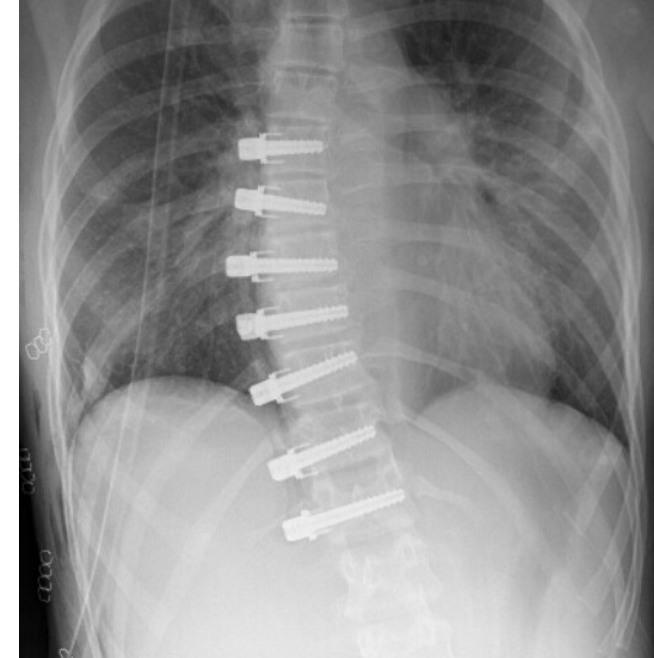
Operační léčba

- těžší progredující deformity
- v dětském věku flexibilní
- nejčastěji zadní operační přístup
- přední operační přístup
 - transthorakální přístup
 - retroperitoneální přístup
- dlouhé operační výkony s velkými KZ, evaporací tekutin, poklesem tělesné teploty...



VATS jako novější přístup ke korekci skolióz

- AVBT = Anterior Vertebral Body Tethering
 - poprvé popsána v roce 2010
 - metoda pro pacienty před ukončením kostního růstu
 - unilaterální umístění šroubů na konvexitu skoliotické křivky s následným vyvázáním a částečnou korekcí pomocí pevného lanka
 - „doprovází“ růst pacientů změnou lokálních sil
 - kratší operační čas, menší množství komplikací, kratší doba hospitalizace, menší omezení rozsahu pohybu...



Předanestetické vyšetření

- stupeň operační zátěže – ~~C~~ -> B
- iniciální přístupy a cíle vyšetření stejné
 - podkladem je vyšetření pediatrem, internistou
- doplňujeme –
 - RTG páteře – dlouhý formát (RTG S+P)
 - spirometrie
 - EKG ev. ECHO
 - neurologické vyšetření



Anesteziologický management

- celková anestezie respektující několik aspektů výkonu –
 - specifika vyplývají z IONM
 - totální intravenózní anestezie
 - specifika vyplývají z VATS –
 - unilaterální ventilace plic s kolapsem nondependentní plíce
 - specifika vyplývající z přístupu k páteři „přes“ hrudník
 - specifika polohování pacienta na bok, konvexní stranou nahoru



Volba a vedení anestezie

- úvod do CA **intravenózní** (inhalační), zajištění DC se „separací“ plic, 2x PŽK, AK, PMK, EEG (hloubka anestezie), monitorace TT
- CA - **zlatý standard TIVA** – propofol + remifentanil, vhodná TCI s monitorací hloubky anestezie, relaxace pouze k usnadnění intubačních podmínek
- **cílem** je normoxémie, normokapnie, normotermie, KVS funkce dle věku

EPALS

Table 1 – Normal values for age: respiratory rate.

Respiratory rate for age	1 month	1 year	2 year	5 year	10 year
Upper limit of normal range	60	50	40	30	25
Lower limit of normal range	25	20	18	17	14

Table 2 – Normal values for age: heart rate.

Heart rate for age	1 month	1 year	2 year	5 year	10 year
Upper limit of normal range	180	170	160	140	120
Lower limit of normal range	110	100	90	70	60

Table 3 – Normal values for age: systolic and mean arterial blood pressure (MAP). Fifth (p5) and fiftieth (p50) percentile for age.

Blood pressure for age	1 month	1 year	5 year	10 year
p50 for systolic BP	75	95	100	110
p5 for systolic BP	50	70	75	80
p50 for MAP	55	70	75	75
p5 for MAP	40	50	55	55

Monitorace neurologických funkcí

- posouzení funkční integrity míchy a struktur z ní vycházejících
- IONM = intraoperační neurofyziologický monitoring
- nutná úzká spolupráce operačního a anesteziologického týmu, neurofyziologa
- anestezie a vnitřní prostředí mohou mít
signifikantní vliv na IONM



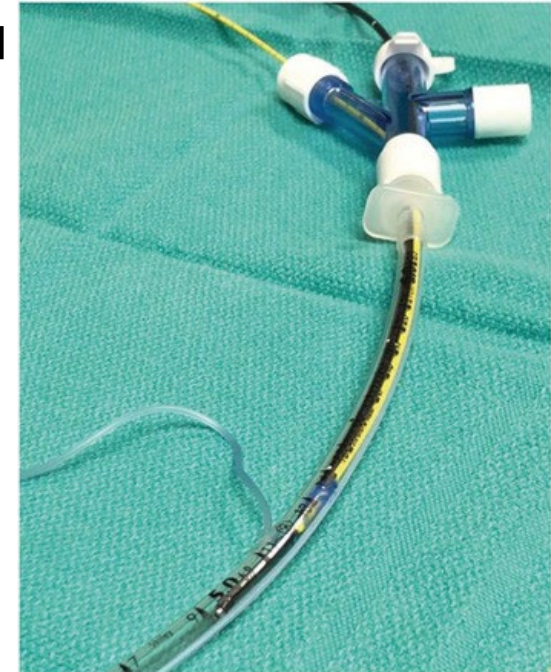
Intraoperační neurofyzilogický monitoring



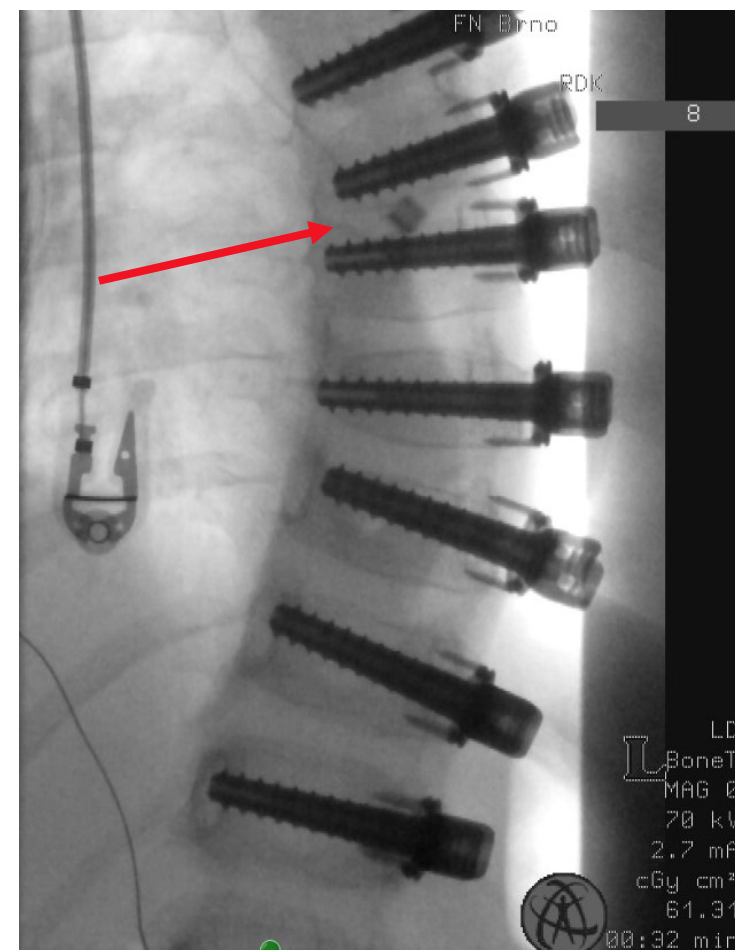
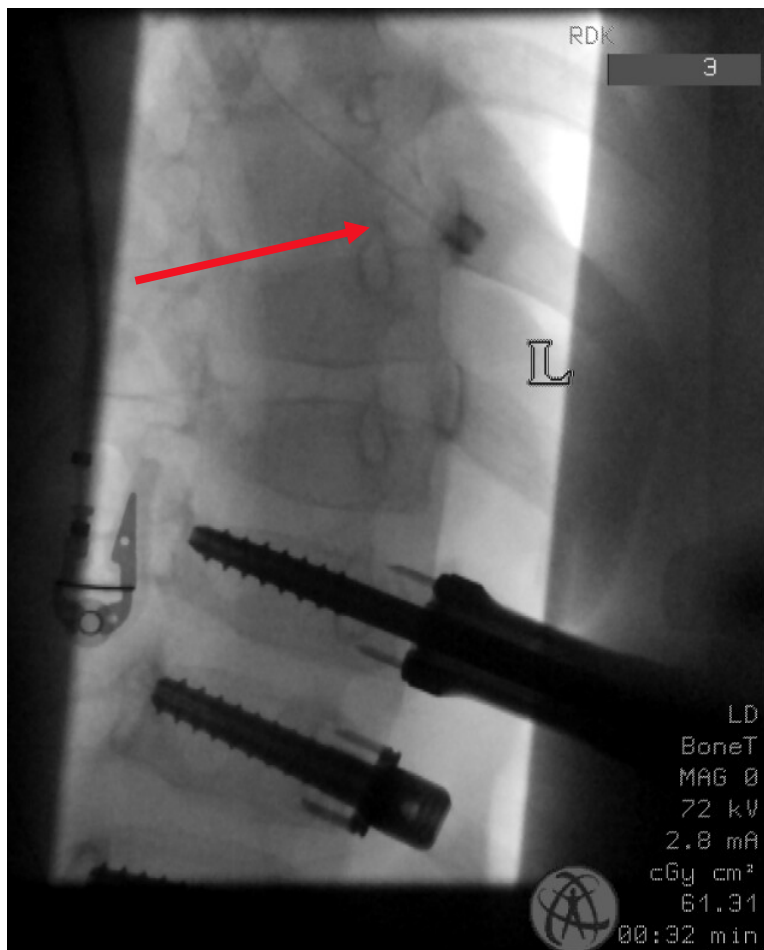
Vedení anestezie	Vnitřní prostředí
Úprava dávky anestetik	Optimalizace oxygenace, ventilace
Výměna anestetik	Korekce volémie, anemie
Přidání adjuvancií (ketamin...)	Korekce hypotermie
Vyloučit vliv svalové relaxace	Korekce hypotenze

Zajištění DC dětí

- biluminální rourka – nejmenší 26F (± 9 mm/věk ± 9 let)
 - nezávislá ventilace každé plíce
 - rychlý kolaps plíce na operované straně, CPAP
 - ochrana dependentní plíce, toaleta DC
- ETK s následným zavedením bronchiálního blokátoru
 - vhodná pro „menší“ pacienty
 - možné zavedení přes konvenční ETK
 - umožňuje izolaci jednotlivých plicních laloků
 - nevýhodou pomalejší kolaps plíce či snadnější dislokace
 - omezeně toaleta DC

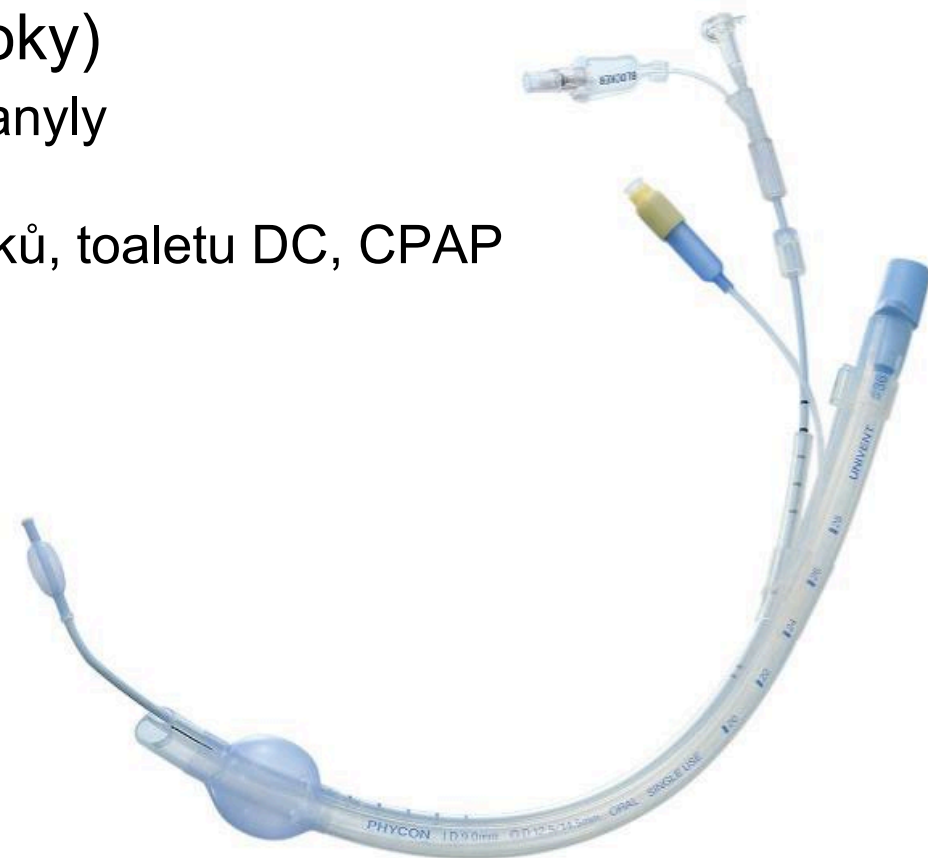


Pacient: 7 let, 22 kg – bronchiální blokátor



Zajištění DC

- endotracheální kanyla typu Univent – nejmenší 3,5 mm – odpovídá běžné ETK velikosti 5,0 mm (věk \pm 4 roky)
 - dutý blokátor umístěný v druhém lumen kanyly
 - vhodná pro „menší“ pacienty
 - umožňuje izolaci jednotlivých plicních laloků, toaletu DC, CPAP
 - nevýhodou pomalejší kolaps plic



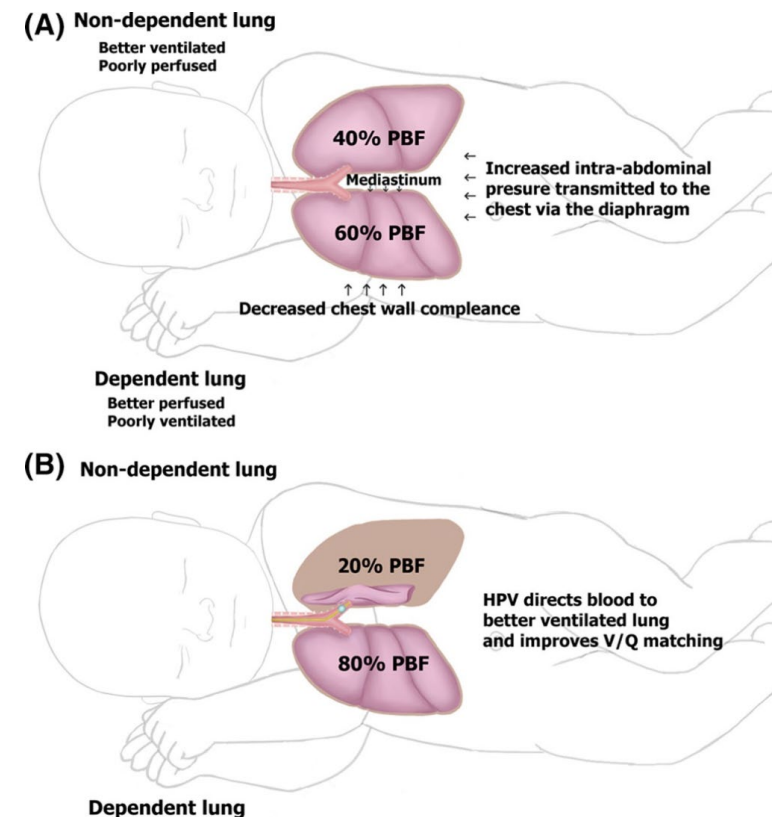
Laterální poloha

- pacient leží konvexitou nahoru (na levém boku)
- modifikovaná poloha oproti hrudním výkonům
 - vypočtena pánev a rameno
 - cílem je oploštění konvexity a vyrovnaná křivky
- horní končetina na dependentní straně flektována v lokti
 - cílem je umožnění přístupu C-ramene k AP snímku páteře



Laterální poloha a unilaterální ventilace plic

- hypoxémie pacienta -> pravo-levý zkrat -> V/Q nepoměr
- pokles SpO₂ pod 90% (paO₂) při FiO₂ 0,50
- **CAVE:** komprese dependentní plíce laterální polohou, operačním týmem či ↑ IAP -> snižuje poddajnost dependentní plíce a predisponuje k desaturaci
- **CONTRA:** hypoxická plicní vazokonstrikce (TIVA?)



Unilaterální ventilace plic – nastavení

- nejsou jasná data pro doporučení k unilaterální plic dětských pacientů
- novější práce naznačují pozitivní vliv LPV s dechovými objemy 4 ml/kg, aplikací nízkého PEEP a prevencí tlaku v dýchacích cest nad 30 cm H₂O
- u dětí často i přes účinnou a adekvátní ventilaci dosahujeme hyperkapnie, která s koncem výkonu relativně snadno „odventilována“

Vyvedení z anestezie a pooperační péče

- expanze plíce na konci výkonu za přímé kontroly, extubace-> ad JIP
- na JIP do 2. pooperačního dne
- multimodální analgezie
- fyzioterapie s vertikalizací od 1. pooperačního dne
- extrakce HD zpravidla 1. pooperační den (odpady \pm 20 ml)
- dimise pacienta \pm 7. den

Závěr

- moderní technika v oblasti dětské ortopedie
- použití VATS zkracuje délku výkonu, pobytu na JIP i celé hospitalizace
- méně invazivní výkony s menším množstvím komplikací
- multidisciplinární přístup vede k bezpečnějším a komplexnějším managementu pacientů se skoliotickou deformitou

Zdroje

- Templeton, T. W.; Piccioni, F.; Chatterjee, D. An Update on One-Lung Ventilation in Children. *Anesthesia & Analgesia* 2021, 132(5): p1389-1399. DOI: 10.1213/ANE.0000000000005077
- Costanzo, S.; Pansini, A.; Colombo, L.; et al. Video-Assisted Thoracoscopy for Vertebral Body Tethering of Juvenile and Adolescent Idiopathic Scoliosis: Tips and Tricks of Surgical Multidisciplinary Management. *Children* 2022, 9(1): p74. DOI: 10.3390/children9010074
- Vatkar, A.; Najjar, E.; Patel, M.; et al. Vertebral body tethering in adolescent idiopathic scoliosis with more than 2 years of follow-up- systematic review and meta-analysis. *European Spine Journal* 2023, 32(9): p3047-3057. DOI: 10.1007/s00586-023-07724-2.

"I love your curves"
My curves:

Děkuji za pozornost

