



**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**  
STUDIJNÍ PROGRAM: SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ B 5345

**Karolína Vostracká**

STUDIJNÍ OBOR: ORTOTIK – PROTETIK 5345R026

**SOUČASNÉ TECHNICKÉ MOŽNOSTI KONZERVATIVNÍ  
LÉČBY SKOLIÓZ**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Ing. Pavel Černý, Ph.D.

PLZEŇ 2018

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 27. 3. 2018

.....

vlastnoruční podpis

**Poděkování**

Děkuji Ing. Pavlu Černému, Ph.D. za odborné vedení práce, poskytování cenných rad a materiálních podkladů.

## **ANOTACE**

Příjmení a jméno: Karolína Vostracká

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Současné technické možnosti konzervativní léčby skolióz

Vedoucí práce: Ing. Pavel Černý, Ph.D.

Počet stran – číslované: 53

Počet stran – nečíslované: 25

Počet příloh: 9

Počet titulů použité literatury: 50

Klíčová slova: skolióza, idiopatická skolióza, spinální deformity, korzetoterapie, trupová ortéza

### **Souhrn:**

Tato práce je zaměřena na skoliózu a možnosti její léčby, především korzetoterapii. Na začátku práce je uveden stručný anatomický a kineziologický rozbor páteře a anatomických celků s páteří spjatých, které je nutné znát pro pochopení skoliózy a možností jejího léčení. Dále je charakterizována samotná skolióza, její klasifikace, a také jsou zde zmíněny možnosti, jak ji diagnostikovat, tedy různé způsoby vyšetření. Poté jsou zde nastíněny různé varianty terapie, které lze aplikovat při léčbě spinálních deformit. Poslední část práce je věnována korzetoterapii, její historii, dělení, indikacím a kontraindikacím, kapitola je završena charakteristikou jednotlivých trupových ortéz, které lze aplikovat u skoliotických pacientů. Cílem této práce je především shrnout poznatky z dostupné literatury o problematice skolióz a možnostech její korekce pomocí ortotického vybavení. Již zmíněné poznatky jsou diskutovány a porovnávány v diskuzi a závěru práce.

## **ANNOTATION**

Surname and name: Vostracká Karolína

Department: Department of Rehabilitation Sciences

Title of thesis: Current technical possibilities of conservative treatment of scoliosis

Consultant: Ing. Pavel Černý, Ph.D.

Number of pages – numbered: 53

Number of pages – unnumbered: 25

Number of appendices: 9

Number of literature items used: 50

Keywords: scoliosis, idiopathic scoliosis, spinal deformities, corsetotherapy, spinal bracing

### **Summary:**

This work is focused on scoliosis and its possible treatment options, especially corsetotherapy, which is also called bracertherapy. Brief anatomical and kinesiological spinal analysis and spinal associated parts known for understanding the treatment is given in the beginning of this work. Furthermore the scoliosis, its description and possible ways of treatments are mentioned here. Followed by optional bracertherapy options applicable to spinal deformation. The last section is dedicated to bracertherapy, its history, forms, indications and contraindication. The chapter is concluded by each specific bodybraces applicable with scoliotic patients. The main goal of this work is to summarise the available literature regarding scoliosis problems and the possibility of bracetreatment therapy. Obtained knowledge is discussed and compared in the final section of this work.

# OBSAH

ÚVOD.....	9
CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	11
1 ANATOMIE.....	12
1.1 Páteř.....	12
1.2 Pánev .....	13
2 KINEZIOLOGIE.....	13
2.1 Funkce páteře.....	13
2.1.2 Pohyby v oblasti páteře .....	14
2.2 Funkce pánve.....	14
2.2.1 Pohyby v oblasti pánve.....	15
3 ZAKŘIVENÍ PÁTEŘE .....	15
4 SKOLIÓZA .....	16
4.1 Definice .....	16
4.2 Terminologie .....	17
4.3 Klasifikace dle etiologie .....	17
4.4 Klasifikace dle Cobbova úhlu.....	19
5 IDIOPATICKÁ SKOLIÓZA .....	20
5.1 Klasifikace idiopatické skoliózy dle Ponsetiho a Friedmana .....	21
5.2 Kingova klasifikace .....	22
5.3 Lenkeho klasifikace.....	22
5.4 Klasifikace dle lokalizace.....	24
6 VYŠETŘENÍ.....	24
6.1 Klinické vyšetření.....	25
6.2 Paraklinické vyšetření neboli vyšetření pomocí zobrazovacích metod.....	26
7 TERAPIE SKOLIÓZY .....	28
7.1 Konzervativní terapie .....	30

7.1.1 Korzetoterapie .....	30
7.1.2 Rehabilitační terapie .....	30
7.1.2.1 Vybrané rehabilitační metody u skoliotických pacientů .....	30
7.2 Operační terapie.....	33
7.2.1 Zadní přístup.....	33
7.2.2 Přední přístup.....	34
7.2.3 Kombinovaný přístup .....	35
8 TECHNICKÉ MOŽNOSTI KONZERVATIVNÍ LÉČBY SKOLIÓZY .....	35
8.1 Historie .....	35
8.2 Rozdělení trupových ortéz.....	37
8.4 Indikace a kontraindikace korzetoterapie .....	39
8.5 Biomechanika trupových ortéz.....	41
8.6 Typy trupových ortéz.....	42
DISKUZE .....	57
ZÁVĚR.....	61
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	62
SEZNAM ZKRATEK .....	68
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	69
SEZNAM PŘÍLOH .....	70
PŘÍLOHY .....	71



## ÚVOD

Tato práce je zaměřena na deformitu páteře projevující se především ve frontální rovině – skoliózu. Problematika skoliózy se v dnešní době stává stále diskutovanějším tématem. Spolu s pokrokem medicíny, techniky a ortotiky dochází i k objevování mnoha nových poznatků v oblasti skoliózy, jejích diagnostických kritérií a možnostech léčení.

Léčba skoliózy má svoji historii. Byly doby, kdy byla tato problematika ignorována, ale od dob Hippokrata, započala éra, ve které se mnozí odborníci snažili přijít na to, co skolióza je, proč vzniká a jak je možné ji léčit. Zásadní roli v léčbě skoliózy hrál rozvoj ortopedie, chirurgie, rehabilitace a v neposlední řadě ortotiky. V oblasti ortopedie a chirurgie je nezbytné zmínit Nicolase Andryho a Paula Harringtona. Nicolas Andry je proslulý zavedením termínu ortopedie a ilustrací pokřiveného stromu ve své knize – *L Orthopedie ou l'art de prevenir et de corriger dans les enfants les differmíteés du corps* neboli *Ortopedie jako umění předcházet deformitám těla dětského věku* (Blaha, 2005). Paul Harrington zase naprosto změnil pohled na operativní terapii skolióz, díky vynalezení Harringtonovy instrumentace. Z historie ortotiky je nutné vyzdvihnout Ambroise Parého, který jako první vytvořil a aplikoval korzet pro korekci spinální deformity (Khan et al., 2016). Díky těmto a mnoha dalším vynálezům a inovativním myšlenkám, je možné na skoliózu, její diagnostiku a léčbu dnes pohlížet tak, jak na ni v současné době pohlížíme.

Pro diagnostiku skoliózy je nutná znalost anatomie a kineziologie páteře a oblastí, které s ní souvisí. V dnešní době je hlavním diagnostickým kritériem RTG<sup>1</sup> vyšetření, které odborníkovi poskytne přesné informace o podobě skoliotické křivky a přilehlých oblastí. Na druhou stranu se jedná o invazivní metodu, tudíž je snaha četnost RTG vyšetření eliminovat na minimum. Na základě bočního RTG snímku a jiných vyšetření se volí nejvhodnější typ terapie (Repko et al., 2007).

V současné době jsou tři možnosti volby výběru terapie skolióz – rehabilitační a ortotická, jenž by se daly jednotně pojmenovat konzervativní terapií, a chirurgická. Rehabilitační terapii skolióz je možné rozčlenit na symetrickou a asymetrickou, kdy u symetrické terapie je cvičení zaměřeno na celkovou stabilitu těla, naopak u terapie asymetrické je snaha o přímé ovlivnění křivky. V dnešní době je využíváno několik metodik, dle kterých jsou cvičení realizována např. metoda Schrothové, Klappovo lezení nebo Vojtova metoda. Léčba chirurgická je vykonávána buďto předním, zadním anebo

---

<sup>1</sup>RTG – rentgen, rentgenové

kombinovaným přístupem a je možné ji doplnit o instrumentaci např. Harringtonovu nebo Zielkeho. Korzetoterapie, tedy léčba pomocí ortotické pomůcky, může sloužit jako doplněk chirurgické léčby, ale může být také primární terapií, která by měla být doplněna o rehabilitaci (Blaha, 2005; Kolář, 2009).

V současné době je poměrně široká škála možností, jakou ortotickou pomůcku zvolit pro daného pacienta. Indikaci typu ortotické pomůcky ovlivňuje především typ skoliózy, její charakteristika a také psychický a fyzický stav pacienta. Nutné je zvážit také kontraindikace, kvůli kterým by korzetoterapie mohla pacientovi spíše ublížit než pomoci (Fisk et al., 2017).

Tato práce by měla sloužit jako ucelený zdroj informací v oblasti problematiky skolióz, a především možnostech její terapie. Práce je zaměřena zejména na terapii pomocí technického vybavení, jehož jednotlivé typy jsou popsány v poslední kapitole. Tento dokument je určen pro další vzdělávání osob, ať už skoliotických pacientů, zdravotnických pracovníků nebo široké veřejnosti, jež se zajímá o problematiku skolióz a možnosti terapie, primárně korzetoterapie.

## **CÍL A ÚKOLY PRÁCE**

Cílem této bakalářské práce je shromáždit co nejvíce informací o problematice skoliózy a možnostech její terapie, zejména prostřednictvím technického vybavení.

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující body:

1. Shromáždit a prostudovat odbornou literaturu v oblasti dané problematiky
2. Charakterizovat spinální deformitu – skoliózu
3. Popsat možnosti technického vybavení skoliotických pacientů

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce.

# 1 ANATOMIE

## 1.1 Páteř

Páteř spolu s pánví jsou součástmi axiálního skeletu lidského těla, jenž je tvořen samotnou páteří, jejími spoji, svaly pohybuje páteří, hrudníkem, spoji na hrudníku a svaly, které zajišťují anebo napomáhají dýchání. Páteř je také osovou kostrou trupu tvořenou ze 34 až 35 obratlů, konkrétněji ze 7 obratlů krčních, 12 hrudních, 5 křížových srůstajících v kost křížovou a 4 – 5 obratlů kostrčních splývajících v kost kostrční (Příloha 1). Mezi jednotlivými obratli se nachází meziobratlové ploténky, které jsou tvořeny vazivovou chrupavkou. Délka páteře tvoří přibližně třetinu celkové výšky těla dospělého člověka (Čihák, 2001; Gúth 2000).

### Obratel

Obratel je základní stavební jednotkou páteře. Tvary obratlů se liší podle toho, v jaké výšce se nacházejí, kvůli rozdílnému statickému a dynamickému zatížení. Základní tvar však zůstává vždy velmi podobný, rozděluje obratel na obratlové tělo, oblouk a výběžky. Tělo slouží jako nosná část obratle a oblouk ohraničuje prostor pro nervové struktury. Výběžky jsou úponová místa pro vazy a svaly, některé mají funkci kloubních spojení. Obratlové výběžky můžeme rozdělit na tři typy – trnové, postranní a kloubní. Kloubní výběžky jsou opatřeny chrupavkou pro schopnost plnit funkci kloubu, teda umožnit pohyb.

### Meziobratlová ploténky

Meziobratlová ploténka je útvar nacházející se mezi dvěma sousedními obratlovými těly. Ploténka umožňuje pružnost celé páteře, funguje jako tlumič nárazů. V centru ploténky se nachází pružné jádro – *nukleus pulposus* a jeho ochranou je vazivový prstenec – *anulus fibrosus*, který zajišťuje ochranu a pevnost ploténky.

### Vazivový a svalový aparát páteře

Vazy v oblasti páteře je možné rozdělit do dvou skupin - vazy krátké a dlouhé. Dlouhé vazy probíhající na přední a zadní straně páteře spojují páteř v celé délce, zatímco vazy krátké spojují jednotlivé sousední obratle.

Svalový aparát je také možné rozčlenit na svaly krátké a dlouhé. Krátké svaly se nacházejí především v hluboké svalové vrstvě a svaly dlouhé ve vrstvě povrchové. Velmi důležitá je souhra těchto svalových skupin, která zabezpečuje kvalitní (ergonomický pohyb) a udržuje stabilitu. (Repko, 2008)

## 1.2 Pánev

Pánev je tvořena dvěma kostmi pánevními, které se navzájem spojují v oblasti stydké spony (vpředu) a kosti křížové (v zadní části), tímto vzniká uzavřený tvar pánve. Kost pánevní je složena ze tří kostí – kosti kyčelní, sedací a stydké. Kost kyčelní je největší a tvoří horní část pánevní kosti, kost sedací a stydká tvoří dolní část pánevní kosti. Na zevní straně, v oblasti spojení všech tří kostí se nachází kloubní jamka kyčelního kloubu – *acetabulum*.

Pánev lze diferenciovat na pánev malou a velkou. Velká pánev – *pelvis major* je tvořena lopatami kostí kyčelních, malá pánev – *pelvis minor* neboli porodnická pánev je ohraničena stydkou, sedací a křížovou kostí. (Čihák, 2001; Věle, 1995)

Typy pánve dle Gutmanna a Erdmanna:

- a) *asimilační typ pánve* – sklon kosti křížové je mezi  $50^{\circ}$  –  $70^{\circ}$ , promontorium je uloženo vysoko a kost křížová je dlouhá
- b) *normální pánev* – sklon kosti křížové je mezi  $35^{\circ}$ -  $50^{\circ}$ , dochází k častým blokádám
- c) *pánev se sklonem k přetěžování* – sklon kosti křížové  $15^{\circ}$ -  $30^{\circ}$ , tvorba bederní hyperlordózy (Kolář, 2009)

## 2 KINEZIOLOGIE

### 2.1 Funkce páteře

Páteř jakožto nejdůležitější nosná část našeho těla, má tyto tři hlavní funkce:

- a) *Statická funkce* – zajišťující rovnovážnou a vzpřímenou polohu těla
- b) *Dynamická funkce* – činí totéž, ale v pohybu
- c) *Ochranná funkce* – působí jako štít pro nervové dráhy a cévní zásobení

Společně tyto funkce páteře zajišťují stabilitu a realizaci pohybu. Pohyblivost jednotlivých obratlů vůči jejich sousednímu obratli je poměrně malá, ale celkový pohyb páteře je složen z několika dílčích pohybů obratlových dvojic neboli *pohybových segmentů* (Dylevský, 2009).

## Pohybový segment

Základní funkční jednotka páteře se nazývá *pohybový segment*. Pohybový segment páteře je tvořen polovinami obratlových těl nestejného obratle nacházejících se vedle sebe, obratlovými destičkami, svaly a vazivem.

Základní komponenty pohybového segmentu jsou:

- a) *Nosná složka* – obratle a meziobratlové vazy
- b) *Hydrodynamická složka* – meziobratlové destičky a cévní systém páteře
- c) *Kinetická složka* – klouby páteře a svaly (Dylevský, 2009)

### 2.1.2 Pohyby v oblasti páteře

1. *anteflexe* – v úseku krční a hrudní páteře je rozsah do 90°, v oblasti bederní páteře je rozsah pohybu pouze kolem 23°
2. *retroflexe* – v oblasti krční a bederní páteře je rozsah do 90°, v oblasti hrudní páteře rozsah pohybu do 45°
3. *lateroflexe* – v krční části 30°, v bederní 35° na každou stranu, v oblasti hrudní páteře jsou pohyby omezeny žebry
4. *rotace páteře* – nejrozsáhlejší je v oblasti krční páteře 60° - 70° na každou stranu (30° - 35° z celkové rotace je uskutečňováno mezi atlasem a axisem), v oblasti hrudní páteře je možná rotace v rozsahu 25°- 35°, v bederní oblasti je rotační pohyb velmi omezen a činí 5° - 10° na každou stranu
5. *pérovací pohyby* – měnící zakřivení páteře (Čihák, 2001)

## 2.2 Funkce pánve

Hlavní funkcí pánve je tvorba spoje mezi páteří a dolními končetinami. Tato funkce přísluší pánvi vzhledem k tomu, že je konečným segmentem osového orgánu. Pánev tvoří jakousi přenosovou stanici zátěže mezi osovým orgánem a dolními končetinami. Dále slouží jako orgán, který zajišťuje pevnost a stabilitu, ale zároveň i pružnost baze nacházející se pod flexibilní páteří.

### 2.2.1 Pohyby v oblasti pánve

1. *anteverze (forward tilt)* – pohyb symfýzy směrem dolů, dochází k zvětšení bederní lordózy
2. *retroverze (backward tilt)* – pohyb symfýzy směrem nahoru, zmenšení bederní lordózy
3. *sešikmení pánve (lateral tilt)* – dochází ke zvýšení levého/pravého pánevního okraje, tento pohyb ovlivňuje i délka končetin a nožní klenba
4. *rotace pánve kolem vertikální osy* – dochází k ní při chůzi
5. *torze pánve* – protisměrná rotace pánevních kostí, umožněna pohybem v sakroiliackých skloubeních (Véle, 2006)

## 3 ZAKŘIVENÍ PÁTEŘE

Páteř je fyziologicky zakřivena ve dvou rovinách – v sagitální a frontální. V rovině sagitální mluvíme o dvojesovitém zakřivení, které je tvořeno 2 lordózami a 2 kyfózami. Lordóza je prohnutí s konvexitou ve směru dopředu, kyfóza je naopak prohnutí s konvexitou směrem vzad (Příloha 2).

Lordóza se postupně formuje v období vývoje dítěte. Jako první se vytváří krční lordóza, a to při prvotním zvedání hlavičky vleže na břicho, kdy dochází k aktivaci šíjového svalstva. Později vzniká bederní lordóza, která je vzniká díky činnosti hlubokého zádového svalstva při sedání a prvních pokusech o stoj a chůzi. Na formaci lordózy se nejspíše podílí i hmotnost orgánů, jež silově působí na páteř. Hrudní kyfóza je rudimentem původního kyfotického zakřivení z prenatálního období.

Uspořádání lordóz a kyfóz:

- *krční lordóza* (vrcholí v oblasti přechodu C4 – C5<sup>2</sup>)
- *hrudní kyfóza* (vrcholí v oblasti Th6 – Th7<sup>3</sup>)
- *bederní lordóza* (vrcholí v oblasti L3 – L4<sup>4</sup>)
- *promontorium* (zalomení páteře v oblasti L5 – S1<sup>5</sup>, pokračuje kyfotickým zakřivením os sacrum)

---

<sup>2</sup> C – krční/cervikální páteř

<sup>3</sup> Th – hrudní/thorakální páteř

<sup>4</sup> L – bederní/lumbální páteř

<sup>5</sup> S – kost křížová/sakrum

V rovině frontální dochází k vybočení páteře do stran. Toto vybočení nazýváme skoliózou. Téměř každý má v klidovém postavení tzv. fyziologickou skoliózu, která vrcholí mezi obratli Th3 a Th5. Toto zakřivení bývá pravostranně konvexní (Paneš, 1993; Čihák 2001).

## 4 SKOLIÓZA

### 4.1 Definice

Původ slova skolióza můžeme hledat již ve starověkém Řecku, kde ho lékař Galén (2. století před naším letopočtem) použil ve smyslu zdeformovaný/zkřivený právě v souvislosti s páteří.

Dle Koudely a jeho kolegů je skolióza rotační deformitou páteře a žeber, která se nachází ve frontální rovině. (Koudela et al., 2004).

Například dle Koláře je skolióza zakřivení ve frontální rovině v rozsahu minimálně 11° dle Cobba, přičemž současně dochází i k rotaci v rovině transverzální. Zároveň se vytváří klínovité deformity obratlů, které jsou nejvýraznější u vrcholových a přechodných obratlů. Na konvexní straně skoliotické křivky je vrcholový obratel vyšší než na straně konkavity, kde se směrem k jejímu středu obratle snižují. V předozadní rovině dochází k oploštění obratle, a to ve směru ventrodorsální. S přibývajícím vzdáleností od vrcholového obratle mizí klínovitá deformita obratle, zatímco nabývá rotace a torze jednotlivých obratlů. Rotace obratle (spirálovité otočení jednoho obratle vůči druhému), způsobuje, že se posouvá obratlový trn ve směru konkavity křivky. Naproti tomu torze je zkroucení samotného obratle, z důvodu deformačně působících sil. Mimo změny, které se dějí na páteři, respektive na obratlích dochází také ke změnám na žebrech, lopatkách a pánvi. Žebra na konkávní straně se vtahují a dochází k jejich přibližování, zatímco na konvexní straně se děje přesný opak, tj. oddalování jednotlivých žeber, jež vytváří *gibbus*. Na straně konkavity je lopatka spíše v retrakci, oproti tomu na vychýlené straně dochází k jejímu laterokraniálnímu posunu. U pánve se hodnotí především postavení pánevních krist, protože dochází k jednostrannému vyvýšení krusty, která je na straně konvexity (Kolář, 2009).

Brozmanová definuje skoliózu jako trojrozměrnou deformitu páteře, která je různé etiologie, přičemž k nejvýraznější progresi dochází v období růstu. Skolióza se podle ní



projevuje především kosmetickou deformitou, která je následována klinickými příznaky. Rychlost progresu závisí na pohlaví, rychlosti růstu, velikosti křivek, etiologii a na rovnováze fyziologických a patologických sil, které působí na páteř (Brozmanová, 2010).

## 4.2 Terminologie

Pro orientaci v problematice skoliózy, je nutné si definovat tyto pojmy:

- *strukturální křivka* – v oblasti křivky je omezen pohyb, při úklonu ke konvexitě nedochází k úplnému rozvinutí páteře, na konvexní straně zůstává paravertebrální val zapříčiněn rotací obratlů
- *nestructurální křivka* – není zde rotační deformace, je zachována pohyblivost, nedochází k tvorbě valu
- *hlavní křivka (primární)* – zakřivení největšího rozsahu, které se objevilo jako první
- *sekundární křivka (kompenzační, vedlejší)* – vytváří se později jako reakce na vznik primární křivky, je menšího rozsahu než hlavní křivka a zajišťuje kompenzaci postavení trupu
- *koncový obratel* – je nejkranialnějším a nejkaudálnějším obratlem křivky, jehož příčná osa je nejvíce odkloněna do konkavity
- *vrcholový obratel* – je obratel, který je nejvýrazněji rotován a je nejvíce odkloněn od svislé osy trupu
- *kompenzovaná páteř* – je taková páteř, u které došlo k vytvoření vedlejších křivek, při spuštění olovnice z protuberantia occipitalis externa prochází olovnice intergluteální rýhou
- *dekompenzovaná páteř* – nedošlo k vytvoření sekundárních křivek, olovnice neprochází intergluteální rýhou a je od ní vzdálena více než 1 cm (Dungl, 2005; Paneš 1993)

## 4.3 Klasifikace dle etiologie

### 1) Nestructurální (funkční) skolióza

Skolióza, která není zafixovaná, je flexibilní a je možné jí volně korigovat. Tento typ skoliózy nezapříčiňuje strukturální změny na obratlích, kloubech a na vazivovém aparátu. Její původ je přisuzován jiné afekci, jež nerovnoměrně zatěžuje páteř např.

nestejná délka končetin, lumbago, záněty v břišní dutině. Nestrukturální skolióza je poměrně dobře korigovatelná prostřednictvím odstranění/vykompenzování příčiny skoliózy. Pokud nedojde k zásahu, který by eliminoval příčinu funkční skoliózy, je možné, že se skolióza přemění ve strukturální (Koudela, 2003).

Typy nestrukturální skoliózy:

- *Posturální* – skoliotické držení těla
- *Kompenzační* – nestejná délka končetin
- *Hysterická* – vědomě vyvolané zakřivení páteře
- *Při kořenovém dráždění*
- *Reflexní* – při bolestivých procesech především v oblasti břicha (Kolář, 2009)

## 2) Strukturální skolióza

Je taková skolióza, jež zapříčiňuje změny na páteři, které omezují pohyblivost a jsou doprovázeny postupnou deformací zasahující páteř a její okolí. (Koudela, 2003)

Typy strukturální skoliózy:

- *Idiopatická skolióza* – viz následující kapitola
- *Kongenitální skolióza* – po idiopatické skolióze je nejčastějším typem strukturální skoliózy, příčinou kongenitální skoliózy jsou poruchy ontogeneze páteře jako:
  - *poruchy formace obratlového těla:*
    - klínovitý obratel
    - motýlovitý obratel
    - čtvrtobratel
    - poloobratel
  - *poruchy segmentace, které tvoří obratlovou nesegmentovanou lištu:*
    - přední – důsledkem je hyperkyfóza
    - zadní – důsledkem je hyperlordóza
    - laterální – nejtěžší formy skoliózy
    - kompletní – poměrně neškodná porucha segmentace

- *Neuromuskulární skolióza* – dle zasažení oblasti nervové soustavy se dělí na:
  - *neuromuskulární skoliózu v důsledku postižení horního motoneuronu:*
    - především DMO<sup>6</sup>
  - *neuromuskulární skoliózu v důsledku postižení dolního motoneuronu:*
    - poliomyelitida, myopatie např. Duchenneova svalová dystrofie (Dungl, 2005)
- *Skolióza při neurofibromatóze* – tumor v oblasti páteře, který zapříčiní její deformaci (typické skvrny bílé kávy na kůži)
- *Skolióza při traumatu*
- *Skolióza při nádorovém onemocnění*
- *Skolióza při zánětu*
- *Skolióza při metabolických onemocněních*
- *Skolióza z poruchy mezenchymu* – Marfanův syndrom (Kolář, 2009; Koudela, 2003)

#### 4.4 Klasifikace dle Cobbova úhlu

Tato klasifikace hodnotí závažnost skoliózy. V minulosti nebyla ucelena a existovalo mnoho verzí, docházelo tak k mnoha nesrovnalostem. Autoři, kteří vytvořili vlastní klasifikaci dle Cobbova úhlu byli např. Klapp, Šlutko a Fiala.

Současné nejužívanější rozdělení závažnosti skoliózy dle Cobbova úhlu:

- *Ia* – úhel do 10°
- *Ib* – 11° až 30°
- *II* – 30° až 60°
- *III* – 60° - 90°
- *IV* – nad 90° (Lomíček, 1973)

Rozdělení dle SRS<sup>7</sup>:

- *Stupeň I:* 5° – 20°
- *Stupeň II:* 21° – 30°

---

<sup>6</sup> Dětská mozková obrna

<sup>7</sup> SRS - Scoliosis Research Society

- *Stupeň III*: 31° – 50°
- *Stupeň IV*: 51° – 75°
- *Stupeň V*: 76° – 100°
- *Stupeň VI*: 101° – 125°
- *Stupeň VII*: nad 125° (Husič, 2003)

## 5 IDIOPATICKÁ SKOLIÓZA

Idiopatická skolióza je nejčastější strukturální skoliózou, tvoří přibližně 65 % všech skolióz (názory autorů se různí, procentuální škála se pohybuje mezi 45 % – 75 %). Hlavním znakem idiopatické skoliózy (dále IS), jak už z názvu vyplývá je, že neznáme příčinu jejího vzniku, avšak například Frejka byl proti tomuto označení, které mu přišlo jako výraz defetismu. Tvrdil, že každá skolióza musí mít svou příčinu, ačkoli nám třeba zatím není známa (Lomíček, 1973).

Mimo neznámou etiologii se IS vyznačuje také výskytem v určitých věkových obdobích. V těchto obdobích IS vzniká anebo dochází k její výrazné progresi. Tyto časové úseky jsou charakteristické růstovým spurtem.

Rozdělení IS dle doby vzniku:

- *Infantilní IS* „kojenecká skolióza“ – vzniká do 3 let věku
  - *resolventní typ* – častěji u chlapců, orientace křivky bývá levostranná v oblasti hrudní páteře, sama vymizí bez terapeutického zásahu
  - *progredující typ* – rychlá progresse až do maligní formy, velmi špatná prognóza z důvodu možnosti zhoršování až do doby kostní zralosti
- *Juvenilní IS* – dle Lomíčka vzniká ve věku od 4 – 9let, novodobější autoři se shodují na vzniku mezi 3. a 10 rokem života, nejsou zde rozdíly výskytu mezi pohlavími, křivka bývá buďto pravostranná, orientována do dolní části hrudní páteře (Th6 – Th12) anebo levostranná s lokací v bederní páteři (L4)
- *Adolescentní IS* – vznik mezi 10. rokem a obdobím ukončení růstu (skeletální maturací), v případě těžších křivek (nad 20°) je častější u dívek, lokalizace a typ křivky bývá stejný jako u juvenilní IS, nejlepší prognóza

Dalším charakteristickým znakem IS je, že je to onemocnění rostoucího skeletu. Tím pádem v době kostní vyzrálosti progresse IS ve většině případů stagnuje a dochází tak k eliminaci vzniku nové křivky (Brozmanová, 2010; Kolář, 2009).

Rizikové faktory progresse křivky:

- *Věk* – prognóza se zhoršuje s nižším věkem vzniku deformity
- *Pohlaví* – u dívek je IS častější než u chlapců
- *Lokalizace hlavní křivky* – prognóza se zhoršuje s kaudálnější lokalizací křivky
- *Stav měkkých tkání* – laxita kůže a kloubů je u IS nežádoucí, kvůli výraznější progresi
- *Minimální mozečkové příznaky* – značí progresivní vývoj křivky
- *Kompenzace křivky* – s větší dekompenzací páteře roste pravděpodobnost progresse
- *Genetika* – zvýšená pravděpodobnost při výskytu deformity v rodině (Kolář, 2009)

## 5.1 Klasifikace idiopatické skoliózy dle Ponsetiho a Friedmana

Tato klasifikace byla publikována již v roce 1950 a jejím hlavním cílem bylo upřesnění definice křivek dle jejich lokalizace (horní thorakální, thorakální, thorakolumbální, lumbální) a počtu (jednoduché, dvojité).

- 1) *Jednoduchá hlavní thorakální křivka* – konvexita bývá pravostranná, velmi často je kombinovaná s hypokyfózou v oblasti hrudní páteře a vedlejší flexibilní lumbální křivkou
- 2) *Jednoduchá thorakolumbální křivka* – většinou flexibilní a dobře korigovatelná pomocí ortézy
- 3) *Jednoduchá hlavní lumbální křivka* – konvexita bývá vlevo, často je doprovázena frakčními křivkami
- 4) *Jednoduchá hlavní horní thorakální křivka* – není příliš častá, působí deformačně na oblast šíje a špatně reaguje na korzetoterapii
- 5) *Hlavní thorakální a vedlejší lumbální křivka* – hrudní křivka bývá rigidnější a bederní bývá zpočátku flexibilní, ale časem se flexibilita zmenšuje
- 6) *Dvojitá hlavní thorakální křivka* – horní thorakální křivka bývá zakřivena doleva a jsou u ní výraznější strukturální změny než u dolní křivky, špatně korigovatelná pomocí korzetoterapie

- 7) *Dvojitá hlavní thorakální a thorakolumbální křivka* – thorakální křivky bývá zakřivena doprava, thorakolumbální křivka je více deformační, ale bývá flexibilnější
- 8) *Dvojitá hlavní thorakální a lumbální křivka* – křivky bývají podobně závažné a hrudní křivka je pravostranně konvexní
- 9) *Více křivek* – lokalizace a počet je různý (Vlach, 1986)

## 5.2 Kingova klasifikace

V roce 1983 Howard King prezentoval svůj klasifikační systém idiopatických skolióz, který je v dnešní době nejužívanějším v oboru ortotiky. Systém byl založen na poznatcích Johna Moea, který byl chirurgem zabývajícím se právě léčbou IS s pomocí Harringtonovy instrumentace. Bylo určeno 5 typů křivek.

- *Typ I* – „S“ tvar deformity, bederní křivka je větší než hrudní, obě jsou strukturální a kříží se s centrální sakrální vertikální linií (dále CSVL)
- *Typ II* – „S“ tvar deformity, hrudní křivka je větší než bederní, obě jsou strukturální a kříží se s CSVL
- *Typ III* – hlavní křivka je lokalizována v hrudní oblasti, je strukturální a protíná CSVL
- *Typ IV* – tvar dlouhého „C“, obratel L5 je centrován přímo nad sakrem a L4 je nakloněn směrem do hrudní křivky
- *Typ V* – dvojitá hrudní křivka (Příloha 3)

King také definoval dodnes užívané pojmy – stabilní obratel a strukturální a kompenzační křivku. *Stabilní obratel* je obratel, jenž je buďto půlený anebo téměř půlený sakrální vertikální linií. Strukturální a kompenzační křivka byla definována výše (Ovadia, 2013).

## 5.3 Lenkeho klasifikace

Vzhledem k pochybnostem o spolehlivosti Kingovy klasifikace publikoval Lawrence Lenke v roce 2001 svou klasifikaci, jež je využívána především chirurgy, kterým

napomáhá vybrat nejvhodnější způsob chirurgické intervence. Tento systém zohledňuje tři základní parametry:

- 1) typ křivky
- 2) parametr bederní páteře
- 3) sagitální hrudní parametr (Příloha 5)

**Typ křivky** rozlišuje křivky hlavní a vedlejší dle Cobbova úhlu. Dále je rozlišováno, zda je křivka strukturální, což se určuje pomocí RTG snímků (strukturální křivka se nelze okamžitě zkorigovat pod 25° dle Cobba). Na základě těchto vlastností bylo určeno šest typů křivek:

- *Typ 1:* hlavní thorakální křivka, je vždy strukturální, ostatní křivky jsou nestrukturální (proximální thorakální, thorakolumbální, lumbální)
- *Typ 2:* dvojitá hrudní křivka, hlavní thorakální křivka je strukturální, proximální thorakální je vedlejší a zároveň strukturální a thorakolumbální a lumbální jsou vedlejší a nestrukturální
- *Typ 3:* dvojitá hlavní křivka, thorakální křivka je hlavní a lumbální je vedlejší strukturální, proximální thorakální je nestrukturální
- *Typ 4:* trojitá hlavní křivka, hlavní hrudní křivka je hlavní křivkou, ale všechny tři jsou strukturální
- *Typ 5:* thorakolumbální či lumbální křivka je hlavní a jediná strukturální, proximální thorakální a vedlejší thorakální jsou nestrukturální
- *Typ 6:* thorakolumbální či lumbální křivka je hlavní křivkou, hlavní hrudní křivka je vedlejší, ale strukturální

U deformit typu 2, 3, 4, 6 byl doporučen zadní přístup při operaci, zatímco deformity typu 1 a 5 je možné operovat jak zadním, tak předním přístupem. U typu 5 je upřednostňován přední přístup (Ovadia, 2013).

**Bederní parametr** je určován dle vztahu vrcholového lumbálního obratle a CSVL, která je vycházející vertikálou z bodu, který je na středě spojnice hřebenů kostí kyčelních.

- *Typ A:* CSVL probíhá mezi pedikly vrcholového lumbálního obratle
- *Typ B:* CSVL probíhá mezi pediklem a laterálním okrajem vrcholového lumbálního obratle na konkávní straně

- *Typ C*: CSVL probíhá kompletně mediálně vzhledem k hrotovému obratli na konkávní straně

**Sagitální hrudní parametr** se stanovuje na základě bočního RTG snímku a dle velikosti Cobbova úhlu mezi obratli Th5 – Th12.

- *Typ –*: Cobbův úhel je menší než 10°
- *Typ N*: Cobbův úhel nabývá 10° – 40°
- *Typ +*: Cobbův úhel je nad 40° (Ovadia, 2013)

## 5.4 Klasifikace dle lokalizace

Tato klasifikace je založena na lokalizaci hlavní křivky a jejího vrcholového obratle. Tento systém je užíván jak v rovině frontální (skoliózy), tak v rovině sagitální (kyfózy a lordózy).

- *cervikální* – mezi obratli C1 – C6
- *cervikothorakální* – mezi obratli C7 – Th1
- *thorakální* – mezi obratli Th2 – Th11
- *lumbální* – mezi obratli L2 – L4
- *lumbosakrální* – mezi obratli L5 – S1

Skoliotická křivka bývá nejčastěji lokalizována do oblasti Th páteře.

## 6 VYŠETŘENÍ

Ze zkušeností mnoha odborníků je známo, že jedním z největších problémů v terapii spinálních deformit je jejich včasná diagnostika. Skolióza začíná nenápadně, zpočátku dochází jen k nepatrným změnám na postavě, které nejsou doprovázeny žádnou bolestí nebo jinými patologickými projevy (Korbelář, 1986).

Vyšetření skoliózy je možné rozdělit na orientační a speciální. Orientační vyšetření je velmi důležité, a právě kvůli jeho zanedbávání jsou některé spinální deformity diagnostikovány příliš pozdě, a to komplikuje jejich terapii. Orientační vyšetření provádí především pediatr nebo rodič případně pedagog, který má základní znalosti v této problematice. Primárním cílem orientačního vyšetření je registrace toho, že něco není



v pořádku, upozornit na to a udat podnět pro řešení nastalé situace. (Kolář, 2009; Kubát, 1992)

Klinické vyšetření provádí odborník, nejčastěji ortoped. Jeho úkolem je určit závažnost frontálního zakřivení, a pokud je to možné, tak i jeho příčinu. Klinické vyšetření je složeno ze dvou částí, a to ze samotného *klinického vyšetření* nazývaného také jako fyzikální vyšetření a *paraklinického* neboli vyšetření pomocí zobrazovacích metod (Vařeka, 2000; Repko 2010).

## 6.1 Klinické vyšetření

Součástí klinického vyšetření je odběr anamnézy, především je podstatná rodinná a osobní anamnéza. Dále je důležitý stupeň pohlavního vývoje dítěte, u dívek je zaznamenáván údaj o počátku menarché, podle kterého se určuje období největšího růstového potenciálu (období těsně před menarché), vývoj prsů a pubického ochlupení. U chlapců jsou sledovány především hlasové změny a rychlý nástup růstu (Vlach, 1986; Repko, 2010).

Samotné fyzikální vyšetření je postaveno zejména na aspekci a palpaci. Hodnotíme především tělesnou symetrii/asymetrii. Aspekci porovnáváme:

- *držení hlavy* – náklon k jedné straně
- *výši ramen*
- *postavení lopatek* – vystouplá lopatka na straně konvexity
- *postavení pánve* – protilehlé pánevní kristy a spiny nejsou ve stejné výšce
- *hýždě* – porovnávání symetrie intergluteálních a infragluteální čar
- *dolní končetiny*
- *klenbu nohy* (Vařeka, 2000; Lomíček, 1973)

Vyšetření je prováděno jak statické, tak dynamické. Nejpoužívanějším dynamickým vyšetřením pro diagnostiku skolióz je Adamsův test neboli test předklonu. U tohoto testu je vhodné, aby vyšetřující provedl aspekci zepředu i zezadu. Sleduje se především jednostranné vyvýšení paravertebrálního valu, které je způsobeno rotací obratlových těl spojenou s rotací žeber a příčných výběžků páteře, jež na jedné straně nadzdvihávají svalstvo a tím vzniká paravertebrální val. V oblasti hrudi je navíc rotace

obratlových těl spojena se vznikem gibbu, který je způsoben změněným postavením žeber, při kterém dochází k prominenci anguli costae v dorzálním směru.

Při porovnávání paravertebrálních valů můžeme kromě aspekce využít i Bunellův skoliometr, pomocí kterého je možné vypočítat přibližné zakřivení páteře bez RTG snímků (Vařeka, 2000; Dungal, 2005).

Častá chyba, které se bohužel dopouštějí i odborníci je posuzování skoliotické křivky dle obratlových trnů. Skolióza je sice vyznačována rotací obratlů, ale konkrétně je posuzována rotace obratlových těl, a ne jejich trnů. Tah svalů může způsobovat deformaci obratlů, která způsobuje, že svaly přitahují obratlové trny do střední roviny, zatímco těla obratlů jsou rotovány. Navenek se tedy zdá vše v pořádku a může dojít k přehlédnutí i poměrně závažné křivky, zejména v bederní oblasti.

Součástí statického vyšetření by mělo být použití olovnice, tzv. „hlavová“ olovnice bývá spuštěna z protuberantia occipitalis externa nebo z oblasti trnu C7, sledujeme, zda prochází intergluteální rýhou a na základě této informace můžeme vyhodnotit, zda se jedná o kompenzovanou nebo nekompenzovanou skoliózu. Ačkoli je rozšířenější použití hlavové olovnice, tak pro účel vyšetření skoliózy je vhodnější tzv. „bazální“ olovnice, která je orientovaná dle nohou, a tak nedochází ke zkreslování údajů kvůli změně držení hlavy (Vařeka, 2000).

## **6.2 Paraklinické vyšetření neboli vyšetření pomocí zobrazovacích metod**

„Skolióza představuje trojdimenzionální deformitu páteře s postižením frontální, sagitální i axiální roviny.“ (Repko et al., 2007) Od této definice se odvíjí dnešní pohled na zobrazovací metody v oblasti skolióz. Zobrazovací metody jsou nejdůležitějším a nespolehlivějším ukazatelem deformit páteře, vyloučíme-li tzv. „zobrazení na vlastní oči“, tedy chirurgický zásah. Jak z definice vyplývá, tak je nezbytné sledovat křivku ve všech třech rovinách. V rovině frontální a sagitální jsou zhotovovány RTG snímky dlouhých formátů o rozměrech 30 x 90 cm, tyto velkoformátové snímky umožňují zachycení postavení hlavy, páteře i pánve. Pro zhotovení těchto snímků je ideální pacienta rentgenovat vestoje, ale ne vždy je to možné, takže jsou zhotovovány snímky i vsedě (vhodnější vsedě než stoj s berlemi), případně vleže (pozice vleže poměrně výrazně zkresluje výpověď o křivce). Standardně se tyto základní snímky doplňují snímky, při kterých je pacient v lateroflexi na konvexní stranu křivky. U některých pacientů je při RTG vyšetření využívána trakce pomocí Gilsonské kličky za bradu a týl, proti které působí tah

opačného směru, který je vyvíjen pásovými popruhy za pánev o celkové síle 200 N. Snímky zhotovené při úklonu za pomoci trakce ukazují flexibilitu deformity a pomáhají tak rozpoznat hlavní a vedlejší křivky.

V sagitální a frontální rovině je možné velikost křivek měřit na základě RTG snímků metodou dle Fergusonova nebo dle Cobba. Pro měření skoliózy Fergusonovou metodou je zapotřebí tři obratlů – vrcholového obratle a dále horního a dolního přechodného obratle (Příloha 6). U zmíněných obratlů si určíme střed pomocí průsečíků jejich uhlopříček. Středů všech tří obratlů se spojí pomocí dvou přímk. Doplnkový úhel u vrcholového obratle udává velikost deformace (Repko et al., 2007; Kaphingst, 2004).

Metoda měření zakřivení páteře dle Cobba je dnes nejužívanější metodou v diagnostice skoliózy, ačkoli např. Kaphingst je toho názoru, že Fergusonova metoda je přesnější. Cobbova metoda využívá horní a dolní krycí lišty horního a dolního přechodného obratle (Příloha 7). Buďto je možné měřit přímo úhel, který svírají přímk rovnooběžné s lištami obratlů anebo lze použít jejich kolmice a změřit tak doplnkový úhel mezi nimi (Lomíček, 1973; Kaphingst 2004).

Předozadní RTG snímky jsou důležité nejen v ohledu na skoliotické zakřivení ve frontální rovině, ale také zachycují pánev, konkrétně oblast iliakálních krist. Z tohoto snímku lze určit kostní zralost skeletu, která je udávána přítomností iliakální apofýzy tzv. Risserovým znamením. Tato apofýza vzniká v souvislosti s nastupující kostní zralostí, při úplné kostní zralosti apofýza splyne s lopatou kosti kyčelní. Určení kostní zralosti je u páteřních deformit důležité vzhledem k tomu, že s ukončením růstu ve většině případů stagnuje i progres skoliotické křivky. Bohužel u skolióz neuromuskulárního původu toto pravidlo neplatí a křivka se může rozvíjet i nadále. Někteří autoři jsou proti definici Risserova znamení jako ukazatele zralosti kostního skeletu, ale přiklání se spíše k označení ukazatele kostní zralosti pánve (Černý, 2008; Repko, 2008).

Risserovo znamení lze rozdělit do šesti stupňů:

- R 0 – nepřítomnost apofýzy
- R 1 – R5 – postupné zvětšování se srpku apofýzy (Příloha 4)

Další diagnostické kritérium, které je využíváno ve spojitosti se skoliózou je stanovení rotace obratlových těl dle Nashe a Moea. Tato metoda sleduje posun stínu pediklů zevního okraje obratle až na protilehlou stranu obratlového těla. Rotace se

stanovuje na RTG snímcích v úrovni vrcholového obratle. Další metodou, které lze užít k určení rotace obratlového těla je Perdriolleho metoda. V současné době je nejpoužívanější metodou pro získávání informací o rotaci obratlů CT<sup>8</sup> vyšetření. Velikost rotace vrcholového obratle je přímo úměrná strukturalitě křivky, a tím nám napomáhá určit hlavní a vedlejší křivky.

Dalšími zobrazovacími metodami užívanými v problematice skolióz je například magnetická rezonance (MRI), která informuje o případných útlacích v páteřním kanálu nebo kontrastní perimyelografie (KPMG).

Kontraindikací těchto vyšetření navzdory jejich nezbytnosti je opakující se radiační zátěž pro organismus. Míra a frekvence této zátěže je přímo úměrná tíži deformity. Pacienti běžně podstupují 2 až 3 RTG vyšetření za rok, po dobu několika let. Důkazem škodlivosti těchto vyšetření je zvýšená incidence rakoviny prsu, štítné žlázy a leukémie u pravidelně rentgenovaných pacientů. Řešením tohoto problému by mohlo být elektromagnetické snímání deformit, jež je vyvíjeno především v USA. Na základě tohoto výzkumu vznikl přístroj Ortelius 800, který má nulovou radiační zátěž na lidský organismus. Vyšetření je realizováno pomocí senzoru, který je nasazen na prst vyšetřujícího a jsou s ním palpovány trnové výběžky. Díky elektromagnetickému poli je možné graficky zobrazit páteř a na základě tohoto zobrazení určit Cobbův úhel. Snad jedinou nevýhodou tohoto přístroje je jeho vysoká pořizovací cena, kvůli které si ho nemohou dovolit běžná pracoviště (Ovadia et al., 2007, Repko 2010).

## **7 TERAPIE SKOLIÓZY**

Léčbu skoliózy je možné rozdělit do dvou hlavních odvětví, která jsou ve velmi úzkém vztahu, jedná se o léčbu konzervativní (rehabilitace a korzetoterapie) a léčbu operační. Bohužel nelze vytvořit jeden léčebný postup, který by byl vhodný pro všechny typy skolióz. Důležitým faktorem při výběru léčby skoliózy je její etiologie, závažnost a fáze, ve které byla deformita diagnostikována. Další nezbytnou informací pro volbu léčby je kostní zralost jedince, vzhledem k progresi křivky v období zrychleného růstu (Lomíček, 1973; Repko, 2012).

Kongenitální skolióza je řešena především chirurgickým zásahem, vzhledem k vrozeným strukturálním deformitám páteře (porucha segmentace, porucha formace), které

---

<sup>8</sup> CT – počítačová tomografie

nelze napravit konzervativní terapií. Deformity, které jsou malého rozsahu, je možné léčit pomocí korzetoterapie, která brání progresi zakřivení a tvorbě vedlejších křivek.

Neuromuskulární skolióza je velmi komplikovaná jak z pohledu konzervativní, tak operační léčby. Korzetoterapie pomocí rigidních ortéz je ve většině neurologických případů vylučována a je využívána jen v případech krajní nouze s tím, že korzet musí být speciálně upraven. V současné době se začínají rozmáhat lycrové ortézy, které se zdají být velmi přínosnou alternativou právě pro neurologické pacienty, kteří nejsou schopni nosit klasické rigidní ortézy. Konzervativní léčba prostřednictvím rehabilitace je také velmi omezena vzhledem k charakteristice onemocnění. Operační léčba je indikována pouze v případech, u kterých se předpokládá delší doba přežití pacienta.

Pro skoliózu při neurofibromatóze jsou typické dva druhy zakřivení – horní hrudní pravostranná kyfoskolióza a pseudoidiopatická skolióza. U horní hrudní pravostranné křivky je včasná operační léčba nezbytná, zatímco u pseudoidiopatické skoliózy je možné indikovat korzetoterapii u křivek do 40° Cobbova úhlu. Křivky většího rozsahu je nezbytné léčit pomocí operace, která bývá často doprovázena reoperací, z důvodu tvorby pakloubů (Dungl, 2005).

Nejčastějším typem skoliózy je idiopatická skolióza. Brozmanová udává, že 70 % ze všech skolióz je idiopatických. V závislosti na tíži zakřivení je indikována buďto konzervativní anebo operační léčba. Korzetoterapie je upřednostňována u křivek do 40° dle Cobba, u křivek závažnější je preferována operační léčba s následným užitím korzetu. Oba způsoby léčby jsou vždy doplněny rehabilitací, která je nedílnou součástí léčebného procesu (Brozmanová, 2010; Dungl, 2005).

Obecná pravidla určující terapeutický postup dle velikosti Cobbova úhlu:

- sledování a rehabilitace – u křivek do 20° dle Cobba
- konzervativní terapie (korzetoterapie, LTV) – křivky 20° – 40° dle Cobba
- operační léčba – nad 40° dle Cobba (Repko, 2012)

V současné době toto pravidlo již není tak striktní a dochází k jeho úpravám dle jednotlivých autorů, např. Černý je zastáncem aplikace korzetoterapie u adolescentních idiopatických skolióz při zakřivení v rozsahu 25° – 50° dle Cobba, v případech juvenilní a infantilní formy prosazuje striktně individuální volbu terapie bez tabulkových kritérií (Černý, 2008).

## **7.1 Konzervativní terapie**

Jak již bylo zmíněno v úvodu do kapitoly terapie skolióz je konzervativní terapie složena ze dvou celků – korzetoterapie a rehabilitační terapie.

### **7.1.1 Korzetoterapie**

Této variantě terapie je věnována celá další kapitola nesoucí název – Technické možnosti konzervativní léčby skoliózy.

### **7.1.2 Rehabilitační terapie**

Jak již bylo zmíněno, tak rehabilitace je neodlučitelnou součástí terapie. V následujícím textu se pokusím shrnout a nastínit základní informace o rehabilitaci, které by měl znát i ortotik-protetik zabývající se problematikou skoliózy.

Rehabilitační terapie může být buďto podpůrnou léčbou korzetoterapie, nebo léčbou, která se snaží předcházet nutnosti korzetoterapie (u křivek do 20° dle Cobba). V obou případech by se dala rehabilitační cvičení rozdělit do tří podskupin, které se využívají v jednotlivých terapeutických metodách.

- *balančně-stabilizační, korekční a kondiční*
- *polohovací*
- *dechová gymnastika* (Perknovská, 2017; Kolář, 2009)

Cvičební postupy můžeme rozlišovat na asymetrické a symetrické. Asymetrická cvičení jsou zacílena na přímou korekci křivky, proto je u nich obzvlášť důležitý individuální přístup a stálý dohled fyzioterapeuta. Tato cvičení jsou časově náročnější, ale s jejich pomocí je možné křivku uvolnit a následně ji kladně ovlivnit. Cvičení symetrická jsou zaměřená na celkové držení těla, pomáhají vytvářet svalový korzet, a tím zlepšují posturu těla (Chaloupka, 2003).

#### **7.1.2.1 Vybrané rehabilitační metody u skoliotických pacientů**

Základem pro výběr nejvhodnější terapeutické metody je kineziologický rozbor doplněný informacemi o typu skoliózy, velikosti křivky, věku pacienta a schopnosti jeho spolupráce s fyzioterapeuty (Kolář, 2009).

## **Metoda Schrothové**

Katharina Schrothová definuje skoliózu jako trojrozměrnou deformitu a rozděluje trup do čtyř bloků stojících nad sebou:

1. blok pánevní
2. blok lumbální (např. Kolář ho neuvádí)
3. blok hrudní
4. blok ramenní

Skolióza zapříčiňuje, že se tyto bloky posouvají ve frontální rovině a rotují. Tento posun pozměňuje tvar bloků, které se stávají klínovitými (Příloha 8). Dalším negativním důsledkem je, že dochází ke zkratu těla na konkávní straně skoliotické křivky.

Pro metodu Schrothové je velmi důležitá výchozí poloha, využívá se stoje, sedu na židli, lehu na boku aj. Také je využíváno podkládání, které má jasně daná pravidla dle výchozí polohy. Dalším prvkem Schrothové je aktivní derotace páteře, která je spojená s elongací v podélné ose. Při derotačním postavení jsou využívána různá dechová cvičení, která mohou pozitivně ovlivnit skoliotické zakřivení. (Berdishevsky 2016; Kolář 2009)

## **Klappovo lezení**

Tato metoda byla založena německým ortopedem Rudolfem Klappem. Jádrem této metody je lokomoce v kvadrupedální pozici čili „cvičení lezením“. Principem této metody je rozložení stability páteře do 4 bodů opory při lokomoci. Lokomoce v této pozici má pozitivní vliv na protažení a rotabilitu svalového korzetu.

Pro toto cvičení je využíváno dvou typů lezení – zkřížené a mimochodné lezení. Zkřížené lezení je preferováno u „C“ skolióz, mimochodné u „S“ skolióz. Stejně jako u metody K. Schrothové, tak i u Klappova lezení je velmi důležitá výchozí pozice. Charakteristickými znaky tohoto cvičení je, že pohyb je vykonáván pomalu a plynule s trvalým tlakem směřujícím do podložky a s mírnou zevní rotací a abdukci v klíčovém kloubech. S nastávající zkušeností pacienta je možné výchozí polohy modifikovat, aby bylo cvičení pro pacienta náročnější a mohl tak dosahovat dalších cílů. Celé cvičení je doprovázeno správným držením zad a dýcháním (Kolář, 2009).

## **Vojtova metoda**

Vojtova metoda neboli reflexní lokomoce je založena na vývojové kineziologii, pomocí které je možné diagnostikovat poruchy pohybu už ve velmi raném věku. Vojtova

metoda využívá fyziologické pohybové vzory k obnovení pohybu, který byl omezen nebo ztracen, kvůli postižení nervových struktur. Vojta definoval tři vzory reflexní lokomoce – reflexní plazení, reflexní otáčení a vzor první pozice. Od těchto vzorů je odvozena svalová reakce na manuální stimuly v určitých oblastech těla.

Hlavními cíli této terapie jsou:

- cílená aktivace nejhlubších svalů zad, která má přímý vliv páteř
- cílená aktivace svalů, jejichž volní aktivace je velmi obtížná
- aktivace korektního stereotypu dýchání
- zlepšení tělesného schématu

Metoda je především využívána u dětí s DMO, ale své využití našla např. i v terapii skoliózy, tortikolis a CMP<sup>9</sup> (Kolář, 2009; Vařeka 2000).

### **Senzomotorická stimulace**

Senzomotorickou stimulaci jako takovou prezentoval Freeman a spol. v 70. letech 20. století, u nás se jí zabýval Janda ve spolupráci s Vávrovou. Senzomotorická stimulace vychází z principu dvoustupňového motorického učení. První stupeň je realizován pomocí mozkové kůry a zajišťuje učení se nového pohybu navázáním základního funkčního spojení. Řízení pohybu na kortikální úrovni je unavující a časově náročnější, proto se CNS<sup>10</sup> snaží tuto funkci delegovat na nižší podkorová regulační centra, která jsou druhým stupněm motorického učení. Podkorová centra řídí pohyb rychleji a méně únavným způsobem.

Cílem senzomotorické stimulace je právě delegace řízení pohybu na nižší struktury, které nevyžadují volní kontrolu a jsou tedy pro CNS méně zatěžující a rychlejší. V zásadě se jedná o ovlivnění pohybu a vyvolání reflexivní svalové reakce v rámci konkrétního pohybového stereotypu. Tento děj je realizován prostřednictvím proprioceptorů, které mají zásadní funkci v koordinaci pohybů a regulaci stoje.

Cvičení jsou realizována převážně ve vertikální poloze a předchází jim úprava funkce periferních struktur (vazy, klouby, kůže, podkoží). Samotné cvičení se provádí od distálních částí v kraniálním směru. Základem je tzv. malá noha, která je zpočátku

---

<sup>9</sup> CMP – cévní mozková příhoda

<sup>10</sup> CNS – cévní nervová soustava



prováděna pasivně, později aktivně, od tohoto cviku se odvíjí další cviky ovlivňující např. kotník, koleno, pánev atd.

Nejčastějšími indikacemi k této léčebné terapii jsou pouhrazové stavy, dále instability, VDT<sup>11</sup>, idiopatické skoliózy a poruchy nervových struktur (Janda a Vávrová, 1992).

## 7.2 Operační terapie

Operační terapie je volbou, pokud již není možno efektivně korzetovat anebo křivku korigovat pomocí rehabilitace a docházelo by tak k neustálé progresi deformity. Indikací k operaci je tedy křivka nad 40°- 50° Cobbova úhlu, nicméně toto pravidlo není aplikovatelné na všechny typy skolióz. Dalším parametrem pro výběr léčby je omezování vnitřních orgánů, především plic a srdce. Za další aspekt by se dal považovat kosmetický defekt pacienta, který má vliv na jeho psychický stav, ačkoli by tento problém měl být spíše druhořadým ve srovnání s tíží křivky a možnou omezenou funkcí orgánů.

K chirurgické korekci dochází prostřednictvím distrakce, derotace a translace obratlů pomocí instrumentace.

Operační řešení je možné uskutečnit zadním, předním nebo kombinovaným přístupem. Přístup je zvolen na základě typu křivky (Chaloupka et al., 2003; Repko 2008).

### 7.2.1 Zadní přístup

Již v roce 1911 byla provedena první spondylodéza Russellem Hibbbsem a Fredem Albeem, a to v době kdy nebyla vynalezena antibiotika, moderní anestezie a ani bezpečný krevní převod.

Jednou z nejznámějších a také nejstarších operačních metod je spondylodéza s korigovaná pomocí Harringtonovy instrumentace. Při tomto zákroku se využívají štěpy z lopaty kosti kyčelní a distrakční a kompresní síly zajištěné systémem tyčí. Po operaci je nutné aplikovat sádrový korzet na dobu 9 měsíců.

V roce 1970 byla poprvé provedena zadní instrumentace dle Luquea, která je výhodná díky kratší době rekonvalescence. Tato technika spočívá ve fixaci každého segmentu pomocí drátěné kličky, která je připevněna sublaminárně na obratlové tělo a je

---

<sup>11</sup> VDT – vadné držení těla

spojena s tyčí. Tato metoda je primárně užívána u neuromuskulárních paralytických křivek.

Francouzští chirurgové Cotrel a Dubousset publikovali v roce 1984 operační techniku, která fungovala na základě speciálních kontrakčně distrakčních tyčí, jež byly přikládány paralelně podél páteře bez ohledu na její frontální zakřivení.

Průlomem v oblasti spondylochirurgie byl vynález transpedikulární fixace, kterou poprvé aplikovali Roy-Camille a Rene Louis. Modifikací této původní verze je VSP<sup>12</sup> princip, který publikoval Steffe.

V roce 1985 byl Marcem Asterem zveřejněn Isola systém, jenž kombinuje Harringtonovu instrumentaci s VSP. Tento systém řeší skoliózu jako trojrozměrnou deformitu, a tak jeho prostřednictvím dochází ke korekci, která se velmi blíží fyziologickému tvaru páteře.

Tyto terapeutické metody jsou vždy provázeny pooperační trupovou ortézou. Problémem stále zůstává patologická rotace páteře, která se nedaří kompletně korigovat, takže prominence žeber může zůstat poměrně nápadná. V zahraničí je populární thorakoplastika, v ČR se tato metoda nevyužívá z důvodu zmenšení nitrohruďního prostoru (Blaha 2005; Cotler et Cotler, 1990).

### **7.2.2 Přední přístup**

Přední přístup je upřednostňován v případech, kde by bylo rizikové využití zadního přístupu např. u pacientů s infektem nebo vrozenou vadou v dorsální oblasti páteře nebo meningomyokélou. Přední výkon je možné provést transthorakálně, retroperitoneálně nebo kombinovaně. Transthorakální přístup se využívá pro korekci hrudních křivek, operace se provádí vleže na boku (na straně konvexity operované křivky) a ve většině případů je spojena s odstraněním žebra. Bederní křivky jsou ošetřeny retroperitoneálním přístupem, u thorakolumbálních křivek dochází ke kombinaci již zmíněných výkonů.

První operace realizovaná předním přístupem byla vedena Alanem Dwyerem v roce 1969. Jako instrumentaci použil kovové lanko, které procházelo hlavicemi šroubů zavedených do obratlových těl, zároveň v dané oblasti odstranil meziobratlové ploténky. Utažení lanka na konvexní straně křivky způsobilo korekci. Tato metoda byla preferována především u pacientů s adolescentní idiopatickou skoliózou. Samotná operace je riziková z pohledu velké krevní ztráty.

---

<sup>12</sup> VSP – Variable Screw Placement

V roce 1975 byla zveřejněna Zielkova modifikace přední instrumentace. Tato instrumentace označována jako VDS<sup>13</sup> (Ventrale Derotationspondylodese) je užívána především v případech idiopatické skoliózy. Místo odstraněných disků a chrupavek se do těl obratlů voperují Zielkeho šrouby s podložkou. Zářezy šroubů prochází nastavitelná pletená tyč, která zajišťuje derotaci. Při operacích prováděných předním přístupem vždy hrozí riziko vzniku instrumentační kyfózy, které Zielke předchází pomocí předních klínovitých kostních štěpů. Po zavedení instrumentace je nezbytné nošení korzetu po dobu půl až celého roku (Blaha, 2005; Repko, 2008).

### **7.2.3 Kombinovaný přístup**

Především u idiopatických křivek se využívá kombinovaného přístupu, který ovlivňuje i kyfotickou složku deformity. Operace může být prováděna v jedné nebo ve více etapách. Při jednoetapovém chirurgickém výkonu se ve většině případů provádí přední uvolnění neboli release diskektomie spolu s fúzí a instrumentací, která je provedena zadním přístupem. Tento přístup je indikován v případech nejtěžších deformit (Blaha, 2005).

## **8 TECHNICKÉ MOŽNOSTI KONZERVATIVNÍ LÉČBY SKOLIÓZY**

Korzetoterapie je léčba jejímž primárním cílem je zabránění progresu skoliózy a zachování nebo získání rovnovážného postavení trupu pomocí trupové ortézy (Repko, 2010). Dle Kaphingsta jsou trupové ortézy technickými prostředky pro terapii deformit trupu a páteře předepisované lékařem a vyráběné ortoticko-protetickým technikem na základě biomechaniky (Kaphingst, 2004).

### **8.1 Historie**

Historie léčby a diagnostiky spinálních deformit sahá až do 5. století před naším letopočtem. Prvním, kdo se zabýval touto problematikou byl Hippokrates. Jeho léčebnou metodou spinálních deformit ve frontální rovině byla kombinace diety a longitudinální extenze. Longitudinální extenze byla využívána jako forma spinální manipulace za pomocí

---

<sup>13</sup> VDS – Ventrale Derotationspondylodese

přístrojů – Hippokratova lavice a Hippokratův žebřík. Extenze u pacienta bylo dosaženo buďto vleže na zádech anebo v závěsu. Hippokratova lavice bývá označována jako předchůdce trakčních stolů.

Další významnou osobností v oblasti problematiky spinálních deformit byl Hippokratův student Galén z Pergamonu (2. století před naším letopočtem). Galén byl prvním, kdo použil termín *scoliosis*. Tento řecký lékař byl zastáncem léčení pomocí Hippokratovy lavice, ale zastával také názor, že je nutné trakci doplnit o přímo působící tlak na deformitu. Hlavní rozdíl mezi Hippokratovou a Galénovou léčbou spočíval v tom, že Hippokrates pohlížel na všechny křivky stejně, zatímco Galén křivky rozlišoval a snažil se vybrat léčbu individuálně pro danou křivku (Blaha, 2005; Khan et al., 2016).

V období renesance došlo k pokroku v diagnostice a léčbě skolióz. Změna přišla v 16. století díky Ambroise Parému. Ambroise Paré, nazývaný otcem moderní chirurgie, se zaslouhuje o první diagnostiku kongenitální skoliózy. Paré také předpokládal, že příčinami skolióz jsou úrazy, špatné držení těla a u dam živůtky na šatech. Tento inovátor byl prvním, kdo aplikoval korzet v léčbě spinálních deformit, konkrétně u dětských spinálních deformit. Korzet byl konstruován ze železa a byl doplněn o čalounění a stal se tak předchůdcem dnešních moderních korzetů. Paré byl také prvním, kdo si uvědomil, že korekce po období kostní maturity není příliš efektivní.

Rozvoj tohoto oboru pokračoval v USA, kde chirurg Lewis Albert Sayre (19. století) zastával názor, že deformity páteře jsou způsobovány především nerovnováhou v muskuloskeletálním systému. Jako terapii tedy prosazoval posilování oslabeného svalstva na konvexní straně křivky, a naopak protahování svalstva na straně konkávní. Tuto terapii doplňoval o trakci, při které byl pacient podepřen v podpaždí a pod bradou a zároveň mu byl nasazen sádrový korzet tzv. Sayre jacket.

Dalším Američanem, který zasáhl do historie skolióz a korzetoterapie byl Russel Hibbs, chirurg, který jako první provedl spinální fúzi v léčbě deformity páteře. Tato inovace byla základem moderní spondylochirurgie.

V roce 1924 Lovett a Brewster publikovali studii popisující napínací korzet, který zkonstruovali pro léčbu skoliózy. Tento sádrový korzet obklopoval celý hrudník, jednu horní končetinu a část kontralaterální dolní končetiny. Sádrová fixace byla rozdělena na horní a dolní část spojené bočním závěsem na konvexní straně a šroubem a křídlovou maticí na straně konkávní. Šroub umožňoval upravování intenzity korekčních sil. Častou nepříjemností doprovázející tuto léčebnou metodu byla tvorba sekundární křivky.

Hibbsův chránělec Joseph Risser (konec 19. století – 20. století) je znám pro stejnojmenné označení skeletálního staří určovaného dle apofýzy kosti kyčelní. Tento znak je důležitým faktorem při volbě a časování léčby skoliózy. Risserovo znamení umožnilo zjistit pozvolný nárůst deformity mezi 5. a 10. rokem života a výraznou progresi deformity v období růstového spurtu mezi 10. a 15. rokem. Risser byl také autorem myšlenky spojení Hibbsovy operační terapie s využitím napínacího korzetu, který byl oproti korzetu jeho současníků Lovetta a Brewstera lehčí a byla v něm možná chůze. Risserův korzet byl používán až do dob termoplastických a kompozitních materiálů.

Výrazným milníkem byl také vynález RTG dokumentace, jež dodnes umožňuje sledování progresu i korekce deformity.

V roce 1946 byla vynalezena CTSLO<sup>14</sup>, která pokrývala celé torzo těla a fixovala jej od pánve až po oblast krční páteře. Tato individuální ortéza byla tvořená na míru a byla složena ze tří částí – pánevní, krční a hlavové. Části byly spojené kovovými sloupky. V roce 1969 byla zkonstruována 1. TLSO<sup>15</sup>, tzv. Wilmingtonský korzet. Tyto ortézy již patří mezi moderní korzety, které jsou i dnes vytvářeny z plastů a mají mnoho modifikací (Khan et al., 2016).

## 8.2 Rozdělení trupových ortéz

### Z hlediska topografie

- *CTLSO* – pokrytí těla ortézou v oblasti celé páteře
- *CO* – pokrytí v oblasti krční páteře
- *TLSO* – pokrytí v oblasti hrudní, bederní a sakrální páteře (klasické korzety)
- *LSO* – pokrytí v oblasti bederní a sakrální páteře (bederní pásy)
- *SO* – pokrytí v oblasti sakrální páteře, stabilizuje pánevní prstenec (Brozmanová, 2010) (Příloha 9)

---

<sup>14</sup> CTSLO – cervikothorakolumbosakrální ortéza

<sup>15</sup> TLSO – thorakolumbosakrální ortéza

### **Z hlediska aktivního zapojení svalstva při korekci**

- *aktivní trupová ortéza* – pacient aktivně přispívá korekci (SpineCor ortéza)
- *poloaktivní trupová ortéza* – např. derotační ortéza při léčbě skoliózy
- *pasivní trupová ortéza* – korekce je dosaženo pasivně pomocí pelot trupové ortézy (Brozmanová, 2010; Kaphingst, 2004)

### **Z hlediska časového režimu užívání ortézy**

- *part time* – nošení korzetu jen v určitých situacích např. při zvýšené zátěži
- *night time* – noční režim nošení pomůcky, většinou je aplikován na počátku anebo na konci korzetoterapie
- *full time* – celodenní režim, 23 hod denně – hodina volna na cvičení a osobní hygienu (Brozmanová, 2010)

### **Z hlediska funkčních požadavků na ortézy**

- *fixace* – korekční síly působí rovnoměrný tlak, který neumožňuje pohyb v pomůcce, většinou individuální ortézy
- *odlehčení* – síly působí cirkulární kompresi, která odlehčuje danou oblast, často je využívána kombinace fixace s odlehčením
- *stabilizace* – jedná se o zpevnění, které znemožňuje pohyb v dané anatomické rovině
- *reklínace* – působí korekčně na zvětšenou hrudní kyfózu, bederní lordózu a inklinaci pánve za využití redresního tlaku peloty
- *extenze neboli longitudinální distrakce* – je oddálení jednotlivých segmentů páteře od sebe, dnes se již příliš nevyužívá
- *hyperextenze* – je využívána pro zvětšování bederní lordózy
- *cirkulární komprese* – slouží ke zpevnování a odlehčení (Brozmanová, 2010; Dungal 2005)

### **Z hlediska snímání měrných podkladů**

- *sériové ortézy* – jsou indikovány v případech, které mají zachované standardní antropometrické rozměry, většinou se jedná o pomůcky typu bandáží
- *individuální ortézy* – indikují se v případech atypických a asymetrických postižení

Typy měrných podkladů:

1. délkové/výškové rozměry, obvodové míry, obkresy
2. individuální přizpůsobení sériově vyrobené pomůcky např. korzet Jewet
3. úprava nízkoteplotního plastu přímo na těle pacienta, nejčastěji u pomůcek, které mají mít fixační funkci
4. odběr sádrového negativu, v případech, kdy je potřebná výrazná korekce, která je tvořena prostřednictvím úpravy pozitivu na model, poměrně náročný způsob odběru měrných podkladů pro pacienta, který by měl být ve vertikální korigované poloze, v krajních případech je možnost užití sádrovacího rámu, ve kterém je pacient v horizontální poloze
5. využití 3D scanu a následné úpravy v CAD<sup>16</sup>/CAM<sup>17</sup> programech (Brozmanová, 2010)

#### **8.4 Indikace a kontraindikace korzetoterapie**

Obecně je známé pravidlo, které říká, že trupová ortéza je indikována při skolióze, která má křivku větší než 20° Cobbova úhlu a zároveň menší než 40° - 45° dle Cobba. Toto pravidlo je poněkud generalizované, což není žádoucí z pohledu různých etiologií skolióz a vlastností křivek. V potaz musíme brát také věk a psychický stav pacienta a jeho blízkých.

Při indikaci korzetoterapie je klíčové si uvědomit reálné možnosti výsledku léčby ortézou a zvážit i možnost doporučení chirurgického zákroku, pokud to bude pro pacienta přínosnější. Před zahájením léčby korzetem je žádoucí vzít v potaz faktory, které léčbu ovlivňují, jako např. genetickou predispozici, rychlost progresu růstu křivky, stav kostní maturity (Risserova znamení), velikost Cobbova úhlu, stupeň rotace obratlů dle Nashe Moea atd.

U infantilních idiopatických skolióz je nutné zahájit léčbu co nejdříve a není tedy podstatné dosažení 20° zakřivení dle Cobba, zároveň je vhodné pacienta upozornit, že u rychlé progresu je často nutný spondylochirurgický zákrok.

Juvenilní skolióza s prokazatelnou progredující křivkou je indikována ke korzetoterapii při velikosti křivky 20° - 25° Cobbova úhlu (Blaha, 2005; Brozmanová, 2010).

---

<sup>16</sup> CAD – computer aided design (počítačem podporované navrhování)

<sup>17</sup> CAM – computer aided manufacturing (počítačem řízená výroba)

Názory na korzetoterapii v případech adolescentních idiopatických skolióz jsou poněkud kontroverzní, z důvodu nedostatku studií, které by prokázaly účinnost léčby. Schlenzka a Yrjönen indikují korzetování u adolescentních skoliotiků v případě velikosti křivky mezi 25° a 30° Cobbova úhlu při progresi větší nebo rovné 5 % za rok, u křivek mezi 30° a 40° Cobbova úhlu, dále u pacientů s neukončeným růstem, a nakonec u pacientů s Risserovým znamením 0-3 (Schlenzka et Yrjönen, 2012).

Dalším argumentem, který podporuje indikaci korzetoterapie u idiopatických skolióz je fakt, že už od 30° Cobbova úhlu v oblasti hrudní páteře dochází k omezování respiračních pohybů. Stabilizace nebo korekce křivky v tomto případě může být klíčová v otázce invalidity pacienta (Brozmanová, 2010).

Kongenitální skolióza bývá převážně řešena operativní terapií, ve většině případů nedochází ke korekci křivky při užití korzetoterapie. Korzetoterapie se u kongenitálních skolióz indikuje, v případě dlouhé flexibilní křivky nebo pro kontrolu kompenzační bederní křivky. Velmi často je hrudní ortéza využívána po operaci pro její stabilizační funkci (Arlet et al., 2003).

Neuromuskulární skoliózy jsou velmi špatně korigovatelné, většinou pacienti případně jejich blízcí kontaktují ortopedického technika s požadavkem výroby stabilizační ortézy trupu anebo její modifikace ortézy pro sed, kterou si lze představit jako speciálně upravenou dětskou sedačku. U neuromuskulárních skolióz musíme rozlišovat, o jaký typ parézy se jedná, zda o parézu chabou či spastickou, na základě toho je vybírána pomůcka. Konzervativní terapie pomocí ortotických pomůcek je mnohem komplikovanější u forem spastických. Klasické plastové ortézy jsou využívány pouze ojediněle, a to v případech mírnějších křivek. Novinkou na trhu korekčních pomůcek pro pacienty s neuromuskulární skoliózou jsou Lycra suits neboli lycrové trupové ortézy viz dále (Kotwicki et Jozwiak, 2009; Repko 2008).

Kontraindikace jsou různé dle typu skoliózy, ale ve většině případů platí, že je kontraindikována léčba pomocí trupové ortézy v případě progresí křivky nad 45° – 50° Cobbova úhlu, dále v některých případech kongenitálních skolióz a deformit neuromuskulárního původu. Kontraindikací je také nedisciplinovaný přístup pacienta nebo jeho rodiny. Dalším důležitým faktorem je mentální vyzrálost pacienta, která může být překážkou v terapii. Mezi relativní kontraindikace se zařazují alergické kožní reakce, porucha citlivosti kůže, krátká a ostrá zakřivení a Risserovo znamení 4. a 5. stupně (Blaha, 2005; Krobot et Marková, 2009).



## 8.5 Biomechanika trupových ortéz

Korekční trupová ortéza svým tvarováním a vylepením pelot silově působí na skoliotickou křivku. Silové působení ovlivňuje křivku v rovině frontální, ale i v rovině sagitální a horizontální, ve které korigována rotace páteře. Síly nutné ke korekci křivky jsou závislé na tvaru deformity, flexibilitě páteře a tělesné stavbě pacienta.

Tyto síly jsou vytvářeny působením skořepiny korzetu a fungují na *tříbodovém principu*. Tlak vyvolaný redresní pelotou ve skořepině korzetu tvoří síly, které působí na páteř ve třech tlakových bodech – jeden tlakový bod se nachází na straně konvexity křivky a je lokalizován do jejího vrcholu, zbylé dva tlakové body jsou na straně konkavity a na páteř působí opačně. Důležité je, aby byly síly vyrovnané a ve výsledku se jejich vektorový součet rovnal nule. Tlak vyvinutý korzetem nesmí přesáhnout  $2,5 \text{ N/cm}^2$ , kvůli riziku nedostatečného přívodu krve, v jehož důsledku by mohlo dojít až k nekróze tkáně a vzniku vředů. Bohužel v oboru ortotiky nejsou přístupné měřicí přístroje tlaku, ortotik je tedy odkázán na subjektivní pocity pacienta a vizuální kontrolu po aplikaci pomůcky (Černý, 2008; Kaphingst, 2004).

Mimo korekci ve frontální rovině je nutné řešit i korekci v rovině horizontální. Rotace v oblasti páteře se projevuje především vznikem gibbu, což je v přeneseném slova smyslu prominence žeber. Gibbus je patrný především v předklonu, ale u těžších případů je viditelný i ve vzpřímené poloze. Pro korekci rotace páteře a jejího následku gibbu je nutné aplikovat redresní pelotu, která tlakově působí na kostotransverzální kloubní spojení. Při použití redresní peloty musíme myslet na to, že je nutné také vytvořit expanzní prostor na protilehlé straně korzetu. Derotaci je také možné zajistit pomocí přímého tlaku na rameno či žebra z ventrální strany. Při korekci rotace páteře velmi často nastává negativní změna na páteři v sagitální rovině, kdy dojde k oploštění hrudní kyfózy, dokonce až k její lordotizaci. V tomto případě je nutné snížit tlak dorsální peloty na úkor menší korekce rotace páteře a přizpůsobit ventrální tvar skořepiny této situaci (Brožmanová, 2010; Černý, 2008).

Dalším faktorem, který ovlivňuje biomechanické účinky ortézy je výběr materiálu, ze kterého je pomůcka vyrobena. V našich poměrech jsou nejčastějšími materiály pro výrobu korekčních trupových ortéz polyetylen a polypropylen. Polyetylen je sice význačný svou nižší pevností, ale na druhou stranu je jednodušší s ním pracovat a různě ho doupravovat. Polypropylen je přesným opakem polyetylenu, je sice pevnější, ale práce s ním je komplikovanější. Oba tyto materiály ale mají jednu společnou negativní vlastnost

– *creep* čili tečení materiálu. Tato vlastnost se projevuje postupem času, kdy je ortéza silově namáhána a dochází tak k její deformaci, která nemusí být patrná na první pohled. Faktem ale je, že s postupným opotřebením pomůcky dochází k zmenšování její korekční schopnosti, ačkoli pacientovi stále tzv. „sedí“. Tuto negativní vlastnost lze částečně omezit tvarováním, které eliminuje rovné a válcové plochy korzetu a také doplněním pomůcky o kompozitní anebo kovovou dlahou (Černý, 2008).

## 8.6 Typy trupových ortéz

### Milwaukee korzet

Jedná se o CTLSO, která je v dnešní době indikována jen zřídka. Autory této ortézy jsou Walter Blount a Albert Schmitt, kteří ortézu představili již v roce 1946. V případech její indikace bývá u pacientů diagnostikována cervikothorakální anebo thorakální křivka, která má vrchol zakřivení v oblasti nad obratlem Th6. (Brozmanová, 2010; Fisk et al., 2017)

Tato ortéza je tvořena pánevním košem, hrudní pelotou, dlahami a krční objímkou. Pánevní koš je zhotovován individuálně pro každého pacienta na základě získaných měrných podkladů pomocí sádrování. V minulosti byl pánevní koš vytvářen z valchované kůže, dnes je zhotovován z plastů – polyethylen, polypropylen. Přední část pánevního koše je tvořena břišní pelotou, která zajišťuje správné postavení pánve, tedy její podsazení a zároveň omezuje dýchání do břicha, pacient je tedy nucen dýchat do hrudníku, což je pro korekci žádoucí. Pánevní koš je opatřen zapínáním na zadní straně. Z oblasti pánevního koše vychází tři dlahy v kraniálním směru, jedna dlahy z ventrální strany a dvě dlahy ze strany dorsální, tyto dlahy mimo funkci spojovací plní také funkci extenční. Dlahy v dorsální oblasti nejsou přizpůsobovány tvaru zad a jsou aplikovány při extenzi bederní páteře. Duralové dlahy by měly být tak natěsno, aby se zlehka dotýkaly pacientovy pokožky v momentě maximálního inspiria. Hrudní pelota slouží jako derotační složka ortézy, pelota je vždy umístována kaudálněji oproti vrcholu křivky z důvodu sešikmeného postavení žeber. Krční objímka je připevněna ke zbylým komponentám ortézy pomocí dlah. Krční objímka je aplikována šikmo vzhledem k anatomii lebky, v její ventrální části se nachází hrdelní neboli bradová pelota, která slouží pouze jako napomínací mechanismus a pacient by se o ni neměl opírat. V minulosti docházelo k problému, kdy byla objímka příliš těsná a docházelo tak k deformacím mandibuly.

Ortéza není užívána pouze v případech skoliotických pacientů, ale i pro korekci hrudní hyperkyfózy. V případech hyperkyfotických pacientů je ortéza používána aktivně

tn. že pacient zapojuje svalstvo ve snaze odtáhnout se od hrdelní peloty, a tím aktivně napomáhá ke korekci. Bohužel toto využití Milwaukee ortézy má i své proti, a to možnost vzniku krční kyfózy (Vlčková et Wernio, 2009; Brozmanová, 2010; Korbelář, 1986).

Někteří autoři označují tento korzet jako velmi zastaralý. Jejich tvrzení je odůvodněno především absencí ventrální složky, což zapříčiňuje lordotizaci hrudní páteře. Další pochybností je funkčnost krční objímky, která by měla působit extenčně, nicméně v reálné situaci by musela být objímka nastavena mnohem těsněji a pro pacienta by nošení takové pomůcky bylo diskomfortní, dokonce až nesnesitelné (Černý, 2008).

**Obrázek 1: Milwaukee korzet**



Zdroj: [www.sosort-lyon.net/P/images/Milwaukee.jpg](http://www.sosort-lyon.net/P/images/Milwaukee.jpg)

### **Bostonský korzet**

Systém Bostonských korzetů vznikl v 70. letech a jeho autory jsou Marion Miller a John E. Hall. První publikované výsledky terapie pomocí Bostonského korzetu publikoval Hall v roce 1975.

Tento modulární systém TLSO se skládá z 20 různých velikostí prefabrikovaných korzetů, které se individuálně dopravují dle potřeb pacienta. Tvar skořepiny korzetu je založen na symetrii a antropometrických rozměrech zdravých jedinců. Pro výrobu se využívá polypropylenu, který je oproti polyethylenu pevnější, ale zase se hůře upravuje. Do prefabrikované skořepiny se vlepují tlakové peloty z pěny, jejichž umístění závisí na RTG snímku, na kterém je přesně viditelná spinální deformita. Prefabrikát je konstruován tak, že je pánev v podsazení a tím dochází k napřímení bederní lordózy.

Tato ortéza se indikuje pro křivky s vrcholem pod Th8, zároveň ale páteř nesmí být rotována (nebo jen minimálně), protože tento korzet neobsahuje derotační složku (Brozmanová, 2010; Fisk et al., 2017).

**Obrázek 2: Bostonský korzet**



Zdroj: [www.sosort-lyon.net/P/images/Boston%201.jpg](http://www.sosort-lyon.net/P/images/Boston%201.jpg)

### **Charlesterská noční ortéza**

Charlesterský korzet byl vynalezen již v roce 1979 a jeho autory jsou Frederick Reed a Ralph Hooper. Tento korzet se řadí mezi hyperkorekční ortézy a je určen výhradně pro skoliotické pacienty. Původně byla tato ortéza indikována pouze pro „C“ skoliózy, ale spolu s jejím vylepšením se rozšířilo i spektrum skoliotických pacientů, pro které je vhodná. Doba nošení korzetu je přibližně 8–10 hodin během spánku.

Hyperkorekční ortézy fungují na principu poměru intenzity a trvání korekce, oproti klasickým korzetům se u hyperkorekčních ortéz využívá velké intenzity, ale v co nejkratším možném časovém intervalu – noční ortéza. Právě vidina možnosti zkrácení doby nošení korzetu je pro mnohé pacienty velmi lákavá, především pro ty, kteří mají psychický problém s tzv. „full time“ korzety a odmítají je nosit. Charlesterský korzet je možné používat jako doplňkovou léčbu klasického denního korzetu, kdy dosáhneme největší korekce, ale je možné i užití korzetu v „night time“ režimu, kdy ale nemůžeme očekávat tak výraznou korekci. Pro vysvětlení principu korekce touto ortézou je také klíčové znát Heuter-Volkmannův zákon, který je založen na faktu, že růst komprimované tkáně je omezen, zatímco tkáň odlehčená je v růstu podporována. Komprimace tkání je zajištěna pomocí redresních pelot, které korigují zakřivení ve frontální rovině a zároveň páteř derotují. Komprimace musí být doplněna odlehčením, kterého dosahujeme pomocí expanzních prostorů ve skořepině korzetu (Černý, 2001, Brozmanová et al., 2010; Fisk et al., 2017).

Ortéza je vyráběna individuálně na základě měrných podkladů, které můžeme získat buďto pomocí skenování anebo sádrováním pacienta, které probíhá v lehu

s laterálním úklonem. Pro další práci s naskenovaným pozitivem slouží např. program CAD, ve kterém je možné modelovat pozitiv až do požadovaných hyperkorekčních tvarů (Brozmanová et al., 2010; Fisk et al., 2017).

**Obrázek 3: Charlestonecká noční ortéza**



Zdroj: [www.fountainop.com/images/scolipic1.gif](http://www.fountainop.com/images/scolipic1.gif)

### **Lyonská ortéza**

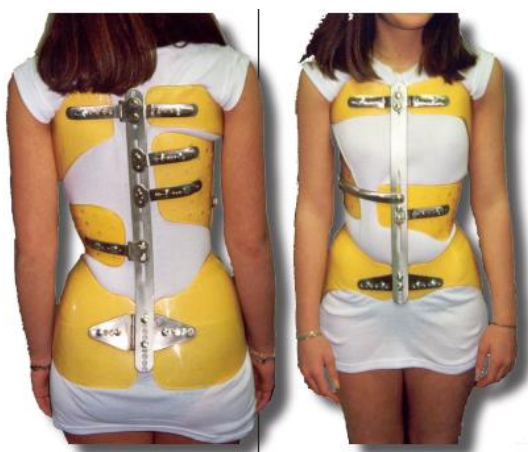
Lyonská ortéza, nazývána také dle jejího autora Stagnarova, který ji prezentoval spolu s Bouillatem a Terrierem v roce 1947, se řadí mezi stavebnicové ortézy, které se přizpůsobují pacientovi na míru. Lyonský korzet existuje ve třech variantách, výběr té nejvhodnější u dané křivky je určován dle Lenkeho klasifikace (Fisk et al., 2017).

Lyonský korzet je tvořen individuálně zhotoveným dvoudílným pánevním košem, který je připevněn k přední a zadní dlazi. Dalšími částmi korzetu jsou peloty – lumbální a thorakální a horní trupová spona, jež fixuje ramenní pletenec ve správném postavení vůči pánvi. Jednotlivé části korzetu – pánevní koš, peloty a objímky jsou připevňovány na přední a zadní dlahovou konstrukci dle charakteristiky křivky. Konstrukční vlastnosti korzetu umožňují upravovat ortézu během výškového růstu pacienta až v rozsahu 7 cm. Dalšími výhodami tohoto korzetu jsou jeho nízká hmotnost a vzdušnost, což ocení především pacienti (Brozmanová et al., 2010; de Mauroy, 2011; Kaphingst, 2004).

Preferovaným materiálem pro výrobu tohoto korzetu je polymetakrylát, který má výhodu v pevnosti. Další jeho užitečnou vlastností je průhlednost, která umožňuje přímé monitorování tlaků působících na tělo pacienta (Fisk et al., 2017).

Tato ortéza působí na páteř jak v rovině frontální, tak i v rovině transversální, kde působí derotačně. Dle Brozmanové je ortéza indikována v případech, kdy se křivka nachází oblasti Th8 a kaudálněji, a kromě užití u skoliotických pacientů je možná její aplikace i u diagnóz adolescentní kyfózy neboli Scheuermannovy choroby. Jean Claude de Mauroy ve své studii aplikuje Lyonský korzet již od křivek v úrovni Th4 (Brozmanová et al., 2010; de Mauroy, 2011).

**Obrázek 4: Lyonská ortéza**



Zdroj: [www.openi.nlm.nih.gov/imgs/512/399/5088688/PMC5088688\\_13013\\_2016\\_102\\_Fig48\\_HTML.png](http://www.openi.nlm.nih.gov/imgs/512/399/5088688/PMC5088688_13013_2016_102_Fig48_HTML.png)

### **Cheneau korzet**

První zmínka o Cheneau-Toulouse-Monster ortéze, která je známější pod názvem Cheneau korzet pochází již ze 60. let 20. století a jejím autorem je Jacques Cheneau. Tato asymetrická TLSO s předním otvíráním působí derotačním tlakem bez extenze.

Derotaci zajišťuje pevná fixace pánve a horní části hrudníku. Hrudník je v oblasti konkavity volný, a v oblasti konvexity je na něj vyvíjen tlak, aby docházelo ke korekci (Brozmanová et al., 2010; Fisk et al., 2017).

Mechanismy působící korekci:

- *cherry stone efekt* – distrakce páteře vyvolána tlakem v oblasti pasu
- *posuny tkání* – stlačením konvexity hrudníku dochází k posunu tkání do expanzních prostorů na straně konkavity
- *růst* – zabránění laterálnímu růstu a podpora růstu v kraniálním směru
- *dýchání* – dechová gymnastika se vykonává v ortéze a napomáhá korekci
- *cvičení v korzetu* – jedná se o částečně aktivní ortézu

- *zmenšení většího průměru hrudníku*
- *působení sekundární tlakové peloty v anteriorním směru – korekce hrudní lordózy*
- *axilární tvarování – brání tlaku v oblasti podpaží, zachovává funkci cévního zásobení*
- *antigravitační efekt – aktivní mechanismus opory odpovědný za korekční účinky mimo korigovanou oblast (Krawczyk, 2014)*

Tato ortéza se vytváří individuálně na pacienta, samotné výrobě tedy předchází sádrování pacienta, ze kterého získáme sádrový negativ, z něž je vytvořen sádrový pozitiv, který je následně korigován do požadovaného tvaru modelu. Sádrování lze nahradit skenováním, ale musíme mít na paměti, že výrazné korekce se vždy dělají lépe na sádrovém pozitivu.

Indikací k léčbě Cheneau korzetem jsou křivky pod úrovní Th6. Režim nošení pomůcky je tzv. „full time“, kdy je korzet nošen 23 hodin denně (Brozmanová et al., 2010).

**Obrázek 5: Cheneau korzet**



Zdroj: [www.ortotika.cz/images/cheneau.jpg](http://www.ortotika.cz/images/cheneau.jpg)

### **Cheneau-Boston-Wiesbaden ortéza (CBW ortéza)**

CBW ortéza je individuálně vytvářená trupová ortéza, jež je vhodná především pro křivky s velikostí zakřivení mezi 20° až 45° dle Cobba. Ortéza může být indikována u thorakálních (vrchol křivky pod Th6), thorakolumbálních a lumbálních křivek. Dle Černého je tato ortéza vhodná především pro korekci malých křivek, které jsou ale výrazně rotovány v hrudní oblasti páteře (Brozmanová, 2010; Černý, 2000)

Mimo použití pro samotnou korekci křivky, je možné ortézu využít k minimalizaci možnosti progresu křivky před operačním zákrokem. Tato ortéza je ukázkou spojení dvou konceptů – derotačního principu Cheneau korzetu a korekčního mechanismu Bostonského korzetu.

Ortézu je možné zhotovit ve dvou variantách – symetrické a asymetrické. Symetrická varianta je preferována u kyfotické páteře se současnou protrakcí obou ramen, zatímco asymetrická varianta je vhodná pro pacienty, kteří mají oploštělou hrudní kyfózu a zároveň je u nich znatelná protrakce jednoho ramene vyplývající z rotace páteře (Brozmanová, 2010).

**Obrázek 6: Cheneau-Boston-Wiesbaden ortéza**



Zdroj: [www.scoliocare.homepage.t-online.de/skoliose-werkmann/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/CBW2.jpg](http://www.scoliocare.homepage.t-online.de/skoliose-werkmann/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/CBW2.jpg)

### **Wilmingtonská ortéza**

Tato celokontaktní ortéza byla vyvinuta v roce 1969 Deanem MacEwenem se záměrem vytvoření ortézy, která bude pro pacienta přijatelnější než Milwaukee ortéza, jež se tou dobou používala nejhojněji. Hlavní předností oproti Milwaukee korzetu byla nižší hmotnost pomůcky a také její méně nápadný vzhled.

Pro získání měrných podkladů na zhotovení pomůcky je využívána sádrovací technika, při které je pacient v korigované poloze. Pro získání korigované polohy je využíván Risserův stůl, na kterém pacient leží v supinační poloze a je fixován za páteř a hlavu. Fixací vznikají longitudinální síly, které jsou pro správnou polohu žádoucí.

Tato TLSO je indikována u křivek s vrcholem pod Th8 a bývá užívána ve „full time“ režimu (Fisk et al., 2017).



**Obrázek 7: Wilmingtonská ortéza**



Zdroj: Fisk et al., 2017, str. 13

### **Providence ortéza**

Tato ortéza patří mezi novější a byla vyvinuta až v roce 1992 Charlesem d'Amtoem a Barrym McCoyem, řadí mezi „night time“ TLSO a stejně jako u Charlesterského korzetu se jedná o hyperkorekční ortézu.

Bederní tlaková pelota silově působí na vrchol konvexity křivky v oblasti bederní páteře a zajišťuje derotační účinek. Protisílou již zmíněné peloty je prodloužená část skořepiny až do oblasti trochanteru na straně konkavity. Pokud je přítomna thorakální či thorakolumbální křivka je nutná aplikace hrudní peloty, které jako protisíla slouží kontralaterální pelota v oblasti axily.

Korigované polohy se získává pomocí speciální měřicí desky z polykarbonátu. Na desce se nacházejí otvory, které mají vlastní hodnoty. Pacient si lehne v supinační poloze na desku a příslušný odborník aplikuje korekční a stabilizační peloty, tak aby získal korigovanou, nebo alespoň co nejlépe možnou korigovanou polohu páteře.

Ortéza se konstruuje v CAD/CAM programu pomocí kombinování naměřených hodnot pacienta a umístění korekčních a stabilizačních pelot (Fisk et al., 2017).

**Obrázek 8: Providence ortéza**



Zdroj: Fisk et al., 2017, str. 131

### **Dynamická korekční trupová ortéza typ Černý (DKTO Černý)**

Tato ortéza je využívána od roku 1996, kdy byla patentována – CZ patent 281800. Výjimečnost této ortézy spočívá v možnosti pohybu do inklinace, a dokonce i do mírné flexe ačkoli korekční účinek ortézy zůstává neporušen.

Ortéza je vhodná pro korekci především ve frontální a transversální rovině. DKTO Černý je určena pro hrudní křivky King I, II, III a V. Tato ortéza není příliš doporučována pro thorakolumbální křivky typu King IV a pro křivky, které mají vrchol blízko thorakolumbálního přechodu páteře, kvůli předělu ortézy na hrudní a pánevní část právě v tomto místě.

Výhodou této ortézy je, že nedochází hypotrofii svalstva pod bederní pelotou, a navíc je možné v ortéze protahovat a posilovat svalstvo. Mezi výhody této ortézy patří také možnost nočního polohování, kdy je možné nastavit ortézu do inklinace na stranu konvexity a tím dochází k výraznější korekci (Černý et al., 1999; Černý et al., 2000).

**Obrázek 9: DKTO Černý**



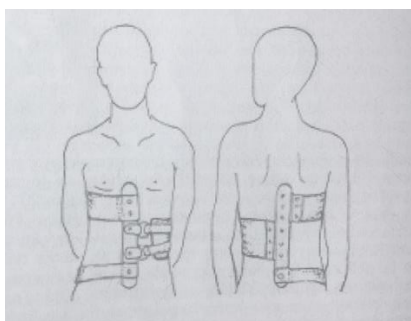
Zdroj: [www.ortotikaprotetika.cz/oldweb/Obrázky/Image57.jpg](http://www.ortotikaprotetika.cz/oldweb/Obrázky/Image57.jpg)

### **Ortéza Saint Etienne**

Tato ortéza funguje na principu elastický korekčních pásů, které simulují klasický trojbodový princip působení sil. Elastické pásy jsou vpředu a vzadu přidělané na dlahy. Ortéza koriguje pouze ve frontální rovině, rotaci prostřednictvím této ortézy není možné korigovat.

Ortéza Saint Etienne je vhodnou alternativou pro dětské pacienty mladšího věku, kteří nejsou schopni akceptovat rigidní typ ortézy a mají skoliotickou páteř tvaru „C“ v oblasti thorakolumbální nebo lumbální (Brozmanová et al., 2010).

**Obrázek 10: Saint Etienne ortéza**



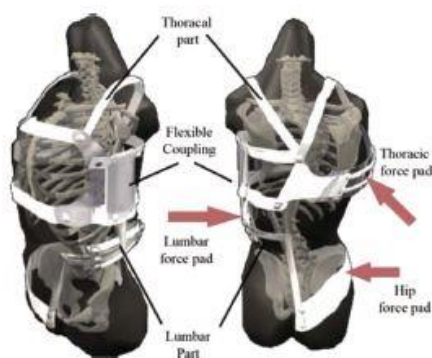
Zdroj: Brozmanová, 2010, str. 58

### **Ortéza Tria-C**

Jedná se o dynamickou ortézu, která byla vynalezena Albertem G. Veldhuizenem a Gertem Nijenbanningem. Název ortézy je odvozen z tří C – comfort, control, cosmesis (v překladu – komfort, kontrola a vzhled). Ortéza je prefabrikátem, který je následně upravován na pacientovi.

Tria-C je složen ze dvou částí – bederní a hrudní, tyto části jsou propojeny pomocí pružného spojení, které zajišťuje, že bederní a hrudní pelota na kontralaterální straně jsou stále v těsném kontaktu s tělem pacienta (Fisk et al., 2017).

**Obrázek 11: Ortéza Tria-C**



Zdroj: Fisk et al., 2017, str. 132

### **SpineCor ortéza**

Poprvé byla SpineCor ortéza popsána Charlesem Rivardem a Christine Coillardovou v Montrealu roku 1998. Jedná se o dynamickou ortézu, pacient v ní tedy není příliš omezen při pohybu.

Ortéza je tvořena termoplastickou pánevní základnou, pásy v oblasti steh a rozkroku, bolerem a čtyřmi korekčními elastickými pásy. Umístění a napětí elastických korekčních pásů je řízeno dle softwaru, který napomáhá odborníkovi při montáži.

Díky malé hmotnosti a téměř neviditelnosti pod oblečením je tato ortéza velmi oblíbená u většiny pacientů, na popularitě jí také přidává fakt, že neomezuje rozsah pohybu. Ortéza bývá indikována u křivek do 15° dle Cobba a měla by být nošena 20 hodin denně s tím, že je možné si udělat dvě dvouhodinové přestávky (Fayssoux, 2010).

**Obrázek 12: SpineCor ortéza**



Zdroj: [www.researchgate.net/profile/Robert\\_Cho/publication/24446297/figure/fig7/AS:340339161354273@1458154587721/The-SpineCor-brace-is-a-proposed-flexible-bracing-alternative-to-standard-rigid.jpg](http://www.researchgate.net/profile/Robert_Cho/publication/24446297/figure/fig7/AS:340339161354273@1458154587721/The-SpineCor-brace-is-a-proposed-flexible-bracing-alternative-to-standard-rigid.jpg)

### **Kallabisova bandáž**

Tato alternativa rigidní ortézy je využívána především u malých dětí do 3 let, ale musí být splněna podmínka, že pacient má skoliotickou křivku ve tvaru „C“. Korekce ve frontální rovině je zajištěna trojbodovým principem.

Kallabisova bandáž je složena ze stehenní a ramenní objímky, nastavitelných pásů a peloty, která se nachází na vrcholu křivky na straně konvexity. Bandáž je zhotovována individuálně na základě sejmutých měrných podkladů.

Výhodou bandáže je, že dítě téměř není omezeno v pohybu a dochází tedy k jeho přirozenému ontogenetickému vývoji, zároveň nedochází k oslabení svalů, ani k jejich atrofii. Nevýhodou je, že bandáž nepůsobí derotačně, nicméně pro spinální deformity projevené především ve frontální rovině bez rotace nebo s minimální rotací, je tato bandáž vhodnou alternativou (Brozmanová, 2010; Kallabis, 1965).

**Obrázek 13: Kallabisova bandáž**



Zdroj: Brozmanová, 2010, str. 49

### **Dynamic Elastomeric Fabric Orthosis (DEFO)**

DEFO neboli Lycra suits jsou dynamické typy ortéz vyráběné z lycry, která má jednu velmi podstatnou vlastnost v oblasti ortotiky – elasticnost. Ve světě ortotiky se jedná o novinku, která se teprve začíná vyskytovat na trhu, a ne každý je s ní obeznámen.

Rigidní typy trupových ortéz jsou vhodné především pro idiopatické skoliózy, ačkoli to není vždy pravidlem. Problémem s užitím rigidních ortéz u pacientů s neuromuskulární skoliózou nastává již při snímání měrných podkladů, kde je nutné tyto pacienty v mnoha případech uvést do umělého spánku pomocí anestetik k získání potřebného korigovaného postavení páteře. Bohužel i přes kvalitní rigidní ortézu, která je aplikována na pacienta s neuromuskulární deformitou páteře, dochází k progresi křivky a velmi často je nevyhnutelná chirurgická intervence. Dynamické typy ortéz jsou mnohem

lépe tolerovány pacienti, a proto jsou využívány především u neurologických pacientů. Mnoho autorů pochybuje o jejich účinku, vzhledem k tomu, že nejsou invazivní, ale odborné studie mluví jasně v prospěch Lycra suits (Matthews et Crawford, 2006).

Nejčastěji jsou DEFO používány v případech DMO, nádorů v oblasti nervové tkáně a jiných neuromuskulárních onemocnění, která zapříčiňují skoliózu, nicméně není vyloučena aplikace DEFO i u idiopatických skolióz, především u skolióz do 25° dle Cobba.

Neurologičtí pacienti trpí nedostatkem zpětné vazby, která je u zdravého člověka zprostředkována pomocí receptorů a nervových drah. Deficit zpětné vazby znemožňuje nacvičení motorických vzorů a v důsledku toho nejsou tito pacienti schopni sedět, držet vzpřímenou polohu těla, chodit atd. Typickým příkladem je pacient s DMO, který trpí dysbalancí v oblasti páteře a na základě toho dochází ke skolióze typu „C“, která mu znemožňuje udržet vzpřímený sed. Většinou se tyto případy řeší, sedací ortézou, ale tato ortéza bohužel nekoriguje, ale pouze fixuje pacient ve vzpřímené poloze.

Lycra suits fungují diametrálně odlišně, jejich hlavním cílem je pomocí stimulace eliminovat svalovou dysbalanci a zvýšit tak pacientovu kontrolu nad vlastním tělem. DEFO působí na principu komprese a propiocepce, tyto dvě důležité funkční složky Lycra suits zajišťují zlepšení senzomotorické integrace, což je žádoucí. Přiměřená komprese celkově zajišťuje zlepšení propioceptivního vnímání, které je také podporováno vrstvením lycry. Samotná korekce křivky je umožněna díky upravení svalového tonu, jehož je dosaženo na základě zlepšení propiocepce. Korekce křivky je realizována prostřednictvím švů a vyztužených pásů, které jsou aplikovány dle tříbodového principu. Dalším pozitivem DEFO je, že vylepšují postavení v kyčelním kloubu a nedochází tak k jeho dislokaci (Brozmanová, 2010; Matthews et Crawford, 2006).

Příklady efektivity léčby pomocí DEFO:

1. Pětiletý chlapec s diagnostikovanou svalovou dystrofií a pectus carinatum. V oblasti hrudní páteře měl chlapec levostrannou křivku v rozsahu 70° dle Cobba, která vrcholila v oblasti Th8. Dále měl chlapec problémy s rovnováhou, docházelo tedy ke kolizím při vstávání a chůze byl schopen pouze s výraznou asistencí. Rodiče se rozhodli pro vyzkoušení Lycra suit. O rok později, tedy v šesti letech chlapec podstoupil kontrolní RTG snímání, které ukázalo redukcii

křivky na 35° dle Cobba a úplné vymizení pectus carinatum. Dítě bylo schopné vstávat a stát bez pomoci a při chůzi mu bylo nutno asistovat pouze minimálně.

2. Chlapec narozen císařským řezem, vykazoval špatné výsledky z CTG<sup>18</sup>. Magnetická rezonance ukázala několik ischemických ložisek v mozku, které vznikly v důsledku hypoxie. Dítě již v novorozeneckém věku trpělo záchvaty, proto mu byl předepsán Nitrazepam. Pohyb dítěte byly téměř nemožný, a to i při handlingu. Brzy se u dítěte vyvinul dominantní autonomní pravostranný tonický šíjový reflex ovládající polohu jeho hlavy. Kvůli ischemii v oblasti okcipitálního laloku, trpělo dítě poruchou zraku. Lycra suit si matka vyžádala na základě jejího vlastního postřehu, že pokud je dítě přikryté, tak je mnohem klidnější. Je tedy možné, že stimuly, které vyvolávala deka ho uklidňovaly. DEFO měla na dítě uklidňující účinky, upravil se svalový tonus, s díky tomu bylo tedy možné dítě polohovat. Pravděpodobně nejdůležitějším účinkem DEFO bylo, že dítě bylo schopné kojení, což bylo viditelné i na zvýšení jeho hmotnosti (Matthews et Crawford, 2006).

Ačkoli je ortéza vyráběna na míru pacientovi, tak ji nevyrábí sám ortotik, ale firma, jež má na práci s materiálem jako je lycra speciální šicí stroje. Úkolem ortotika je tedy především sejmutí měrných podkladů a výběr správné pomůcky pro daného pacienta, existuje totiž několik dostupných variant DEFO dle lokalizace účinku – rukavice, legíny, body, ponožky (Brozmanová, 2010; Matthews et Crawford, 2006).

---

<sup>18</sup> CTG – kardiokografie

**Obrázek 14: Lycra suit**



Zdroj: [www.londonorthotics.co.uk/media/80670/lycra.jpg](http://www.londonorthotics.co.uk/media/80670/lycra.jpg)

**Obrázek 15: Aplikace Lycra suit**



Zdroj: [www.media.springernature.com/full/springer-static/image/art%3A10.1186%2Fs13013-016-0073-z/MediaObjects/13013\\_2016\\_73\\_Fig1\\_HTML.gif](http://www.media.springernature.com/full/springer-static/image/art%3A10.1186%2Fs13013-016-0073-z/MediaObjects/13013_2016_73_Fig1_HTML.gif)



## DISKUZE

Skolióza je v dnešní době velmi frekventovanou deformitou páteře, tzv. fyziologickou skoliózou trpí téměř každý. Incidence skoliózy je odhadována mezi 2 % – 10 %, většina autorů se shoduje na přibližně 6 % výskytu skoliózy v populaci. Existují i autoři, kteří tvrdí, že výskyt skoliózy je kolem 45 %, nicméně tito autoři do procentuálního výskytu skoliózy zahrnují i vadné držení těla (Vařeka, 2000). Také je nutné podotknout, že idiopatická skolióza tvoří přibližně sedmdesátiprocentní podíl ze všech strukturálních skolióz (Lomíček, 1973).

Když se ohlédneme do minulosti, tak byla skolióza považována pouze za deformitu ve frontální rovině, netvrdím, že tato definice byla vyloženě špatná, ale v dnešní době jsou dostupné přesnější a vhodnější definice. Brozmanová, Grivas a další jsou toho názoru, že skolióza je trojrozměrnou prostorovou deformitou páteře, projevující se ve frontální, sagitální a transversální rovině, je různé etiologie a k její nejvýraznější progresi dochází v období růstového spurtu. Schrothová pojímá skoliózu ještě trochu jinak, je zastáncem toho, že skolióza je trojrozměrnou deformitou, stejně jako udává Brozmanová, ale definici obohacuje o novou myšlenku rozdělení trupu do 4 bloků, někteří autoři uvádějí do 3 (např. Kolář). Jednotlivé bloky stojí na sobě a skolióza je zapříčiněna právě posunem a rotací jednotlivých bloků (Berdishevsky, 2016; Brozmanová, Grivas, 2008; 2010; Kolář, 2009).

Při postupném odhalování problematiky skolióz začalo docházet také k členění skolióz, především na strukturální a nestructurální. Strukturální IS byla dále dělena dle Cobbova úhlu, věkového období, kdy se deformita projevila a dalších parametrů. Zároveň společnost odborníků, zabývajících se touto problematikou, pocítovala potřebu vytvoření klasifikace skoliotických křivek, která by usnadňovala vybrat tu nejvhodnější terapii pro daného pacienta. Jednou z prvních uznávaných klasifikací IS byla klasifikace Ponsetiho a Friedmana, která byla publikována již v roce 1950. Jednou z hlavních myšlenek této klasifikace bylo utřídění křivek dle jejich lokalizace a četnosti. Toto rozčlenění nahradila Kingova klasifikace, která byla publikována v roce 1983 a dodnes se jí řídí ortotici. Tato klasifikace rozlišuje především strukturalitu křivky, tvar deformity a její lokalizaci v souvislosti s CSVL. King rozděluje křivky na 5 typů oproti 9, které publikovali Ponseti a Friedman. Nejnovější a velmi uznávanou klasifikací, především v oblasti chirurgie je Lenkeho klasifikace z roku 2001. Lenke zohledňuje tři základní parametry – typ křivky, parametr bederní páteře a sagitální hrudní parametr. Ačkoli je Lenkeho klasifikace

nejpřesnější, tak se v oboru ortotiky nepoužívá, stále je preferována Kingova klasifikace, která obsahuje informace nutné pro ortotickou intervenci (Ovadia, 2013; Vlach, 1986).

Pro diagnostiku skoliózy je nutné provést mnohá vyšetření, ačkoli tím směrodatným zůstává RTG vyšetření. Na základě RTG snímků dochází k měření úhlu zakřivení, které je možné uskutečnit prostřednictvím dvou metod – dle Fergusonova a dle Cobba. V České republice je preferována Cobbova metoda měření úhlu, ale např. George a Ripstein považují za lepší a přesnější metodu tu Fergusonovu. Tento názor zastávají na základě toho, že podle jimi prováděných měření Cobbovou metodou, tato metoda zaznamenává spíše úhel sklonu obratlů, a ne samotný úhel křivky, dokonce tvrdí, že Cobbova metoda zkresluje a výsledky korekcí se poté zdají být úspěšnější. George a Ripstein také vyzdvihují minimální pravděpodobnost osobního pochybení při aplikaci Fergusonovy metody. Kyselka a Freitag jsou jiného názoru, namítají, že Fergusonova metoda neměří křivku, ale úhel mezi třemi body, které jsme si určili. Mimo kritiku Fergusonovy metody autoři kritizují i metodu dle Cobba, které vytýkají její nepřesnost, která může dosahovat odchylky až  $10^\circ$  (Lomíček, 1973; Kaphingst, 2004). Pro měření rotace obratlů se nejčastěji používá metoda dle Nashe a Moe, která závisí na postavení pediklů, ale existují i novější metody např. radiografická metoda dle Černého a další. Nevýhodou měření dle těchto metod je, že je není možné provádět laickou veřejností. Pro tyto účely slouží Bunellův skoliometr, který je tedy považován také spíše jako profesionální nástroj, ale jeho používání je snadno naučitelné. Nejvhodnějším nástrojem, který si může pořídit opravdu každý např. rodiče, aby mohli přibližně kontrolovat stav deformity páteře jejich ratolesti je Skolioscreen. Scolioscreen je program pro smartphony, který je schopen poměrně přesně určit rotaci obratlů a poskytuje tak možnost průběžné kontroly korekce, případně progresu křivky (Černý, 2008; Diaz, 2015; Repko, 2010). Novinkou ve světě zobrazovacích metod je přístroj Ortelius 800, který funguje na principu zobrazení kostěných struktur prostřednictvím elektromagnetického pole. Výhodou tohoto způsobu vyšetřování je, že má nulovou radiační zátěž, nezatěžuje tedy organismus pacienta. Nevýhoda spočívá ve vysoké pořizovací ceně přístroje, např. v České republice není z důvodu finanční nákladnosti na žádném pracovišti (Ovadia et al., 2007). Dalším diagnostickým kritériem, na jehož důvěryhodnost jsou různé názory je Risserovo znamení. Mnozí autoři, především lékaři např. Kolář ho považují za jednoznačný ukazatel, který rozhoduje o možnosti aplikaci korzetu. Tuto myšlenku zpochybňuje např. Černý, který je zastáncem názoru, že lze korzetovat i v době, kdy je Risserovo znamení stupně 5, protože

preferuje vysvětlení Risserova znamená spíše jako dokončení růstu pánve nikoliv dokončení celkového růstu kostí, tedy kostní maturace (Černý, 2008; Kolář 2009, Repko, 2012).

Terapie skoliózy je velmi diskutované téma, jsou zastánci operativní léčby, kteří ji doporučují i u menších křivek, naopak jsou zastánci konzervativní terapie, kteří se snaží chirurgickému zákroku předcházet, a to především z důvodu dlouhé rekonvalescence organismu. Obecně je známé pravidlo, které doporučuje rehabilitační terapii pro křivky do 20° dle Cobba, korzetoterapii pro křivky od 20° do 40° dle Cobba a operační terapii pro křivky, které přesahují hranici 40° dle Cobba. Tyto tabulkové hodnoty ale zpochybňuje mnoho autorů, např. Černý je pro striktně individuální přístup především u infantilních a juvenilních skolióz a u případů adolescentních skolióz doporučuje korzetoterapii u křivek od 25° až do 50° dle Cobba. Dungal považuje skoliózu se zakřivením nad 40° preartrózou páteře a v těchto případech preferuje operační terapii, konkrétně vykonání fúze v oblasti vrcholu křivky, pro zabránění progresu křivky a rozvoje artrotických změn na páteři (Černý, 2008; Dungal, 2005; Repko, 2012).

Léčba pomocí trupové ortézy se může markantně lišit dle charakteru skoliotické křivky. U pacientů, kterým je diagnostikována nestrukturální čili funkční skolióza se velmi často používají ortézy bandážového typu, které pacienta téměř neomezují v pohybu a umožňují mu aktivně pracovat se svalstvem trupu, není však vyloučena indikace plastové trupové ortézy, vše záleží na charakteru křivky a spojitostem jako je např. celkový tělesný a psychický stav pacienta. U závažnějších deformit, které jsou vhodné pro korzetoterapii je nutné vybrat správný typ korzetu. V dnešní době je opravdu široká škála možností oproti minulosti, kdy byl z plastových korzetů dostupný pouze Milwaukee korzet, který je opatřen pacienty neoblíbenou krční objímkou. Jak jsem již zmínila, Milwaukee ortéza byla předstupněm dnešních moderních plastových korzetů a dnes je užívána jen zřídka v případech diagnostikované cervikothorakální a thorakální křivky nebo pro korekci hrudní hyperkyfózy, avšak musí být bráno v potaz, že aplikace této ortézy může způsobovat krční kyfotizaci (Vlčková et Wernio, 2009; Brozmanová, 2010). Zajímavou studií, která porovnávala Milwaukee ortézu, klasické TLSO a Cheneau korzet se zabýval Blaha, který sledoval korekční účinky těchto ortotických pomůcek u pacientů s idiopatickou skoliózou. Největší korekce dosahoval Cheneau korzet, který se řadí mezi hyperkorekční ortézy, takže to by nebylo tak překvapující. Výsledek, který mne zaskočil, bylo to, že po přerušení korzetoterapie, se křivky postupně vrátily přibližně na stejnou hodnotu, navzdory

hyperkorekčním vlastnostem Cheneau korzetu (Blaha, 2005). Kromě již zmíněných korzetů jsou nyní k dostání i tzv. noční korzety, které pacient nosí pouze přes noc nebo jako doplňkovou léčbu při aplikaci jiného korzetu. Výhodou těchto pomůcek je, že mají hyperkorekční charakter a není je tedy nutné nosit ve „full time“ režimu. Mezi tyto „night time“ ortézy se řadí např. CEAN, Charlesterská noční ortéza a Providence ortéza a podle Černého je s jejich pomocí možné získat až 50 % korekci hlavní křivky (Černý, 2001). Novinkou v možnostech terapie skoliózy jsou Lycra suits, které přinášejí naději pro kvalitnější život především pacientům postiženým neuromuskulární skoliózou. Matthews a Crawford poukazují ve své studii na široké spektrum možností užití Lycra suits neboli DEFO u pacientů s neuromuskulární deformitou. Ve své publikaci sledují působení Lycra suits na 180 pacientech s diagnostikovanou DMO, neuromuskulární dystrofií, Rettovým syndromem a epilepsií. Výsledky prokázaly pozitivní vliv DEFO, ale nelze je brát jako stoprocentně směrodatné kvůli nízkému počtu probandů a provedených studií v oblasti této problematiky (Matthews et Crawford, 2006).

## ZÁVĚR

V této práci jsem se pokusila vybrat ty nejdůležitější informace z oblasti problematiky skoliózy a její terapie. Porozumění tomuto tématu si vyžaduje znalosti v oblasti anatomie a kineziologie lidského těla, jež byly v práci zmíněny. Dále je také nezbytné, aby každý ortotik věděl alespoň základní informace o zmiňované spinální deformitě – skolióze. Bez znalosti onemocnění není možné deformitu efektivně léčit, zejména z důvodu neznalosti její možné progresy a doprovodných zdravotních komplikací. Při výběru nejhodnější terapie je přínosné, pokud odborníci z jednotlivých oborů (ortoped, rehabilitační lékař, fyzioterapeut, ortotik) spolupracují, protože jen tak dokáží pacientovi poskytnout komplexní péči.

Ortotické vybavení skoliotických pacientů je voleno dle závažnosti křivky a celkového stavu pacienta. Bohužel někdy dochází k tomu, že je způsob terapie správně zvolen, ale léčba selže kvůli lidskému faktoru. Pochybení nastává na obou stranách, ze strany ortotika se nejčastěji jedná o špatné zhotovení pomůcky, která neplní svou funkci, ačkoli ji pacient užívá dle nařízení, naopak ze strany pacienta se často setkáváme s nedodržováním režimu nošení ortézy, v těchto případech může být pomůcka sebelepší, ale svou funkci nedokáže plnit kvůli lehkovážnosti pacientů či jejich rodičů. Tato pochybení zabraňují dalšímu rozvoji ortotiky, protože na základě zkreslených údajů o nošení ortézy nelze postavit žádnou kvalitní studii. Na druhou stranu studie nemůže být považována za relevantní, pokud jsou jejími prostředky špatně zhotovené pomůcky.

Tímto se dostáváme k problému dostupnosti literatury v odvětví ortotiky. Dostupnost české literatury zabývající se trupovou ortotikou, která by pocházela z tohoto tisíciletí je téměř nulová a pokud jsou dostupné nějaké publikace, tak pouze ve formě článků, knihy s tematikou trupové ortotiky nejsou k dispozici. V zahraničí je situace poněkud lepší, nejspíše z důvodu rychlejšího rozvoje ortotiky, který si žádá dostatek literatury, jejímž prostřednictvím se rozšiřují jak znalosti odborníků pohybujících se v oblasti ortotiky, tak celková povědomost o oboru.

Tato práce by měla sloužit jako ucelený informační zdroj pro širokou veřejnost, která se zajímá o problematiku skoliózy a jejích možností terapie.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ARLET, Vincent., Thierry ODENT a Max AEBI. Congenital scoliosis. *European Spine Journal* [online]. 2003, **12**(5), 456-463 [cit. 2018-03-07]. DOI: 10.1007/s00586-003-0555-6. ISSN 0940-6719. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00586-003-0555-6>

BERDISHEVSKY, Hagit, Victoria Ashley LEBEL, Josette BETTANY-SALTIKOV, et al. *Physiotherapy scoliosis-specific exercises – a comprehensive review of seven major schools. Scoliosis and Spinal Disorders* [online]. 2016, **11**(1), - [cit. 2018-02-27]. DOI: 10.1186/s13013-016-0076-9. ISSN 2397-1789. Dostupné z: <http://scoliosisjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13013-016-0076-9-6-17>

BLAHA, Josef. *Idiopatická skolióza – screening, prognostika a konzervativní terapie*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2005. ISBN 80-7041-559-2.

BROZMANOVÁ Blažena, Eduard CMUNT, Ivan HADRABA a Ján KOREŇ. *Ortopedická protetika: učebnica pre stredné zdravotnícke školy, odbor ortopedický protetik*. 1.vyd. Martin: Osveta, 1990. ISBN 80-217- 0133-1.

BROZMANOVÁ, Blažena, Jana SPIŠÁKOVÁ a Milan KOKAVEC. *Aktuality z ortopedickej protetiky: ortotika a kalceotika 1*. Bratislava: Vydavateľstvo zdravotnickej literatúry Herba 2010. ISBN 978-80-89171-77-4.

COTLER, Jerome, Howard COTLER, *Spinal Fusion*. New York: Springer New York, 1990. ISBN 978-1-4612-7944-0.

ČERNÝ, Pavel, Petr ZUBINA a Petr KORBELÁŘ. Trupové ortézy pro léčení skoliózy: (1. část). *Ortopedická protetika*. Praha: FOPTO, 1999, (1), 32-33. ISSN 1212-6705.

ČERNÝ, Pavel, Petr ZUBINA, Petr KORBELÁŘ a Ivo MAŘÍK. Trupové ortézy pro léčení skoliózy: (2. část). *Ortopedická protetika*. Praha: FOPTO, 2000, (2), 18-20. ISSN 1212-6705.

ČERNÝ, Pavel. Hyperkorekční trupové ortézy. *Ortopedická protetika*. Praha: FOPTO, 2001, (5), 6-7. ISSN 1212-6705

ČERNÝ, Pavel. Technické možnosti konzervativní léčby skolióz. *Ortopedie* [online]. Praha: Mladá fronta, 2008, (4), 160-167 [cit. 2018-03-11]. ISSN 1802-1727. Dostupné z: <https://www.ortotika.cz/orto-skol.pdf>

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. 2., upravené a doplněné vydání Ilustroval Milan MED. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-970-5

DE MAUROY, Jean Claude, Cyril LECANTE a Frédéric BARRAL. "Brace Technology" Thematic Series - The Lyon approach to the conservative treatment of scoliosis. *Scoliosis* [online]. 2011, **6**(1), - [cit. 2018-03-14]. DOI: 10.1186/1748-7161-6-4. ISSN 1748-7161. Dostupné z: <http://scoliosisjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1748-7161-6-4>

DIAZ, Brett. *User instruction guide for proper use of smrtphone scoliometer apps* [online]. 2015 [cit. 2018-03-27]. Dostupné z: <https://scoliosistreatmentalternatives.com/wp-content/uploads/User-Guide-for-Smartphone-Scolimeter-Apps-for-Home-Monitoring-of-Scoliosis.pdf>

DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.

FAYSSOUX, Reginald S., Robert H. CHO a Martin J. HERMAN. A History of Bracing for Idiopathic Scoliosis in North America. *Clinical Orthopaedics and Related Research*® [online]. 2010, **468**(3), 654-664 [cit. 2018-03-14]. DOI: 10.1007/s11999-009-0888-5. ISSN 0009-921X. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s11999-009-0888-5>

FISK, John R., John E. LONSTEIN a Bryan S. MALAS. *The Atlas of Spinal Orthotics*. 1. Hillsborough: Exceed Worldwide, 2017. ISBN 978-1-5323-3325-5.

GRIVAS, Theodoros B. *The conservative scoliosis treatment: 1st SOSORT instructional course lecture book*. Washington DC: IOS Press, 2008. ISBN 97-1-58603-842-7

GÚTH, Anton. *Výchovná rehabilitace, aneb, jak vyučovat školu páteře: odborná publikace určená pro odbornou i laickou veřejnost*. Praha: X-Egem, 2000. Metodiky v rehabilitaci. ISBN 80-7199-039-6.

HUSIČ, Ivan. *Ortotika*. 2. aktualizované vydání. Praha: FOPTO, 2003

CHALOUPKA, Richard, Jana ROUBALOVÁ, Martin, KRBEC, Martin, REPKO. *Vybrané kapitoly z LTV ve spondylochirurgii*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2003. ISBN 80-7013-375-9.

JANDA Vladimír a Marie VÁVROVÁ. Senzomotorická stimulace. *Rehabilitácia*. Bratislava: Liehčreh, 1992, **25**(3), 14-34. ISSN 0375-0922.

KALLABIS, Manfred a Laurence PORTEN. Functional Treatment of Infant Spinal Deformities With a New Bandage. *Orthopedic and Prosthetic Appliance Journal*. Washington: American Orthotics and Prosthetics Association, 1965, **19**(3), 235-244.

KAPHINGST, Wieland. *Základy ortotiky dolních a horních končetin: doporučený učební text pro rekvalifikační kurzy*. Praha: FOPTO, 2004

KHAN, Mahmood J., Visish M. SRINIVASAN a Andrew H. JEA. The History of Bracing for Scoliosis. *Clinical Pediatrics* [online]. 2016, **55**(4), 320-325 [cit. 2018-03-05]. DOI: 10.1177/0009922815615615829. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0009922815615615829?journalCode=cpja>

KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galé, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KORBELÁŘ, Petr. *Ortopedická protetika: technicko-ekonomické informace*. Praha: Ergon, 1986

KOTWICKI, Tomasz a Marek JOZWIAK. Conservative management of neuromuscular scoliosis: Personal experience and review of literature. *Disability and Rehabilitation* [online]. 2009, **30**(10), 792-798 [cit. 2018-03-07]. DOI: 10.1080/09638280801889584. ISSN 0963-8288. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09638280801889584>

KOUDELA, Karel. *Ortopedie*. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0654-2.



KRAWCZYK, Petr. *Ortotika 5: studijní opora*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2014. ISBN 978-80-7464-618-8.

KROBOT, Alois a Martina MARKOVÁ. Problematika korzetování u juvenilní idiopatické skoliózy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*[online]. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně 2009, **16**(2), 53-59 [cit. 2018-03-07]. ISSN 1805-4552. Dostupné z: <http://docplayer.cz/7606792-Rehabilitace-a-fyzikalni-lekarstvi.html>

KUBÁT, Rudolf. *Ortopedické vady u dětí a jak jim předcházet*. Praha: H & H, 1992. ISBN 80-85467-13-5.

LOMÍČEK, Miroslav. *Idiopatická skolióza*. Praha: Avicenum, 1973.

MATTHEWS, Martin a R. CRAWFORD. The Use of Dynamic Lycra Orthosis in the Treatment of Scoliosis: A Case Study. *Prosthetics and Orthotics International* [online]. 2016, **30**(2), 174-181 [cit. 2018-03-27]. DOI: 10.1080/03093640600794668. ISSN 0309-3646. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1080/03093640600794668>

OVADIA, Dror, Elhanan BAR-ON, Bruno FRAGNIÈRE, Manuel RIGO, Dalia DICKMAN, Joseph LEITNER, Shlomo WIENTROUB a Jean DUBOUSSET. Radiation-free quantitative assessment of scoliosis: a multi center prospective study. *European Spine Journal* [online]. 2007, **16**(1), 97-105 [cit. 2018-03-27]. DOI: 10.1007/s00586-006-0118-8. ISSN 0940-6719. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00586-006-0118-8>

OVADIA, Dror. Classification of adolescent idiopathic scoliosis (AIS). *Journal of Children's Orthopaedics* [online]. 2013, **7**(1), 25-28 [cit. 2018-02-22]. DOI: 10.1007/s11832-012-0459-2. ISSN 1863-2521. Dostupné z: <http://online.boneandjoint.org.uk/doi/10.1007/s11832-012-0459-2>.

PANEŠ, Václav. *Vybrané kapitoly z chirurgie, traumatologie, ortopedie a protetiky*. Olomouc: Epava, 1993. ISBN 80-901471-2-7.

PERKNOVSKÁ, Mariana. Prístup ŠNOP k liečbe skoliotického pacienta. *Ortopedická protetika*. Praha: FOPTO, 2017, (20), 32-35. ISSN 1212-6705.

REPKO, Martin, Martin KRBEČ, Andrea ŠPRLÁKOVÁ-PUKOVÁ, Richard CHALOUPKA a Jiří NEUBAUER. Zobrazovací metody při vyšetření skoliotických deformit páteře. *Česká radiologie*. Praha: Galén, 2007, **61**(1), 74-79. ISSN 1210-7883.

REPKO, Martin, Martin KRBEČ, Jan BURDA, Jan PEŠEK, Richard CHALOUPKA, Vladimír TICHÝ a Jiří NEUBAUER. Prostá kostěná fúze versus instrumentovaná hemivertebrektomie v operační léčbě kongenitálních skolióz. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae czechoslovaca*, Praha: Galén, 2008, **75**(3), 180-184. ISSN 0001-5415.

REPKO, Martin. Diagnostika a terapie skolióz. *Medicina pro praxi* [online]. 2012, **9**(2), 70-73 [cit. 2018-02-27]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2012/02/08.pdf>

REPKO, Martin. *Neuromuskulární deformity páteře: komplexní diagnostické, terapeutické, rehabilitační a ošetrovatelské postupy*. Praha: Galén, 2008. ISBN 978-80-7262-536-9.

REPKO, Martin. Skolióza – komplexní diagnostické a terapeutické postupy. *Pediatric pro praxi* [online]. 2010, **11**(4), 218-222 [cit. 2018-02-27]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/inf-999907-0002.php>

RIGO, Manuel, Mónica VILLAGRASA a Dino GALLO. A specific scoliosis classification correlating with brace treatment: description and reliability. *Scoliosis* [online]. 2010, **5**(1), [cit. 2018-02-22]. DOI: 10.1186/1748-7161-5-1. ISSN 1748-7161. Dostupné z: <http://scoliosisjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1748-7161-5-1>.

SCHLENZKA, Dietrich a Timo YRJÖNEN. Bracing in adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Children's Orthopaedics* [online]. 2012, **7**(1), 51-55 [cit. 2018-03-07]. DOI: 10.1007/s11832-012-0464-5. ISSN 1863-2521. Dostupné z: <http://online.boneandjoint.org.uk/doi/10.1007/s11832-012-0464-5>.

VAŘEKA, Ivan. *Skolióza ve fyzioterapeutické praxi*. Ortotika.cz [online]. Praha, 2000 [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <http://www.ortotika.cz/skoliozavareka.htm>.

VAŘEKA, Ivan. Vojtova reflexní lokomoce a vývojová kineziologie. *Rehabilitácia*. Bratislava: Liečreh, 2000, **33**(4), 196-200. ISSN 0375-0922.

VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

VÉLE, František. *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Karolinum, 1995. ISBN 80-7184-100-5.

VLČKOVÁ, Jana a Janusz WERNIO. Milwaukee ortéza při korekci hrudní hyperkyfózy a riziko vzniku krční kyfózy. *Ortopedická protetika*. Praha: FOPTO 2009, (16), 4. ISSN 1212-6705.

## SEZNAM ZKRATEK

C	krční
CAD	computer aided design
CAM	computer aided manufacturing
CBW	Cheneau-Boston-Weisbaden
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervová soustava
CO	cervikální ortéza
CSVL	centrální sakrální vertikální linie
CT	computer tomography
CTG	kardiotokografie (monitorace plodu pomocí záznamu fetální srdeční frekvence a děložních stahů)
CTLSO	cervikothorakolumbosakrální ortéza
DEFO	dynamic elastomeric fabric orthosis
DKTO	dynamická korekční trupová ortéza
DMO	dětská mozková obrna
IS	idiopatická skolióza
KPMG	kontrastní perimyelografie
L	lumbální
LSO	lumbosakrální ortéza
MRI	magnetická rezonance
RTG	rentgen
S	sakrum
SO	sakrální ortéza
SRS	scoliosis research society
Th	thorakální
TLSO	thorakolumbosakrální ortéza
VDS	ventrale derotation spondylodese
VDT	vadné držení těla
VSP	ventrale screw placement

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Milwaukee korzet.....	43
Obrázek 2: Bostonský korzet.....	44
Obrázek 3: Charlesterská noční ortéza .....	45
Obrázek 4: Lyonská ortéza.....	46
Obrázek 5: Cheneau korzet.....	47
Obrázek 6: Cheneau-Boston-Wiesbaden ortéza .....	48
Obrázek 7: Wilmingtonská ortéza .....	49
Obrázek 8: Providence ortéza.....	50
Obrázek 9: DKTO Černý.....	50
Obrázek 10: Saint Etienne ortéza .....	51
Obrázek 11: Ortéza Tria-C .....	52
Obrázek 12: SpineCor ortéza.....	52
Obrázek 13: Kallabisova bandáž .....	53
Obrázek 14: Lycra suit .....	56
Obrázek 15: Aplikace Lycra suit .....	56

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1 – Páteř

Příloha č. 2 – Zakřivení páteře v sagitální rovině

Příloha č. 3 – Kingova klasifikace skolióz

Příloha č. 4 – Risserovo znamení

Příloha č. 5 – Lenkeho klasifikace skolióz

Příloha č. 6 – Měření úhlu dle Fergusona

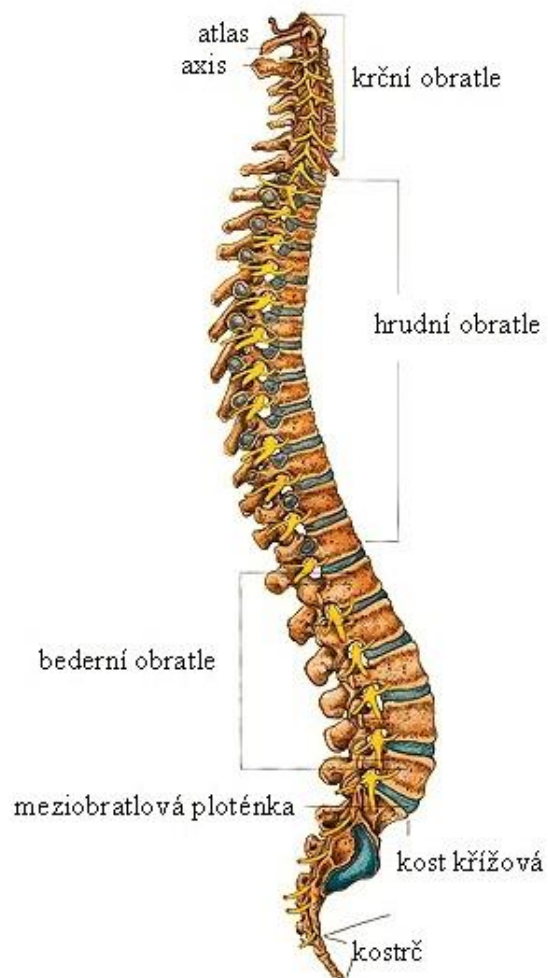
Příloha č. 7 – Měření úhlu dle Cobba

Příloha č. 8 – Bloky dle Schrothové

Příloha č. 9 – Rozdělení trupových ortéz dle topiky

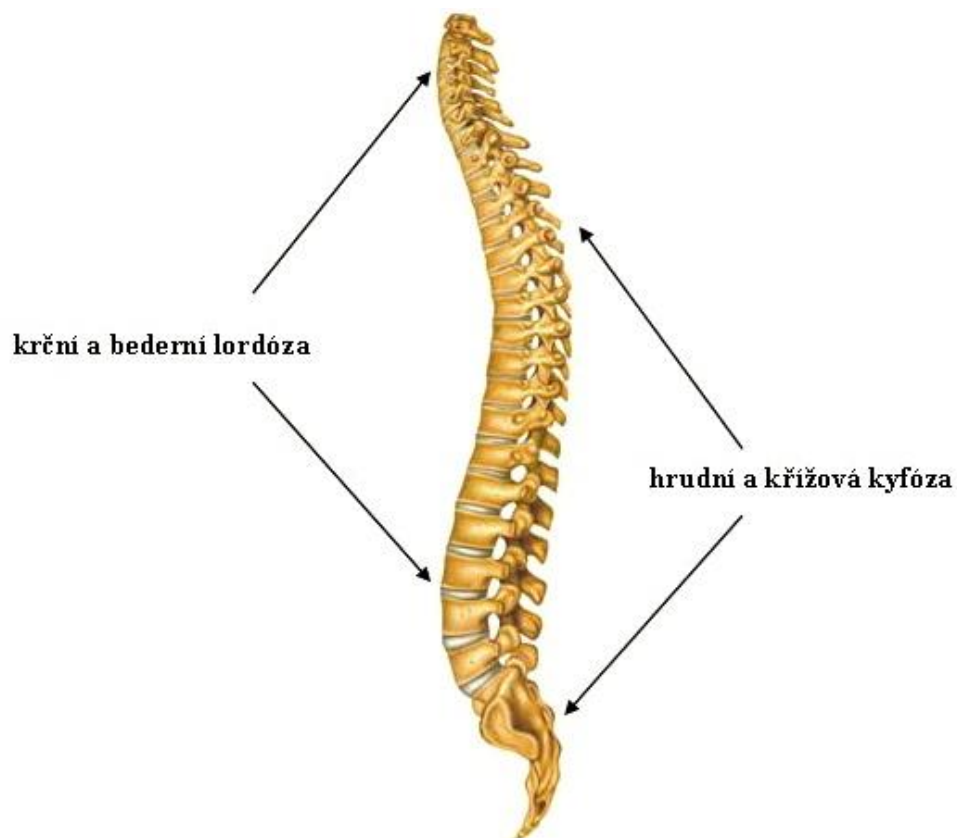
# PŘÍLOHY

## Příloha 1: Páteř



Zdroj: [www.vyuka.zsjarose.cz/data/swic/lessons/562.jpg](http://www.vyuka.zsjarose.cz/data/swic/lessons/562.jpg)

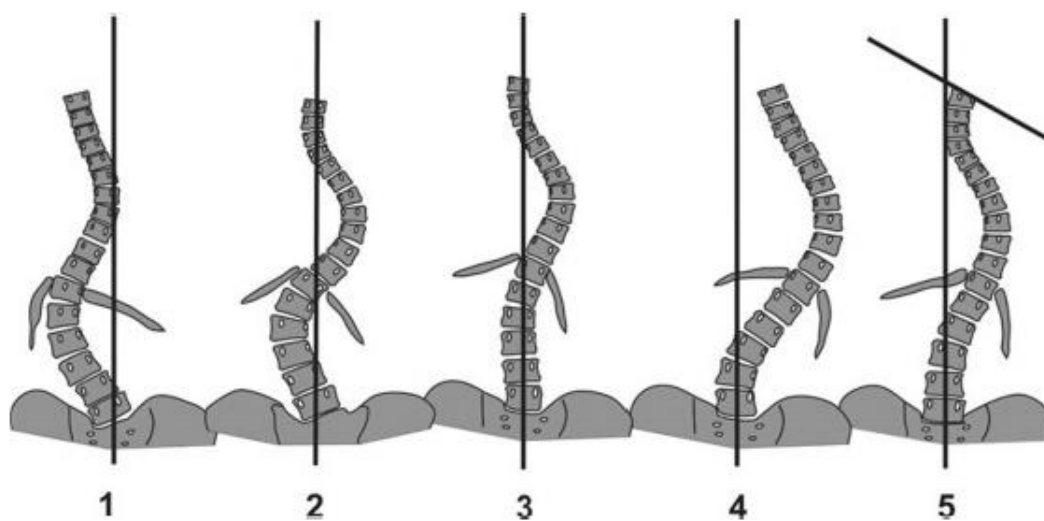
**Příloha 2: Zakřivení páteře v sagitální rovině**



Zdroj: [www.vyuka.zsjarose.cz/data/swic/lessons/590.jpg](http://www.vyuka.zsjarose.cz/data/swic/lessons/590.jpg)

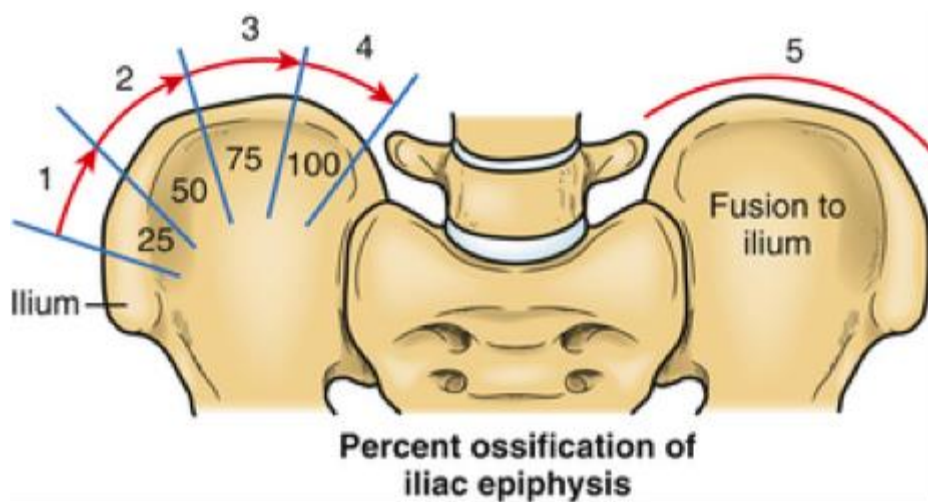


### Příloha 3: Kingova klasifikace skolióz







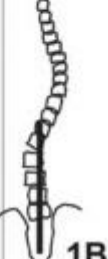













Zdroj: Ovadia, 2012, str. 26

### Příloha 4: Risserovo znamení



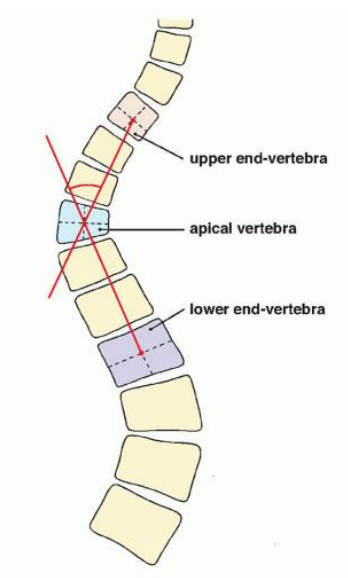
Zdroj: [www.vsrc.com.au/wp-content/uploads/2016/03/Risser.png](http://www.vsrc.com.au/wp-content/uploads/2016/03/Risser.png)

Příloha 5: Lenkeho klasifikace skolióz

	Type 1 Single thoracic	Type 2 Double thoracic	Type 3 Double major	Type 4 Triple curve	Type 5 Thor.-lumb. or lumb.	Type 6 Thor.-lumb. or lumb.
<b>Lumbar deviation (A-C)</b> <b>A</b> minimal	 1A	 2A	 3A	 4A		
<b>B</b> moderate	 1B	 2B	 3B	 4B		
<b>C</b> severe	 1C	 2C	 3C	 4C	 5C	 6C
<b>Sagittal plane</b>	 Normal	 Cerv.-thor. kyphosis	 Thor.-lumb. kyphosis	 Cerv.-thor+ thor.-lumb. kyphosis		

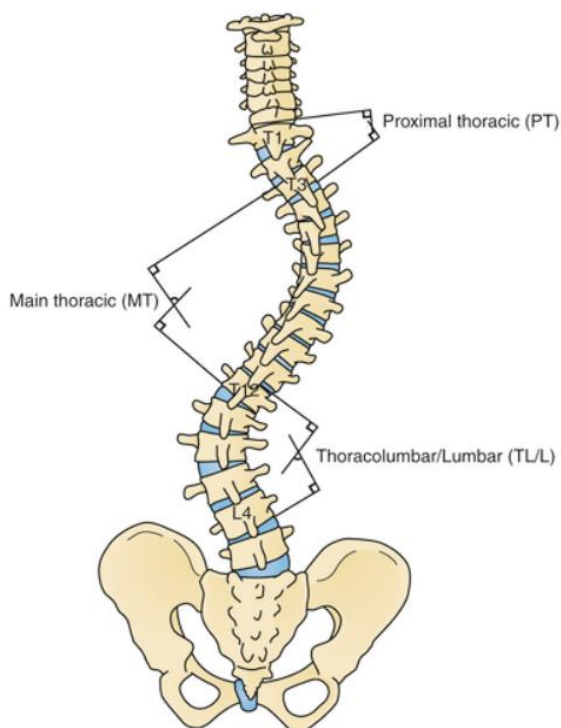
Zdroj: Ovadia, 2012, str. 27

### Příloha 6: Měření úhlu dle Fergusonona



Zdroj: [www.radiologykey.com/wp-content/uploads/2016/07/C33-FF9-1.gif](http://www.radiologykey.com/wp-content/uploads/2016/07/C33-FF9-1.gif)

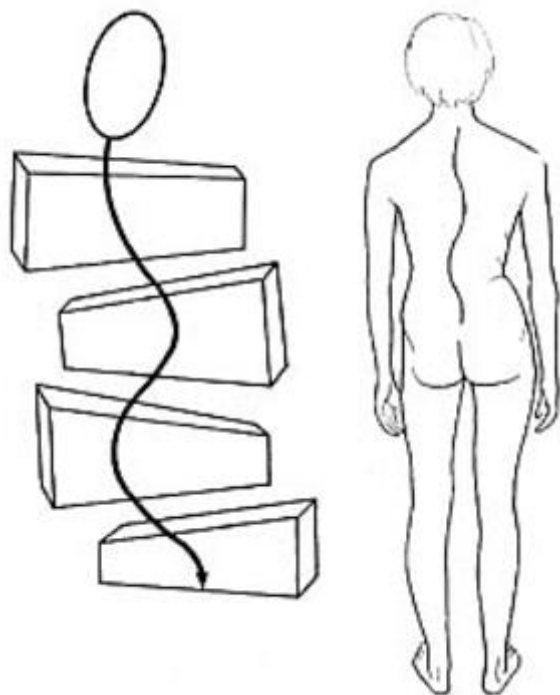
### Příloha 7: Měření úhlu dle Cobba



Zdroj: [www.clinicalgate.com/wp-content/uploads/2015/03/B9781437707014000312\\_f31-01-9781437707014.jpg](http://www.clinicalgate.com/wp-content/uploads/2015/03/B9781437707014000312_f31-01-9781437707014.jpg)

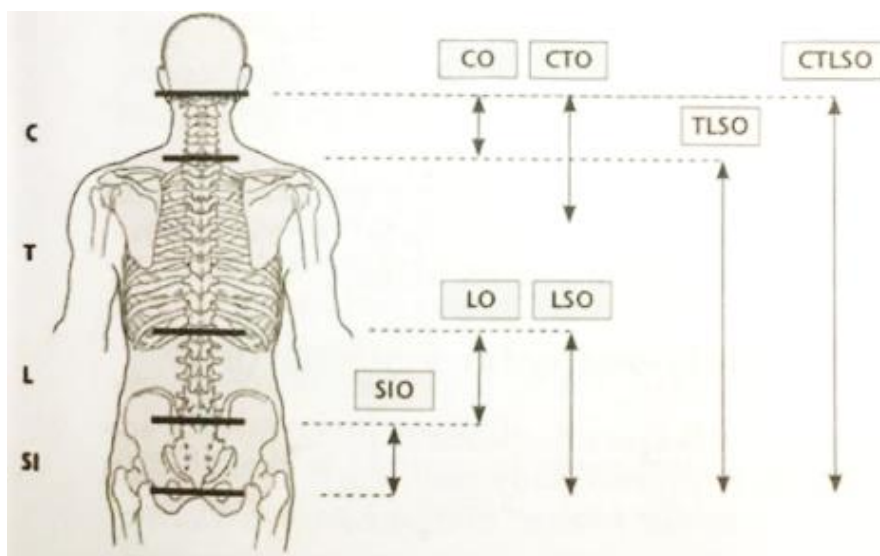
7014.jpg

### Příloha 8: Bloky dle Schrothové



Zdroj: [www.fyziocare.eu/ew/086391a7-0525-41fd-b7d1-308daead629a-cs](http://www.fyziocare.eu/ew/086391a7-0525-41fd-b7d1-308daead629a-cs)

### Příloha 9: Rozdělení trupových ortéz dle topiky



Zdroj 1: Brozmannová, 2010, str. 25