

Univerzita Karlova v Praze

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Klára Sklenářová

Vznik skoliózy u dětí po operaci vrozené srdeční vady

Bakalářská práce

Praha 2024

Autor práce: **Klára Sklenářová**

Vedoucí práce: **PhDr. Marcela Šafářová, Ph.D.**

Oponent práce: **Mgr. Michaela Rampová, Ph.D.**

Datum obhajoby: **20.5.2024**

Bibliografický záznam

SKLENÁŘOVÁ, Klára. Vznik skoliózy u dětí po operaci vrozené srdeční vady. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol, 2024. 78 s. Vedoucí bakalářské práce PhDr. Marcela Šafářová, Ph.D.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou rizika vzniku skoliózy u dětí po operaci vrozené srdeční vady. Cílem práce bylo zpracování odborných studií, které zkoumaly, zda se u dětských pacientů po operaci vrozené srdeční vady vyskytuje zvýšené riziko vzniku skoliózy a jaké další faktory mohou ovlivnit její vznik. Předpokládalo se, že zvýšené riziko vzniku skoliózy souvisí s operačním výkonem v oblasti hrudníku pro vrozenou srdeční vadu, což potvrzují publikované práce. Práce sleduje souvislost výskytu skoliotické křivky s operací srdce a porovnává skoliotickou křivku vzniklou po operaci vrozené srdeční vady s idiopatickou skoliózou.

V rámci práce bylo vyšetřeno celkem 9 dětských pacientů po operaci vrozené srdeční vady, byla popsána křivka jejich páteře a vyšetřena postura.

Kazuistika popisuje pacientku po operaci vrozené srdeční vady. Při vyšetření u ní byla použita tabulka vytvořená pro účely této práce pro popis postury u dětí po operaci vrozené srdeční vady. Pro objektivní hodnocení se měřila síla výdechových svalů pomocí hodnot ústních tlaků. Vyšetření se opakovalo s šestiměsíčním odstupem.

Klíčová slova

Posturální asymetrie, komplikace operační léčby, maximální expirační ústní tlak, maximální inspirační ústní tlak, síla výdechových svalů

Bibliographical record

SKLENÁŘOVÁ, Klára. *The development of scoliosis in children after surgery for a congenital heart disease*. Prague: Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation and sport Medicine, 2024. p 78. Supervisor of work PhDr. Marcela Šafářová, Ph.D.

Abstract

The bachelor's thesis deals with the issue of the risk of scoliosis in children after surgery for a congenital heart disease. The aim of the thesis is to process professional studies that have examined whether there is an increased risk of scoliosis in pediatric patients after surgery for a congenital heart disease and what other factors can influence its occurrence. It was assumed that the risk of scoliosis is related to surgery in the chest area for congenital heart disease, which is confirmed by published work. The thesis examines the connection between the occurrence of scoliotic curve and heart surgery and compares the scoliotic curve after surgery for congenital heart disease with idiopathic scoliosis.

As part of the work, a total of nine pediatric patients were examined after surgery for congenital heart disease, the curve of their spine was described, and their posture was examined.

The case report describes a patient after surgery for a congenital heart disease. During the examination, a table created for the purpose of the description of posture in children after surgery for a congenital heart disease was used. For an objective evaluation, the strength of expiratory muscles was measured using oral pressure values. The examination was repeated with an interval of six months.

Keywords

Postural asymmetry, complications of surgical treatment, maximal expiratory pressure, maximal inspiratory pressure, expiratory muscle strength

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením PhDr. Marcely Šafářové, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 28.4.2024

Klára Sklenářová

Poděkování

Chtěla bych moc poděkovat vedoucí této práce paní PhDr. Marcele Šafářové, Ph.D. za pomoc při tvorbě, za kontrolu této práce a za rady na vyšetření pacientů. Zároveň bych chtěla poděkovat Mgr. Anně Carbajo za konzultace a pomoc při vyšetření pacientů. Dále děkuji všem pacientům a jejich rodičům za spolupráci.

Obsah

SEZNAM ZKRATEK.....	9
ÚVOD.....	11
1. CÍLE PRÁCE.....	12
2. PŘEHLED POZNATKŮ.....	13
2.1 FYZIOLOGIE KREVNÍHO OBĚHU.....	13
2.2 VROZENÉ SRDEČNÍ VADY.....	13
2.3 PŘEHLED VROZENÝCH SRDEČNÍCH VAD.....	14
2.3.1 <i>Cyanotické VSV</i>	14
2.3.2 <i>Acyanotické VSV</i>	15
2.4 VÝSKYT VSV.....	16
2.5 RIZIKOVÉ FAKTORY PRO VZNIK VSV.....	17
2.6 DIAGNOSTIKA VROZENÝCH SRDEČNÍCH VAD.....	17
2.7 SYMPTOMY PŘI VROZENÉ SRDEČNÍ VADĚ.....	18
2.8 LÉČBA VROZENÝCH SRDEČNÍCH VAD.....	18
2.8.1 <i>Historie léčby vrozených srdečních vad</i>	19
2.8.2 <i>Farmakologická léčba</i>	19
2.8.3 <i>Katetrizační metoda</i>	19
2.8.4 <i>Operační léčba a transplantace</i>	20
2.9 KOMPLIKACE OPERAČNÍ LÉČBY.....	22
2.9.1 <i>Rizikové faktory pro vznik skoliózy po operaci VSV</i>	24
2.9.2 <i>Míra přežití u dětí s VSV</i>	25
2.10 ANATOMIE A KINEZILOGIE PÁTEŘE.....	25
2.11 DEFINICE SKOLIÓZY.....	27
2.12 VYŠETŘENÍ SKOLIÓZY.....	27
2.12.1 <i>Anamnéza</i>	27
2.12.2 <i>Klinické vyšetření skoliózy</i>	27
2.12.3 <i>Rentgenové vyšetření</i>	29
2.12.4 <i>Vyšetření ústních tlaků</i>	30
2.13 KLASIFIKACE SKOLIÓZ.....	30
2.13.1 <i>Podle doby vzniku</i>	30
2.13.2 <i>Podle tíže křivky</i>	31
2.13.3 <i>Podle lokalizace (Kingova klasifikace)</i>	31
2.13.4 <i>Z hlediska etiopatogeneze</i>	31
2.13.4.1 <i>Idiopatická skolióza</i>	32
2.13.4.2 <i>Kongenitální skolióza</i>	32

2.13.4.3	Neuromuskulární skolióza.....	32
2.13.4.4	Skolióza při neurofibromatóze.....	33
2.13.4.5	Sekundární skolióza.....	33
2.13.4.6	Charakteristika skoliózy po operaci VSV.....	33
2.14	TERAPIE SKOLIÓZY.....	34
2.14.1	<i>Rehabilitace</i>	34
2.14.2	<i>Režimová opatření</i>	35
2.14.3	<i>Korzetoterapie</i>	35
2.14.4	<i>Operační léčba</i>	36
3.	PRAKTICKÁ ČÁST.....	37
3.1	METODIKA VLASTNÍHO SLEDOVÁNÍ PACIENTŮ.....	37
3.2	VÝSLEDKY.....	37
4.	KAZUISTIKA.....	39
5.	DISKUZE.....	47
	ZÁVĚR.....	55
	REFERENČNÍ SEZNAM.....	56
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	66
	SEZNAM TABULEK.....	67
	SEZNAM GRAFŮ.....	68
	SEZNAM PŘÍLOH.....	69
	PŘÍLOHY.....	70

Seznam zkratek

ABD	abdukce
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
FR	frontální rovina
GDM	gestační diabetes mellitus
HK	horní končetina
HKK	horní končetiny
IAP	intraabdominální tlak
L	levá
LDK	levá dolní končetina
Lp	bederní páteř
MEP	maximální expirační ústní tlak
MIP	maximální inspirační ústní tlak
NO	nynější onemocnění
OA	osobní anamnéza
P	pravá
PD	porodní délka
PDK	pravá dolní končetina
PH	porodní hmotnost
RA	rodinná anamnéza
RHB	rehabilitace
ROM	rozsah pohybu
SA	sportovní anamnéza
SC	císařský řez
Thp	hrudní páteř
TMT	techniky měkkých tkání
TR	transverzální rovina
V	vyšetřovaný

Úvod

Technologie a metody ve zdravotnictví se posouvají stále dopředu, což přispělo k novým možnostem léčby, ale zároveň přineslo nové problémy. U vrozených srdečních vad (VSV) to platí také. V minulém století bylo běžné, že děti umíraly na následky spojené s VSV. V současnosti léčba VSV postoupila dopředu a přežívá naprostá většina dětí. Je nutné si všimnout postoperačních následků, které mohou měnit kvalitu života těchto pacientů. Jedním z těchto problémů je skolióza, o které se vedou stálé diskuze, zda je způsobena operací nebo primárně srdeční vadou. Skolióza nebolí, ale může vyvolat například přetížení svalů spojených s deformitou, dechové obtíže a mnohé další problémy. Proto je důležité se zaměřit i na tuto součást při komplexní rehabilitaci dětí s VSV.

Skolióza u dětí po operaci VSV má jinou charakteristiku než idiopatická adolescentní skolióza, která má největší zastoupení (asi 80 % všech skolióz). Je důležité zjistit, v čem se odlišuje skolióza, která vzniká jako následek operace srdce, abychom mohli následně aplikovat cílenou terapii.

Práce se v teoretické části zaměřuje na problematiku spojenou s VSV, kde jsou popsány nejčastější VSV, možnosti léčby, problémy spojené s operací apod. Dále se zaměřuje na problematiku skoliózy, typy skoliózy, vyšetření a možnosti terapie.

V další části práce je uvedena charakteristika skoliózy po operaci VSV. Tato charakteristika vznikla na základě vlastního pozorování 9 pacientů. Podle předem vytvořené tabulky pro potřeby práce byl každý pacient vyšetřen, aby mohlo dojít ke shrnutí charakteristických znaků skoliózy i postury těchto pacientů.

V diskusi je porovnání odborných studií a vlastního pozorování. V závěru práce jsou shrnuty všechny poznatky a význam práce.

Součástí práce je kazuistika pacientky po operaci VSV, u které byl sledován vývoj křivky páteře a její postury. Vyšetření je doplněno objektivním měřením síly výdechových svalů v hodnotách ústních tlaků při první terapii a při druhé terapii po 6 měsících.

1. Cíle práce

Cílem práce je zjistit na základě zpracování odborných studií, zda se u dětských pacientů po operaci VSV vyskytuje vyšší riziko výskytu skoliózy, uvést charakteristiku této skoliózy a popsat posturu těchto dětí. Proběhne rešeršní zpracování odborných studií a data budou porovnána s klinickým vyšetřením vlastních pacientů.

Dalším cílem je poukázat na odlišnosti posturální skoliózy po operaci v oblasti hrudního koše ve srovnání s idiopatickou skoliózou. Lze předpokládat, že je zvýšené riziko vzniku skoliózy u pacientů po operaci VSV a že se tato skolióza liší od adolescentní idiopatické skoliózy, což je nejčastěji se vyskytující typ skoliózy. Toto poznání by mohlo pomoci při vytváření terapeutického plánu pro dětské pacienty po operaci VSV.

2. Přehled poznatků

2.1 Fyziologie krevního oběhu

Krev je přiváděna horní a dolní dutou žilou do pravé síně, dále přes trojcípou chlopeň do pravé komory a odtud plicními tepnami do plic, kde dojde k jejímu okysličení. Z plic se krev přesouvá do levé síně, pak přes dvojcípou chlopeň do levé komory, a nakonec je vedena přes aortální chlopeň do aorty a do systémového oběhu.

Fetální oběh se od běžného krevního oběhu liší. U srdce plodu je mezi pravou a levou síní otevřená *foramen ovale*. Většina krve přiváděna žilami ze systémového oběhu se dostává u dítěte z pravé síně rovnou do levé poloviny srdce a dále tepnami do systémového řečiště. Zbylá část krve pokračuje do pravé komory. Plíce u plodu ale nejsou rozepjaté, proto je tato krev vedena zkratem nazvaným *ductus arteriosus* z plicnice přímo do oblouku aorty. (Kittnar, 2020, s.892-894)

Toto uspořádání je pro plod velmi důležité. Krev totiž do plodu přitéká z placenty přes *vena umbilicalis* do dolní duté žíly, a tak dochází k mísení neokysličené krve z dolní poloviny těla plodu s okysličenou krví z placenty. Krev dále pokračuje přes pravou síň a *foramen ovale* do levé síně, levé komory a do aorty. Neokysličená krev z horní duté žíly je přiváděna do pravé síně a odtud přes *ductus arteriosus* do aorty. Ústí od *ductus arteriosus* se nachází za odstupem tepen, které zásobují hlavu a horní končetiny, a tak je do těchto oblastí přiváděna krev z levé komory, která má vyšší saturaci kyslíkem. Do dolní poloviny těla je přiváděna krev, která vede z pravé komory a která je méně okysličená než krev z levé komory. Dále je část krve vedena přes *arteriae iliacae* zpět do placenty, kde dojde k jejímu dalšímu okysličení. (Kittnar, 2020, s.895-897)

Při porodu se plíce novorozence rozepnou. Odpor v plicním oběhu klesne a tlak v levé síní převyšuje tlak v pravé síní. Tím dojde k uzavření *foramen ovale*. Může dojít i k uzavření *ductus arteriosus*, protože krev obsahuje více kyslíku. Dochází ke všem fyziologickým změnám srdce. Odpor systémového oběhu je asi osmkrát větší než odpor plicního oběhu. Proto se mění svalovina levé komory, která dosahuje trojnásobné mohutnosti oproti svalovině pravé komory. (Kittnar, 2020, s.895-897)

2.2 Vrozené srdeční vady

Vrozené vady obecně způsobují abnormální fyziologii, která vede k poruchám fyzickým, vývojovým nebo mentálním. Vrozené srdeční vady (VSV) představují široké

spektrum abnormalit struktur srdce, které vzniknou před narozením během vývoje v těle matky. Tyto vady ovlivňují nejen fyziologii srdce a oběhového systému, ale i jiné systémy v těle, které budou zmíněné v této práci.

2.3 Přehled vrozených srdečních vad

U vrozených srdečních vad se může jednat o poškození srdce i cév, které ze srdce vystupují nebo do něj vstupují. Srdce může mít nesprávnou polohu v hrudní dutině, vada může postihovat jen pravou nebo jen levou část srdce. Dále mezi vady patří defekty chlopní, atriálních a ventrikulárních sept a abnormality myokardu.

Tradičně se VSV dělí na cyanotické a acyanotické, projevující se srdečním selháním. Dále na vady s levo-pravým zkratem, pravo-levým zkratem nebo bez něj

. Protože vrozených srdečních vad je více typů a druhů, podrobněji budou uvedeny 3 nejvýznamnější cyanotické a 3 nejvýznamnější acyanotické VSV. V práci budou popsány i VSV, které byly přítomny u pozorovaných pacientů.

2.3.1 Cyanotické VSV

Mezi nejvýznamnější cyanotické VSV patří transpozice velkých tepen, kritická pulmonální stenóza nebo atrézie a Fallotova tetralogie.

U transpozice velkých tepen dochází k záměně jejich odstupu. Aorta odstupuje z pravé komory místo levé a plicnice vychází z levé komory. Tato vada se vyskytuje častěji u chlapců, u dětí s větší porodní váhou a u dětí matek s gestačním diabetem. Operační léčba spočívá ve vlastní anatomické korekci velkých artérií. U operační léčby této vady je minimální výskyt pooperačních komplikací a výborná dlouhodobá prognóza.

U kritické pulmonální stenózy nebo atrézie s intaktním komorovým septem se vyskytuje těsná stenóza nebo úplný uzávěr plicnice. Tato vada bývá spojená ještě s hypoplázií pravé komory. Operačním řešením je provedení anastomózy mezi plicním a systémovým řečištěm. U této vady je dlouhodobá prognóza nepříznivá.

Fallotova tetralogie je kombinací čtyř vad – defekt septa komor, nasedající aorta nad defektem, stenóza plicnice a hypertrofie pravé komory. Nekomplikovaná Fallotova

tetralogie se řeší jednofázovou korekční operací. Dlouhodobá prognóza je příznivá. (Dort, 2013, s.56; Fabián, 2020, s.39-41)

U jedné z pozorovaných pacientek se vyskytovala Ebsteinova anomálie trikuspidální chlopně. Jedná se o vzácnou vadu, kdy je malformovaná trikuspidální chlopeň posunuta distálně, a proto je proximální část pravé komory se ztenčenou stěnou oddělena od funkční distální části. Je přítomný malý objem levé komory a dochází k nedomykavosti chlopně. To způsobuje vzestup tlaku v pravé síni a pravo-levý zkrat přes *foramen ovale* nebo přes defekt septa síní. Lehké formy se mohou projevovat později nebo mohou být nalezeny náhodně. Těžké formy se projevují už v novorozeneckém věku jako kritická vada s cyanózou a pravostranným srdečním selháním. (Dort, 2013, s.56; Fabián, 2020, s.59)

Další VSV přítomná u jedné z pacientek byla dvojtoková komora (u pacientky levá komora). U této vady dochází ke stavu, kdy obě síně ústí do společné komory. Druhá komora je zcela zakrnělá a s dominantní komorou může komunikovat přes defekt komorového septa. Síně do komory ústí přes dvě oddělené chlopně nebo přes společné atrioventrikulární spojení. Odstupy velkých tepen mohou, ale nemusí být fyziologicky správně. Většina těchto vad je operována již v dětství, někteří pacienti se mohou dožít vyššího věku i bez operace.

Při defektech sept (síňového, komorového, atrioventrikulárního) dochází ke komunikaci mezi oddíly srdce, ke které při fyziologickém oběhu nedochází. (Fabián, 2020, s. 32-36)

Vrozené srdeční vady se často doprovází. U pulmonální atrézie s intaktním komorovým septem je nefunkční pravá komora, tudíž je tato vada často spojená se syndromem hypoplastického pravého srdce. Vadu většinou doprovází i defekt síňového septa.

2.3.2 Acyanotické VSV

Nejvýznamnějšími VSV projevující se srdečním selháním jsou kritická aortální stenóza, koarktace aorty a interrupce aortálního oblouku. (Dort, 2013, s.57)

U kritické aortální stenózy během vývoje plodu zajišťuje srdeční výdej pravá komora, která přes *ductus arteriosus* přečerpává krev do aorty. Stěna levé komory hypertrofuje nebo může vést k syndromu hypoplastického levého srdce. Postnatálně se okysličená krev, která není přečerpána levou komorou, dostává přes *foramen ovale* z levé síně do pravé síně až do pravé komory, dále přes *ductus arteriosus* do descendentní aorty,

nebo se retrográdně plní oblouk aorty. Klinicky se tento případ projevuje známkami srdečního selhávání, kdy je kůže bledá, a periferní pulzace tepen je oslabená až vymizelá. (Dort, 2013, s.56)

Koarktace aorty znamená zúžení aorty, které se ve většině případů nachází v blízkosti *ductus arteriosus*. Tato vada se dělí na dva typy – koarktace s perzistencí *ductus arteriosus* a koarktace s absencí *ductus arteriosus*. (Dort, 2013, s.56-57)

Koarktace s absencí *ductus arteriosus* je často izolovaná vada, na kterou se přijde až v dospělosti. Koarktace s perzistujícím *ductus arteriosus* je často součástí složitější srdeční malformace a má vážnější komplikace. Po narození je *ductus arteriosus* ještě stále otevřen, dolní polovina těla je zásobena z pravé komory, a tak se koarktace ještě nemusí projevit. Po uzávěru *ductus arteriosus* ale není levá komora schopná přečerpávat krev kvůli zvýšené tlakové zátěži. Může tak dojít k rychlému srdečnímu selhání, rozvoji šoku s hypoxémií a k metabolické acidóze. (Dort, 2013, s.56-57; Fabián, 2020, s.49-50)

Stav, kdy je přítomná interrupce aortálního oblouku, je charakteristický úplným přerušením oblouku aorty a často je doprovázen defektem komorového septa. *Ductus arteriosus* je tak jediným přítokem krve do descendentní aorty. Dochází k hypoperfuzi ledvin a jater, čímž dochází k multiorgánovému selhání s metabolickým rozvratem. (Dort, 2013, s.57)

2.4 Výskyt VSV

Vrozená vada týkající se srdce je jedna z nejčastějších vrozených vad a představuje 28 % všech vrozených vad. Celosvětově se VSV týká kolem 1 % (0,8-1 %) novorozenců narozených v termínu. U prematuritních dětí je incidence až 8x větší (8,3 %). Vychází to na 8 narozených dětí na 1000 narozených dětí, případně 1,3 milionu dětí na světě za rok. Většina VSV je s životem neslučitelná, a proto 50-60 % dětí s VSV potřebuje operační léčbu, podle jiných zdrojů se jedná o 70 % dětí. Přežití a pozdější následky závisí na času určení diagnózy, případné zpoždění léčby a na závažnosti vady.

Výskyt jednotlivých typů VSV se v jednotlivých zemích drobně liší. Obecně platí, že se nejčastěji vyskytuje 8 následujících srdečních vad. Nejčastější VSV je defekt komorového septa (3 na 1000 živě narozených dětí), pak defekt síňového septa (2,5/1000), otevřená Botallova dučej (1,4/1000), pulmonární stenóza (0,5/1000),

Fallotova tetralogie, koarktace aorty a transpozice velkých artérií (0,4/1000) a aortální stenóza (0,2/1000).

Výskyt VSV v České republice odpovídá průměru, kdy nejčastějšími VSV jsou defekt komorového a defekt síňového septa.

Nejčastější výskyt jednotlivých typů VSV se liší i mezi kontinenty, kde je dán rozdíl pravděpodobně geneticky. Například v Evropě je vyšší výskyt otevřené Botallovovy dučeje. V Asii je vyšší výskyt pacientů s pulmonální stenózou a Fallotovou tetralogií a nižší výskyt dětí s transpozicí velkých artérií.

2.5 Rizikové faktory pro vznik VSV

Vznik VSV je multifaktoriální. Na vzniku se podílí vnější vlivy, které mohou poškodit plod během vývoje v těle matky, i genetické a chromozomální vady.

Konkrétně mezi rizikové faktory v těhotenství ze strany matky patří požívání alkoholu, prodělání virové infekce (např. zarděnky nebo spalničky), vyšší věk matky (nad 30 let) i otce (nad 25 let), nedostatek kyseliny listové, přítomnost *diabetes mellitus* nebo gestačního diabetu a otěhotnění pomocí technologie asistované reprodukce. Riziko narození dítěte se srdeční vadou se zvyšuje, pokud touto vadou trpí rodič nebo sourozenec.

Mezi rizikové faktory plodu patří fetální arytmie, chromozomální abnormality, extrakardiální anomálie a abnormální umbilikální nebo placentální anatomie cév. Mnoho VSV bylo popsáno u genetických a chromozomálních syndromů jako je Downův, DiGeorge, Marfanův nebo Turnerův syndrom.

2.6 Diagnostika vrozených srdečních vad

Včasná diagnóza významně snižuje perinatální morbiditu a mortalitu. Většina VSV se vyskytuje u nízkorizikových těhotenství, a proto je důležitý ultrazvukový screening ve druhém trimestru těhotenství. Při zjištění abnormality nebo u těhotenství se zvýšeným rizikem výskytu srdeční vady je žena poslána na prenatální vyšetření pomocí echokardiografie plodu.

Při včasném záchytu VSV plodu je více času na zjištění dalších potenciálních extrakardiálních anomálií nebo genetických syndromů. Žena tak může zvážit, zda chce v těhotenství pokračovat. Prenatální diagnostika kritické VSV umožňuje okamžitou kardiologickou péči po narození, která umožňuje snížit neonatální morbiditu a mortalitu.

Zjištěním abnormální fyziologie srdce plodu lze stanovit prognózu vývoje plodu, předpovědět rizika postnatální hemodynamické instability a stanovit, jak nemoc ovlivní postnatální život plodu. V České republice je diagnostikováno prenatálně přes 40 % všech VSV.

Pokud nebyla VSV objevena prenatálně, lze ji diagnostikovat různými metodami i postnatálně. Pomocí pulzní oxymetrie se může zjistit, že hodnoty kyslíku v krvi jsou nižší než obvykle, což může naznačovat srdeční problém.

Další možností je elektrokardiogram, pomocí kterého se může objevit abnormální srdeční rytmus. Stejně jako prenatálně lze objevit VSV pomocí echokardiografie i postnatálně.

RTG snímek hrudníku ukáže, zda je srdce zvětšeno. Další zobrazovací metodou je magnetická rezonance, která nám zobrazí srdce jako model 3D, kde lze vidět jeho jednotlivé části.

Lze využít i katetrizaci, kdy je zaveden katetr cévou pacienta do srdce. Tím můžeme zjistit průtok krve a jak srdce pracuje.

2.7 Symptomy při vrozené srdeční vadě

Symptomy se u pacientů liší, záleží na závažnosti a typu vady. Mezi obecné symptomy patří dušnost, cyanóza, nižší výkonnost v pohybové aktivitě, extrémní únava, rychlejší srdeční tep, excesivní pocení, bolest na hrudi anebo paličkovité prsty.

VSV se vyvíjí už před narozením, ale symptomy se u méně komplikovaných vad projeví až v dětském věku nebo u adolescentů. Některé komplikace se mohou objevit až v dospělosti. Mezi tyto symptomy se řadí plicní a arteriální hypertenze, infekce dýchacích cest, srdce a plic a problémy s růstem těla.

2.8 Léčba vrozených srdečních vad

Léčba vrozených srdečních vad u dětí závisí na typu poruchy a na závažnosti vady. Některé srdeční vady nezpůsobují u dětí problémy a mohou zůstat neléčeny. Jiné vady se s rostoucím věkem dítěte mohou samy napravit.

Vážné srdeční vady vyžadují bezodkladnou léčbu. Ta může zahrnovat medikaci, katetrizaci, operaci nebo transplantaci.

2.8.1 Historie léčby vrozených srdečních vad

Historie operační léčby VSV sahá do 30.let minulého století. V roce 1938 došlo k první operaci VSV u 7leté dívky Lorraine Sweeney, která se nakonec dožila 89 let. V dalších dekádách docházelo k postupnému využití shuntu, bypassu, katetrizace a dalších metod. V 80.letech 20.století probíhal významný rozvoj a vývoj metod, díky kterému se stále více dětí s VSV dožívalo dospělosti. V roce 2000 byla provedena první miniinvazivní operace srdce. Od roku 2010 se využívá 3D modelů a obrázků, které chirurgové využívají k přípravě na operaci komplexních srdečních vad. Trend zvyšování míry přežití je stále vyšší a vyšší.

Zajímavá je možná budoucnost léčby VSV. Vědci našli genetické odchylky, které by mohly vést ke vzniku VSV. Podle této genetické informace lze předpokládat prognózu onemocnění u daného jedince. To by pomohlo k plánu další péče, aby se určilo, kdy se má provést určitá operace a kdy se mohou vyskytnout komplikace VSV. Jak již bylo zmíněno, VSV se často vyskytují u genetických a chromozomálních syndromů. K nalezení genu s abnormální sekvencí nukleotidů pomáhá DNA sekvenování. Genová terapie využívající moderní genetické metody by pak tyto defektní geny mohla opravit.

2.8.2 Farmakologická léčba

Farmakologická léčba se využívá k opravě některých srdečních defektů, pro správný srdeční rytmus a k zajištění odpovídajícího krevního oběhu v těle. Doporučují se diuretika, vasodilatancia a antiarytmika. Antibiotika se využívají, pokud je potřeba před operací zaléčit endokarditidu. Na protisrážlivou léčbu je používán aspirin.

2.8.3 Katetrizační metoda

Katetrizační metoda je využívána u vad, jako je defekt síňového septa a stenóza plicnice.

Při léčbě defektu síňového septa se přes femorální žílu v třísele inzeruje katetr, ke kterému je připojeno zařízení, které ucpe otvor mezi síněmi. Katetr je poté vyndán z těla zpátky. Po 6 měsících doroste vlastní tkáň dítěte, a tak není třeba dalšího zařízení.

U pulmonální stenózy se přes femorální žílu spolu s katetrem zavede i balonek, který je v blízkosti pulmonální stenózy nafouknut, čímž rozšíří zúžení. Katetr je pak společně s balonkem vytažen z těla.

2.8.4 Operační léčba a transplantace

Operační léčba se využívá u pacientů se závažnou srdeční vadou, kde nelze využít katetrizaci. Většinou je potřeba absolvovat více operací podle závažnosti srdeční vady. Chirurgové tak mohou pomocí otevřeného přístupu do hrudníku zašít malý otvor v srdci, roztáhnout tepny, opravit nebo nahradit chlopně srdce a opravit komplexní vady, například umístění cév blízko srdce.

Jak již bylo zmíněno, okolo 50-70 % dětí s VSV potřebuje operační léčbu. Počet operací se v jednotlivých zemích liší jak kvůli počtu obyvatel, tak kvůli nedostatku odborníků. V méně rozvinutých zemích je v přepočtu 0,07 dětských chirurgů na 1 milion dětí, zatímco ve vyspělých zemích je v přepočtu 9,51 dětských chirurgů na 1 milion dětí. Ve Spojených státech amerických se za rok operuje okolo 40 000 dětí s VSV. V ČR se za posledních 20 let pohybuje počet operací dětí s VSV mezi 400 a 500 za rok. Ve Velké Británii se uskuteční asi 5 500 operací ročně. Pro porovnání, v Keni se za rok narodí asi 5000 dětí, které potřebují operaci VSV. Operace je pak provedena u 120 až 150 z nich. (Ji vanji, 2019; Vervoort, 2021; 2021, *n.d.*; Pasquali, 2020)

Při operaci se využívají nejčastěji thorakotomie a mediánní sternotomie, případně pak jejich kombinace.

Mediánní sternotomie je metodou volby u většiny srdečních operací. Využívá se jak u dětí, tak u dospělých. Může být využita na operaci nejčastější VSV, čímž je defekt komorového septa. Pak lze tímto přístupem řešit i defekt síňového septa, Fallotovu tetralogii a další VSV.

Mediánní sternotomie se využívá i tam, kde je potřeba využít mimotělního oběhu. Ten je nutný pro léčbu komplikací, jako je hemothorax nebo perforace srdce, které se mohou vyskytnout během kardiologických intervencí.

Při mediánní sternotomii se začíná řezem ve střední čáře nad hrudní kostí. Hrudní kost je dále podélně rozříznuta pomocí speciální pily a pomocí hrudního rozvěrače může dojít k rozevření jejích okrajů. Pokračuje se otevřením perikardiálního vaku a tím je umožněn přístup k srdci. *Sternum* je po tomto vstupu spojeno pevně dráty.

U některých komplexních operací VSV je nutné nechat hrudní stěnu otevřenou několik dní, aby byly zajištěny vhodné podmínky k hojení srdce. Komprese srdce může vést k nestabilitě hemodynamiky a zhoršení respiračních parametrů. Při tomto postupu se použijí dvě trubičky, které zajistí stabilitu hrudní stěny a zároveň její otevření. Rána je poté zakrytá latexovou nebo silikonovou membránou, která má zabránit vzniku infekce.

Poté, co se zlepšší kontraktilita srdce a odezní otok, je hrudní stěna uzavřena.

Levostranná laterální thorakotomie je metodou volby při potřebě uzavření *ductus arteriosus* nebo resekci koarktace aorty (vrozené zúžení aorty). Dále se využívá pravostranná laterální, anterolaterální, axilární nebo posterolaterální thorakotomie podle toho, kde přesně na srdci se defekt nachází. Přes pravou laterální thorakotomii je možný přístup k oběma síním, proto lze tuto operaci provést u defektů síní. Dále lze tento přístup využít u defektu pulmonální chlopně. U defektů komor je už tato operace složitější, ale stále možná.

Při thorakotomii je třeba rozříznout interkostální svaly, aby bylo možné oddálit žebra od sebe a získat přístup k srdci. Prostor se po výkonu uzavře perikostálními suturami žeber k sobě, kdy se sutury umístí okolo žeber. Tento typ sutur může utlačit nervově-cévní svazek a tím způsobit u pacientů bolest. Ta omezuje dýchání, což vede ke snížení objemů plic a možné atelektáze. Ke snížení pooperačních komplikací byl vytvořen systém transkostálních sutur žeber, kdy se zpětné přiblížení žeber po operaci provede přes vyvrtané otvory v žebrech. (Leandro, 2014; Leivaditis, 2023)

Thorakotomii lze využít jak na nejčastější VSV, u defektu komorového septa, tak i na složitější typy VSV. Po operaci vznikne menší jizva a podle některých studií je to i lepší metoda při opakovaných operacích.

Pokud je VSV natolik závažná, že není možné ji léčit pomocí operace, je nutná transplantace srdce.

Tím, jak se technologie vyvíjí a snižuje se počet úmrtí spojených s operací, se nyní hledají vhodnější techniky, které by způsobovaly menší pooperační následky. To se týká jak kosmetických následků, jako je například velká jizva na hrudníku, tak i následků související s deformitou hrudníku nebo páteře. Zkoumají se různé miniinvazivní metody, jako je například miniinvazivní sternotomie nebo krátká pravostranná axilární thorakotomie.

Krátká pravostranná axilární thorakotomie je vhodnou volbou pro miniinvazivitu při potřebě využití mimotělního oběhu. Přístup k srdci je stále velmi dobrý a pooperační jizva zůstane skrytá.

Miniinvazivní sternotomie je stejný přístup jako běžná mediální sternotomie, ale u této metody stačí přístup přes dolní výběžek sternu, *processus xiphoides*. Zároveň

platí, že čím mladší a menší dítě je, tím spíše bude tento přístup stačit. Čím je starší, tím se může naříznutí prodloužit.

Pro miniinvazivní sternotomii není třeba zvláštního náčiní, čas operace není delší a v případě potřeby se malé naříznutí může vždy zvětšit.

Ze studií vyplývá, že tyto metody nemají větší úmrtnost ani jiné komplikace během operace a že menší jizva přispívá lepšímu psychickému zdraví hlavně u mladých dívek a dochází k menším kosmetickým následkům.

2.9 Komplikace operační léčby

Operační léčba VSV se během posledních 30 let velmi rychle vyvinula. Operace provedené ve specializovaných centrech na neonatální kardiologii uvádí mortalitu okolo 1 %. Díky těmto zákrokům se snížil počet dětí s dlouhodobými srdečními a plicními komplikacemi, zlepšila se jejich kvalita života a psychosociální vývoj.

Operační léčba může způsobit i další obtíže. Zásahem do hrudní stěny může dojít k deformitám hrudníku. Řezy do hrudní stěny se liší délkou, přesnou lokalizací a vstupy mohou probíhat různými interkostálními prostory. Aby se předešlo problémům spojených s velkým zásahem do hrudní stěny, využívá se více minithorakotomie nebo se dělají kratší incize.

Po mediální sternotomii se mohou vyskytnout vážné komplikace, jako je nestabilní *sternum*, deformita hrudníku, krvácení, osteomyelitida nebo zánět mediastina. Tyto závažné komplikace jsou častější po operacích komplikovaných VSV. (Ruiz-Iban, 2005; Herrera-Soto, 2007; Kinoshita, 2018; Van Deutekom, 2021; Lauridsen, 2014)

Mezi další nedostatky thorakotomie patří špatný vývoj prsních svalů způsobený řeznou ranou u novorozenců a blízkostí nervů inervujících prsní svaly. Dalším problémem je nepoměr objemu levého a pravého prsu u dívek.

Další studie zjistila, že po thorakotomii je sice možný kratší čas hospitalizace díky rychlejší rekonvalescenci, ale vede k větším bolestem a potenciálně může vést k chronickému bolestivému syndromu.

Deformity hrudníku jsou častější po laterální thorakotomii, kde jsou ale méně závažné. Pokud jsou deformity hrudníku závažnější, většinou je přítomná i skolióza.

Ve studii dle Šulce (2011) byli sledováni pacienti po operaci VSV. U 30 % z těchto pacientů byla pozorována deformita hrudníku, která zahrnovala nestabilní *sternum*, *pectus excavatum* a skoliózu. Tyto deformity vznikly pravděpodobně po opakovaných operacích, pokud došlo k poškození sternu nebo okolních chrupavek během operace, při provedení velké incize nebo byla poraněna žebra.

S těmito deformitami hrudníku se pojí i změny ve ventilačních parametrech, kdy dochází k restrikci

Další možnou komplikací je vznik skoliózy. Mnoho studií se zabývá tímto tématem a zkoumá, zda skolióza vznikla po operaci nebo již kvůli samotné srdeční vadě. Předpokládá se, že riziko vzniku skoliózy u dětí s VSV je mezi okolo 30 %. Zároveň bylo zjištěno, že výskyt skoliózy po thorakotomii nebo sternotomii byl vyšší i u pacientů, kteří tento typ operace prodělali kvůli jinému problému než vrozené vadě srdce. Manipulace s hrudním košem by nejspíš mohla způsobit skoliózu, konkrétní příčina je ale stále neznámá.

Výskyt skoliózy a deformity hrudníku by se mohl snížit při miniinvazivních přístupech s krátkými řezy. Mezi tyto přístupy by patřila horní ministernotomie a axilární nebo posterolaterální thorakotomie. Další možnou metodou je videothorakoskopie a využití robotických přístrojů.

Je důležité zmínit i nižší pohybovou aktivitu, se kterou se u dětí s VSV můžeme setkat. Nedostatečná pohybová aktivita může být dána jak hyperprotektivitou rodičů, kteří se bojí o své dítě, nebo restrikcemi pohybové aktivity z indikace lékaře. Dřívější studie poukazyvaly na fakt, že pohybová aktivita má u těchto pacientů proarytmogenní efekt. Dále může být příčina menšího objemu pohybové aktivity nižší adherencí ke sportu kvůli snížené fyzické zdatnosti jedince.

V dnešní době se již klade důraz na doporučování pohybové aktivity, aby si děti tyto vzory ponechaly až do dospělosti, kdy mohou těžit z kardiovaskulárních benefitů, které se s pohybovou aktivitou pojí, jako je například lepší funkční kapacita a zmenšení rizika kardiovaskulárního onemocnění. Doporučení pohybové aktivity pro děti s VSV je stejné jako u běžné populace od 5 do 17 let – pohybová aktivita střední až vysoké intenzity alespoň 60 minut denně. Tato intenzita zátěže odpovídá rychlé chůzi, chůzi do schodů a většině domácích prací.

Další studie zjistila, že je důležitá nejen vytrvalostní zátěž, ale i trénink síly, respektive jejich kombinace. Důležité je posilování nádechových svalů, které u běžné

populace zvyšuje kvalitu života a vytrvalost. Proto se předpokládá stejný efekt i u pacientů s VSV.

U adolescentů se doporučuje udělat zátěžové vyšetření pod odborným dohledem, kdy se pozoruje bezpečná intenzita pohybové aktivity podle parametrů, které si pacient může kontrolovat sám (např. tepová frekvence). Je třeba sledovat, zda se u pacienta neobjevují během zátěže některé negativní symptomy, jako je například dušnost, bolest hlavy nebo ztráta vědomí.

2.9.1 Rizikové faktory pro vznik skoliózy po operaci VSV

Mnoho studií se zabývá rizikovými faktory, které přispívají ke vzniku skoliózy. Mezi nejčastěji uvedené faktory, které by mohly mít vliv na vznik skoliózy, patří pohlaví, kdy se předpokládá vyšší výskyt skoliózy u dívek. Poté se řeší konkrétní operační přístup, zda je riziková thorakotomie nebo sternotomie. Vliv by mohl mít i typ VSV, věk dítěte v době operace, velikost srdce a opakované operace.

V případě operačního přístupu se stále vedou diskuze, ale ze studií vyplývá, že skolióza může vzniknout jak po thorakotomii, tak po sternotomii. Studie podle Šulce (2011) uvádí, že u pacientů, u kterých byla provedena thorakotomie i sternotomie, byl výskyt skoliózy po operaci 26 %. U dvou třetin těchto pacientů byla nutná operační léčba skoliózy. U pacientů, kteří prodělali jen thorakotomii, byl výskyt skoliózy 28 %.

Vysvětlením vzniku skoliózy po thorakotomii by mohly být mechanické faktory, jako je například totální nebo částečná resekce žeber nebo jejich zjizvení a fúze, ke kterým dochází po suturách žeber k sobě, kterými se ukončuje operační přístup. Thorakotomie by mohla vést ke skolióze také kvůli asymetričnosti procedury.

Předpokládalo se, že vliv by mohla mít velikost srdce a to, zda se jedná o cyanotickou nebo acyanotickou srdeční vadu. Studie ale většinou nenachází žádná signifikantní propojení. Jedna ze studií pouze zjistila, že vážnější křivky skoliózy se vyskytují u pacientů s větším srdcem, kteří mají zároveň cyanotickou srdeční vadu

Další předpokládané riziko pro rozvoj skoliózy bylo ženské pohlaví, které také nebylo žádnou studií jednoznačně potvrzeno. Jedna studie poukázala na vážnější křivky skoliózy u dívek než u chlapců, což odpovídá i charakteristice idiopatické skoliózy

Dalším možným rizikovým faktorem byl věk v době operace nebo počet operačních vstupů. Některé studie tvrdí, že ani jedno nemá za následek vznik skoliózy. Studie podle Ruize-Ibana (2005) ale zjistila, že operace provedená sternotomií před 18.měsícem věku dítěte zvyšuje prevalenci a závažnost skoliózy.

Ze všech sesbíraných dat vyplývá, že vznik skoliózy u pacientů po operaci VSV není jednoznačně spjat pouze s operací a je multifaktoriální.

2.9.2 Míra přežití u dětí s VSV

S vývojem možností léčby, se zvyšuje i míra přežití dětí s VSV. Do 50.let minulého století byla VSV spolu s infekčními nemocemi nejčastější příčina perinatální a novorozenecké úmrtnosti (Kaito, 2018).

Americká studie od Oстера (2013) sledovala přežití dětí s VSV od roku 1979 až 2005. V Atlantě se v tomto období narodilo přes 1 milion dětí. U 6965 dětí byla diagnostikována VSV. Z těchto dětí mělo kritickou VSV 1830 dětí (26,3 %).

Během tohoto období se zlepšily metody diagnostiky VSV, a tak se počet diagnostikovaných případů z 50,1/10 000 živě narozených dětí od roku 1979 až 1986 zvýšil na 84,5/10 000 živě narozených dětí od roku 2000 až 2005.

Dožití jednoho roku věku bylo vyšší u nekritické VSV (97,1 %) než u kritické vady (75,2 %). V průběhu let se míra přežití dětí s kritickou VSV výrazně zvyšovala. V období mezi lety 1979-1993 se dožilo jednoho roku 67,4 % dětí, zatímco mezi lety 1994-2005 to bylo 82,5 % dětí. 95,4 % dětí s nekritickou VSV se dožije 18 let. Oproti tomu je toto procento u dětí s kritickou VSV 68,8 %.

Další studie sledovala míru dožití do 35 let u pacientů narozených od roku 1980 do 1997 celkem u 11 695 jedinců. Míra dožití 35 let u dětí s kritickou i nekritickou VSV byla celkově 81,4 %. Po prvním roce života se dožilo okolo 93 % dětí s VSV 35 let.

2.10 Anatomie a kineziologie páteře

Lidská páteř tvoří osu celého kosterního i svalového systému člověka. Skládá se z obratlů a to ze 7 krčních, 12 hrudních, 5 bederních. Poté následuje kost křížová, která je složená z 5 splývajících obratlů, a kost kostrční složená ze 4 až 5 srostlých obratlů. Obratle mají mezi sebou meziobratlové destičky neboli ploténky z vazivové chrupavky, které tlumí nárazy.

Těla obratlů na páteři je zprostředkováno meziobratlovými klouby, meziobratlovými destičkami a vazy. Meziobratlových plotének je celkem 23. První ploténka je mezi druhým a třetím krčním obratlem, poslední je mezi posledním bederním obratlem a kostí křížovou. Tloušťka disků se kraniokaudálně zvětšuje. Disk se skládá z *anulus fibrosus*, který je na okraji disku. Skládá se z vazivové chrupavky a fibrózního vaziva na obvodu. Vlákna na obvodu disku zvyšují pevnost. Uvnitř každého disku je *nucleus pulposus*, což je vodnaté řídké jádro disku. Uvnitř disku je nestlačitelná tekutina, která tvoří kulovitý útvar mezi jednotlivými obratli. Sousední obratle se kolem tohoto útvaru při vzájemných pohybech naklánějí. Disky také fungují jako systém pružných vložek mezi obratli. Kloubní pouzdra na páteři jsou volná a umožňují vzájemné pohyby obratlů. (Čihák, 2011, s.121-124)

Pojem pohyblivost páteře je dána součtem pohybů mezi jednotlivými obratli. Pohyby se odehrávají mezi obratlovými těly stlačováním meziobratlových plotének kolem jejich jádra. Usměrnovány jsou meziobratlovými klouby. Rozsah pohyblivosti určuje výška meziobratlových plotének a ovlivňuje ho i tvar a sklon obratlových trnů a kloubních ploch. (Čihák, 2011, s.129)

Na páteři se mohou odehrávat čtyři druhy pohybů – pohyby v sagitální rovině (flexe a extenze), ve frontální rovině (lateroflexe), rotace v transverzální rovině a malé pérovací pohyby měnící zakřivení páteře. Flexe, extenze a lateroflexe je výraznější v krční a bederní části páteře, nepatrné na hrudní páteři. Rotace se odehrává v krčním a hrudním oddílu. (Čihák, 2011, s.129-130)

Lidská páteř je zakřivena v rovině sagitální a frontální. Zakřivení páteře je výsledkem tahů svalstva, vzniká zátěží páteře při bipedální chůzi a tvarem obratlů. Na vzniku lordózy má nejspíš i vliv váha krčních a břišních orgánů. V sagitální rovině se na páteři střídá zakřivení vyklenuté vpřed, lordóza, a zakřivení vyklenuté vzad, kyfóza. Lordóza se vyskytuje v krční a bederní páteři. Kyfóza v oblasti hrudní páteře. Tato zakřivení jsou výhodná, protože dodávají páteři pružnost. Kyfózy a lordózy jsou přirozené, může ale dojít i k prohloubení křivky nebo naopak k plochým záďům. (Čihák, 2011, s.127-128)

Ve frontální rovině se páteř mírně zakřivuje ke stranám – skolióza páteře. Páteř při každém nesouměrném zatížení jen přechodně vybočuje ke straně, ale i v klidu nebo při souměrném zatížení je páteř mírně vychýlena k jedné straně v oblasti hrudní páteře. Tento jev se nazývá fyziologická skolióza. (Čihák, 2011, s.128)

2.11 Definice skoliózy

Podle společnosti pro výzkum skoliózy (The Scoliosis Research Society) je skolióza definována jako zakřivení páteře v úhlu 10 stupňů a více. Při skolióze je páteř vybočena nejen ve frontální rovině, ale je i rotována v rovině transverzální. Páteř při skolióze má dva oblouky ve frontální rovině, kdy jeden oblouk vychyluje páteř do strany a druhý ji v jiném úseku vrací zpět, aby byla zachována rovnováha. Při větším zakřivení oblouků se zkracuje trup a dochází k deformaci hrudní a břišní dutiny a k útlaku přítomných orgánů. Skolióza má narušený i sagitální profil, kdy hrudní kyfóza bývá zmenšená, vyrovnaná až lordotická. Zřídka je deformita doprovázena zvýšenou hrudní kyfózou (kyfoskolióza).

Tvarově deformovány jsou i obratle, kde nejmarkantnější změny nastávají na vrcholových a přechodných obratlích. Vrcholový obratel je nepravidelně klínovitý, je patrná torze a rotace obratle. Torze obratle znamená zkroucení obratle v něm samém, rotací obratle se myslí spirálovité otočení jednoho obratle vůči ostatním. Trny obratlů směřují do konkavity. Další změny působí i na žebra. Na konkávní straně dochází ke vtažení žeber, která jsou na sebe natlačena. Na opačné konvexní straně jsou žebra roztažena od sebe, čímž vytváří takzvaný *gibbus*. (Negrini, 2018; Kolář, 2009, s.441-442; Tichý, 2017, s.30-31)

Změny lze pozorovat na celém těle. Na konvexní straně je lopatka posunuta kraniálně a laterálně. Naopak při velké protrakci ramen je rameno na konvexní straně níže. Crista iliaca je postavena níž než na straně konkavity. Na konkávní straně je lopatka níž a v retrakci. (El-Hawary, 2014; Kolář, 2009, s.442; Tichý, 2017, s.31)

2.12 Vyšetření skoliózy

2.12.1 Anamnéza

Při anamnéze se pacienta nebo jeho rodiče vyptáváme na dobu záchytu onemocnění, další vady, dosavadní terapii, vývoj křivky, výskyt v rodině a subjektivní obtíže, jako je bolest, únava nebo dechové obtíže.

2.12.2 Klinické vyšetření skoliózy

Vyšetření skoliózy se dělí na orientační a speciální. Orientační vyšetření slouží k časnému odhalení deformity. Toto vyšetření zajišťuje primárně pediatr a následně i jiný odborník, který je s dětmi v častém kontaktu. Sensitivita a specifita fyzikálního vyšetření

závisí na dovednostech a praxi vyšetřujícího a na stupni křivky. Včasné odhalení počínající skoliózy je velmi důležité pro strategii a vlastní efekt léčby. (El-Hawary, 2014; Kolář, 2001, s.443)

Základní je vyšetření trupu ve stoji, při kterém se sleduje celkové zakřivení, kompenzace trupu a měří se celkové rozpětí paží v porovnání s tělesnou výškou. U dětí do deseti let se obě délky sobě rovnají. U jedince se skoliózou je délka trupu zkrácena deformitou. Křivka páteře může být zkreslena deformitou trnových výběžků, které směřují ke konkavitě oblouku křivky, a proto může být skolióza lehce přehlédnutelná anebo být podceněný její rozsah. Je dobré zaznamenávat výšku jedince do růstových tabulek pro sledování růstového spurtu. (El-Hawary, 2014; Kolář, 2001, s.443)

Při speciálním vyšetření musí odborník určit, zda se jedná o idiopatickou skoliózu nebo skoliózu jiného původu. Pro potvrzení idiopatické skoliózy a vyloučení jiné formy se hledají charakteristické znaky pro daná onemocnění. Skvrny bílé kávy a podkožní měkké tumory navádí k fibromatóze. Trs vlasů, pigmentace a lipom v lumbární oblasti jsou znaky doprovázející diastematomyelii. Arachnodaktylie (dlouhé a tenké prsty) značí Marfanův syndrom a zkalená rohovka mukopolysacharidózu. (El-Hawary, 2014; Kolář, 2001, s.443)

Při klinickém vyšetření je důležité se zaměřit na fixovanou rotaci při předklonu, což je hlavním projevem strukturální skoliózy. Tato fixace zůstává u idiopatické skoliózy v každé poloze na rozdíl od posturální skoliózy. Zjišťujeme, zda je přítomný *gibbus* neboli žeberní prominence. Zjišťujeme i flexibilitu křivky v úklonech ve stoji. U flexibilní křivky dochází k vyrovnání. Jednalo by se o skoliotické držení těla. (El-Hawary, 2014; Kolář, 2009, s.442-443; Sosna, 2001, s.83)

Bez rentgenového snímku můžeme dále zjistit, zda je skolióza kompenzovaná nebo dekompenzovaná. Měření probíhá pomocí olovnice, která je spuštěná od *protuberantia occipitalis externa* na týlní kosti. Pokud protíná střed křížové kosti a intergluteální rýhu, tak je skolióza kompenzovaná. Pokud se vyskytuje odchylka olovnice od intergluteální rýhy, tak se jedná o skoliózu dekompenzovanou. Dekompenzovaná křivka je nepříznivá pro další prognózu. (Sosna, 2001, s.83)

Dále by se měla zhodnotit kloubní laxicita, výška pacienta a doplnit orientační neurologické vyšetření (Sosna, 2001, s.83).

2.12.3 Rentgenové vyšetření

Jako nejčastější zobrazovací metoda pro diagnostiku skoliózy se využívá rentgenový snímek v anteroposteriorní (AP) projekci. Díky tomu můžeme zjistit několik parametrů. Hlavní křivka (primární) se objevila jako první, bývá těžší, úklonem ji nelze zcela vyrovnat, je obvykle strukturální. Vedlejší křivka (kompenzační, sekundární) se vyskytuje kraniálně nebo kaudálně od primární křivky. Vyvažuje hlavní křivku, postupně se ale stává fixovanou a strukturální. U obratlů popisujeme obratel vrcholový a koncový. Vrcholový obratel je nejvíce rotovaný a nachází se nejdál od pacientovy vertikální osy. Dva koncové obratle ohraničují zakřivenou křivku kraniálně a kaudálně, svými krycími plochami jsou nejvíce skloněny do konkavity. (Mackel, 2018; Sosna, 2001, s.84)

Snímky se dělají nejčastěji dva. Jeden vsedě nebo vestoje pro změření tíže křivky v obou rovinách. Snímek se provádí na začátku léčby a po jednom roce. Při terapii ortézou se kontrolní snímky dělají po půl roce a při očekávání progresu po 3 měsících. Druhým možným snímkem, který se standardně nedělá u každého pacienta, je AP snímek v úklonech, který se provádí ke zjištění flexibility křivky. (Sosna, 2001, s.84)

Cobbův úhel je vyjádřením velikosti a zároveň tíže křivky ve stupních. Zjišťuje se z RTG snímku, kde se najdou dva koncové obratle. Dále se proloží jedna přímkou horní krycí plochou kraniálního koncového obratle a druhá dolní krycí plochou kaudálního koncového obratle. Tyto přímky se střetnou v určitém úhlu, jehož doplňkový úhel je Cobbovým úhlem. (Mackel, 2018; Sosna, 2001, s.84)

Rotace obratlů se měří podle posunu kontury pediklů na AP snímku. Takzvané Risserovy zóny určují kostní věk. Sleduje se postup osifikace apofýzy hřebene lopaty kyčelní a její splynutí s kostí. Případně lze kostní věk zjistit ze snímků levého zápěstí a ruky a porovnat ho se standardy podle Greulich a Pyleové. Dle standardních doporučení platí, že než apofýza pevně sroste s hřebenem kosti kyčelní, tak křivka páteře může progredovat. (Sosna, 2001, s.84; Kolář, 2009, s.443)

Tato klasifikace má několik limitací. Má nízkou senzitivitu během růstového spurtu a několik autorů zmiňuje, že má nízkou korelaci s progresí AIS. Proto lze využít i metodu určování kostního věku dle Sanderse, který se určuje podle osifikace kostí ruky (Cheung, 2021). Dle studie od Minkary (2020) není 1 ze 4 pacientů s AIS diagnostikován při využívání Risserovy klasifikace.

2.12.4 Vyšetření ústních tlaků

Skolióza postihuje kromě muskuloskeletálního systému i systém oběhový a respirační. Skolióza může způsobit menší mobilitu hrudníku, a tak se může změnit i dechový vzorec. Bylo zjištěno, že redukce vitální kapacity koreluje s velikostí Cobbova úhlu.

Správná funkce dechových svalů je nutná pro optimální alveolární ventilaci. Síly vznikající dechovými svaly nelze měřit přímo, a proto se měří nepřímo přes vitální kapacitu plic. Ta může být ovlivněna několika faktory, ale správná hodnota vitální kapacity vylučuje sníženou sílu dechových svalů.

Síla dechových svalů lze měřit i nepřímo přes ústní tlaky – maximální inspirační ústní tlak (MIP) a maximální expirační ústní tlak (MEP). Během tohoto testu pacienti vyvinou co největší tlak během nádechu nebo výdechu, který se měří pomocí speciálního přístroje.

Normy pro hodnoty ústních tlaků se v literatuře liší, obecně ale platí, že u pacientů se skoliózou jsou tyto hodnoty sniženy. Jedna studie zkoumala hodnoty ústních tlaků u pacientů se skoliózou před operací a po operaci skoliózy. Hodnoty MIP byly před operací v průměru okolo 55 cm H₂O. Po operaci se tyto hodnoty ještě snížily na průměr 45,28 cm H₂O. Signifikantní byl rozdíl v hodnotách MIP mezi předním a zadním operačním přístupem, kdy hodnoty u pacientů s předním přístupem byly nižší.

Tyto hodnoty jsou sniženy i u pacientů po operaci vrozené srdeční vady, kvůli operaci, která má vliv na tvar hrudníku

2.13 Klasifikace skolióz

2.13.1 Podle doby vzniku

Skoliózu lze rozdělit na tři kategorie podle toho, v jakém období života vznikla.

- Infantilní – do 3 let věku
- Juvenilní – mezi 3 až 10 lety
- Adolescentní – mezi 10 a 17 lety
- Adultní – nad 18 let. (Negrini, 2018)

2.13.2 Podle tíže křivky

Zakřivení páteře se udává nejčastěji ve stupních dle Cobba. Tato metoda se využívá k rozřazení pacientů do skupin podle tíže křivky a následné terapie.

- Nízká do 20°
- Mírná 21-35°
- Mírná až těžká 36-40°
- Těžká 41-50°
- Těžká až velmi těžká 51-55°
- Velmi těžká nad 56°. (Negrini, 2018)

2.13.3 Podle lokalizace (Kingova klasifikace)

Lokalizace skoliózy je dána hlavní křivkou. Řídí se vrcholovým obratlem.

- Krční – mezi C1-C6
- Krčně-hrudní – mezi C7-Th1
- Hrudní – Th2-Th11
- Bederní – L2-L4
- Bederně-křížovou – L5-S1

Nejčastější výskyt skoliózy je v hrudním oddílu páteře. Důležité je určení primární a sekundární křivky. Hlavní křivka je ta, která má nejvíce strukturních změn. (Kolář, 2009, s.442)

2.13.4 Z hlediska etiopatogeneze

Skoliózu lze klasifikovat podle různých měřítek. Podle některých autorů lze dělit skoliózu podle etiologie na nestrukturní a strukturní. Nestrukturní skolióza se označuje také jako funkční. Může být posturální, při kořenovém dráždění, reflexní nebo kompenzační, například při zkratu jedné dolní končetiny. Je to skolióza, která není fixovaná, nemá strukturní změny obratlů a má normální pohyblivost. (Kolář, 2009, s.442)

U strukturní skoliózy se nachází obratle s tvarovými změnami a je fixovaná. Dělí se na několik podskupin – idiopatická, kongenitální, neuromuskulární, skolióza při neurofibromatóze a sekundární skolióza. (El-Hawary, 2014; Kolář, 2009, s.442; Sosna, 2001, s.81)

2.13.4.1 Idiopatická skolióza

Idiopatická skolióza je nejčastější strukturální skolióza, tvoří 80% všech skolióz. Tato skolióza ohrožuje pacienta po celou dobu kostního růstu a někdy i po něm. Může začít kdykoliv během růstu a dále se zhoršovat. Postižení pacienta se liší podle závažnosti a podle lokalizace zakřivení. Častěji se tento typ skoliózy vyskytuje u dívek. (Negrini, 2018; El-Hawary, 2014).

Nepříznivé účinky této skoliózy mohou zahrnovat bolesti zad, dechové obtíže, snížení plicní vitální kapacity, progresivní vývoj i nepříjemné kosmetické následky. Také z psychologického i sociálního hlediska může mít skolióza u dítěte negativní účinky – špatné sebehodnocení, společenská izolace. Tyto účinky mohou pokračovat i v dospělosti – omezená možnost zaměstnání, menší procento sňatků. Poté mohou být problémem vysoké finanční náklady k léčbě skoliózy. (El-Hawary, 2014; Kolář, 2009, s.442).

Původ vzniku idiopatické skoliózy není stále známý, a proto je těžké určit, která skolióza bude dále progredovat. (Negrini, 2018; Kolář, 2009, s.442).

Ve frontální rovině je křivka jednoduchá nebo dvojitá. Hrudní kyfóza ve frontální rovině je často zmenšená až oploštělá, výjimečně se vyskytuje naopak zvýšená hrudní kyfóza. (Sosna, 2001, s.82)

2.13.4.2 Kongenitální skolióza

Kongenitální skolióza vzniká při poruchách vývoje páteře. Tyto poruchy jsou dvě – porucha formace obratlových těl a porucha segmentace páteře. Při poruše formace obratlového těla se obratlové tělo stává vrcholem křivky. Při poruše segmentace nedochází k separaci jednotlivých obratlových těl, ale část páteře je spojena lištou. V místě lišty nedochází k růstu obratlových těl, a právě zde vzniká skolióza, která je patrná během prvních let života. Většina křivek rychle progreduje. V případě progresu způsobující další obtíže je nutná operace. (Mackel, 2018; El-Hawary, 2014; Kolář, 2009, s.445)

2.13.4.3 Neuromuskulární skolióza

Neuromuskulární skolióza vzniká při poruše centrální nervové soustavy u centrálních i periferních paréz a při primárních svalových onemocněních. Nemocný není schopen ovládat volní motoriku periferního svalstva již od narození. Páteř vytváří bizarní křivky, které jsou často spojené s poruchou postavení pánve. Léčba je závislá na vývoji

křivky, většinou je nutná operační stabilizace a dlouhá fúze obratlů. (El-Hawary, 2014; Vialle, 2013; Kolář, 2009, s.445; Sosna, 2001, s.82)

2.13.4.4 Skolióza při neurofibromatóze

Neurofibrom způsobuje zakřivení páteře v oblasti jejího postiženého úseku. U tohoto typu skoliózy je typické, že se u pacienta na kůži vyskytují skvrny vzhledu bílé kávy. Pokud je to možné, tak je třeba neurofibrom odstranit. Při progresi křivky je nutná korekce fúzí. (Crawford, 2007; Kolář, 2009, s.445)

2.13.4.5 Sekundární skolióza

Sekundární skolióza může být způsobena zánětem, například u tuberkulózy. Dále po úrazech, při některých chorobách, jako je Marfanův syndrom, mnohočetné epifyzární dysplazie nebo mukopolysacharidózy. Další možnou příčinou je operace páteře, tumor v oblasti páteře, míšní léze či, jak vyplývá z několika studií, operace v okolí hrudníku, jako například operace vrozené srdeční vady. (Šulc 2011; Kolář, 2009, s.445; Sosna, 2001, s.82)

2.13.4.6 Charakteristika skoliózy po operaci VSV

U skoliózy po operaci VSV nalezneme mírně odlišné charakteristické rysy v porovnání s AIS (viz kapitola 2.13.4.1). Ze studií vyplývá, že výskyt tohoto typu skoliózy je stále vyšší u dívek, ale poměr výskytu mezi chlapci a dívkami je menší než u idiopatické skoliózy.

Nejčastěji se vyskytuje jednoduché zakřivení v horní hrudní části páteře a podle několika studií je spíše dextrokonvexní. Pro tento typ skoliózy ale platí, že výskyt laterokonvexní skoliózy je mnohem častější než u idiopatické skoliózy.

Nejčastěji se vyskytují mírné křivky, které odpovídají zakřivení mezi 10 a 20 stupni dle Cobba. Studie z roku 2007 od Herrera-Soty také ukazuje tendenci k hyperkyfóze v hrudní páteři.

2.14 Terapie skoliózy

Léčba skolióz se dělí na konzervativní, kam patří rehabilitace, korzetoterapie a režimová opatření. Dále je možná operační léčba. (Bettany-Saltikov, 2014; Kolář, 2009, s.445)

2.14.1 Rehabilitace

Pravidelné cvičení je pro zabránění progresu skoliózy velmi důležité. Cvičení je doporučováno jako léčba pro zlepšení vývoje křivky i jako podpurná terapie při léčbě pomocí ortéz. (Negrini, 2018; Kolář, 2009, s.445)

Pro výběr cíleného fyzioterapeutického postupu je důležitý kineziologický rozbor. Dále je nutné respektovat typ skoliózy, velikost křivky, věk pacienta a schopnost spolupráce pacienta i jeho rodičů, protože některé techniky vyžadují každodenní pomoc další osoby. (El-Hawary, 2014; Kolář, 2009, s.445)

Při léčbě je využit cílený vliv svalové funkce na kostní vývoj. Přístup je velmi individuální, každému pacientovi jsou určeny různé cviky a techniky. Pro výběr léčby musí být dodržována obecná pravidla:

- cílená aktivace autochtonní muskulatury, která ovlivňuje postavení jednotlivých segmentů páteře

- snaha o ovlivnění poruchy synergie mezi dorzální a ventrální muskulaturou a ovlivnění nedostatečné diferenciaci svalové funkce

- pánev při skolióze rotuje, proto je důležité aktivovat brániční dýchání při správném postavení pánve; cvičení je nutné provádět nejprve korekcí pánve

- cvičení provádět vždy v trakci

- doplnění cvičení na svalovou funkci mobilizačními technikami, které postupně a volně obnovují funkční pohyblivost. (Kolář, 2009, s.445)

U pacientů s křivkou mezi 30° a 60° byly nalezeny respirační poruchy jako například abnormální dechový stereotyp v klidu i v zátěži, narušená funkce respiračních svalů, které mohou být oslabené, asymetrické pohyby hrudníku a restrikce. Respirační poruchy jsou způsobené deformitou. Zdá se, že je snížena i zdatnost, která není narušena plicními objemy, ale obecnou svalovou dysfunkcí. Proto je důležité u pacientů s těžší křivkou páteře zařadit do terapie prvky respirační fyzioterapie a pacient by se měl věnovat aerobním aktivitám, aby došlo ke zvýšení zdatnosti jedince a lepší funkci respiračních svalů. Specifické dechové techniky se využívají jako vstup do asymetrie hrudníku, pro derotaci obratlů a prodechnutí vpadlých míst trupu. (Negrini, 2018)

Nejčastějšími metodami využívanými při léčbě skoliózy jsou Klappovo lezení, metoda Schrottové, Vojtova metoda a cvičení dle Dynamické neuromuskulární stabilizace. (Bettany-Saltikov, 2014; Kolář, 2009, s.445)

2.14.2 Režimová opatření

Cílené cvičení je velmi důležité pro vylepšení křivky. Nebylo přímo dokázáno, jaký vliv má pohybová aktivita na skoliózu, ale doporučuje se ji neomezovat. Za nevhodnou činnost se považuje dlouhodobá statická zátěž a jednostranné zatížení. (Kolář, 2009, s.447)

2.14.3 Korzetoterapie

Cílem léčení pomocí trupové ortézy je nejenom zlepšení křivky, ale především zabránění zhoršení deformace. Korzetoterapie se ukazuje jako velmi účinná při zajištění bezprostřední korekce křivky. U 50-60 % pacientů dochází ke zlepšení křivky. Tato okamžitá korekce se po ukončení terapie může zhoršit, několik studií dokazuje, že korekce bývá jen dočasná. I tak ale dochází v průměru ke zlepšení o 2-4° v porovnání s hodnotami před nasazením ortézy. Využití ortéz k zastavení progresivního vývoje skoliózy se stále zkoumá. Retrospektivní studie zjistily, že pacienti s ortézou mají nižší míru progresu zakřivení než kontrolní skupina neléčených pacientů, rozdíl ale nebyly statisticky významné. (Negrini, 2018; Yaman, 2014; Kolář, 2009, s.447; Sosna, 2001, s.84)

Účinnost léčby korzetem často znesnadňuje spolupráce pacienta. Uvádí se, že v průměru pouze 15 % pacientů má vysokou míru spolupráce. Tato spolupráce bývá často ovlivněna smýšlením pacienta o jeho vzhledu s psychosociálním dopadem. (Negrini, 2018; Kolář, 2009, s.447)

Léčba korzetem u skoliózy s nižší křivkou se doporučuje u dětí, které mají skoliózu v hrudní oblasti, u kterých dojde ke zjištění skoliózy před desátým rokem, jsou hypermobilní nebo vykazují minimální mozečkové příznaky. Léčba korzetem se jinak využívá při vysokých mírách zakřivení. Ukazuje se, že nejlepších výsledků při léčbě skoliózy je dosaženo kombinací korzetu a cvičení. Je důležité zmínit, že toto platí u mladších pacientů, u kterých ještě nebyl dokončen kostní růst a kteří mají flexibilní křivku. Křivky nad 40° již nelze u dospívajících ortézou ovlivnit. (Yaman, 2014; Negrini, 2018; Kolář, 2009, s.448; Sosna, 2001, s.84)

2.14.4 Operační léčba

Cílem operační léčby je zmenšení žeberního gibbu, upravení rotace páteře a zajištění stability. Jejím principem je korekce křivky a spondylodéza, kdy dochází ke ztužení postižené části páteře v korigovaném postavení. Operační léčba se využívá jen u nejdůležitějších případů skoliózy, kdy je zakřivení páteře vyšší než 40-50°. Publikované práce ukázaly, že operační léčbou došlo ke zlepšení křivky ve frontální rovině, ale pokud jde o udržení fixace a dosažení korekce v jiných rovinách, mají výrazné limity. (Yaman, 2014; Bettany-Saltikov, 2014; Sosna, 2001, s.84)

V dnešní době je snaha udržet křivku a zabránit její progresi konzervativními metodami a operaci provést pouze při závažné progresi (Negrini, 2018)

3. Praktická část

3.1 Metodika vlastního sledování pacientů

Součástí práce bylo sledování celkem 9 dětských pacientů po operaci VSV. Podle předem vypracované tabulky (Příloha 1) určené k popisu postury dětských pacientů po operaci VSV byli tito pacienti vyšetřeni pomocí aspekce.

Pacienti byli v rozmezí 5-16 let, celkem 5 chlapců a 3 dívky. Všichni byli operováni ze střední sternotomie. U pacientů se vyskytovaly následující typy VSV – Fallotova tetralogie (3 pacienti), defekt atrioventrikulárního septa, defekt síňového septa, syndrom hypoplastického pravého srdce, dvojitková levá komora a Ebsteinova anomálie trikuspedální chlopně.

Pozorování probíhalo ve statických i dynamických polohách, ve spodním prádle a bez bot. Statické pozorování stoje probíhalo zepředu, zezadu i ze strany. Ve všech polohách se pozorovaly odchylky od normy, které odpovídaly skolióze.

U některých spolupracujících pacientů byly změřeny hodnoty ústních tlaků s pomocí speciálního přístroje. Měření probíhalo vsedě. Při měření maximálního inspiračního ústního tlaku pacient vydechl mimo přístroj a pak se nadechl, jak nejvíce mohl, přes přístroj. Toto měření proběhlo třikrát. Při měření maximálního expiračního ústního tlaku se pacient co nejvíce nadechl mimo přístroj a poté vydechl přes přístroj. Toto měření proběhlo také třikrát.

3.2 Výsledky

Zezadu byla pozorována hlava, která se vyskytovala většinou ve středním postavení. Rameno se vyskytovalo často v elevaci, častěji levé rameno (oproti idiopatické skolióze s dextrokonvexní křivkou, kdy je častěji pravé rameno v elevaci). Častý byl výskyt laterálního shiftu trupu doleva, i když nebyl u většiny pacientů. Zvětšený thorakobrachiální trojúhelník (taile), který se často vyskytuje u idiopatické skoliózy, se u pacientů vyskytoval v různé míře. 3 pacienti měli zvětšený thorakobrachiální trojúhelník vpravo, 3 pacienti vlevo a zbylí 3 bez nálezu. Rotace pánve a odchylky pánve ve frontální rovině se většinou u pacientů nevyskytovaly. U všech byla pozorovatelná planovalgózita nohou. (Graf 1)

Z boku byla sledována hlava, která se častěji vyskytovala v předsunu. Ramena se vyskytovala u všech pacientů v protrakci. Hrudník byl velmi často zasunutý dorzálně. U křivky páteře byla pozorována hlavně hrudní a bederní část páteře, u kterých se

vyskytovala nejčastěji odchylka. Hrudní část páteře byla v 5 případech plochá a v 4 případech více kyfotická. U jednoho z pacientů se hrudní segment páteře jevil ve stoji jako plochý, ale v dynamických polohách docházelo ke kyfotizaci. Bederní páteř se vyskytovala většinou v normě, pouze u jednoho pacienta byla plošší a u dalšího pacienta byla výraznější lordóza. (Graf 2)

Při abdukci horních končetin byl pozorován rozsah pohybu, který byl u všech vyšetřovaných v normě. Při pohybu ale docházelo k rozpojení trupu, kdy se projevila oslabená břišní stěna. (Graf 3)

Pacient se poté předklonil, což sloužilo jako Adamsův test. *Gibbus* nebyl ve většině případů pozorován. Zároveň předklon sloužil jako Thomayerova zkouška, která ukázala velmi často na nedostatečnou vzdálenost špičky daktylionu od země. (Graf 4)

Dále byla pozorována lateroflexe trupu, kdy se vzdálenost špičky daktylionu od země na obou stranách u pacientů s idiopatickou skoliózou liší. U všech pozorovaných pacientů byla tato vzdálenost stejná.

Pacienti provedli dřep, který byl ve většině případů symetrický. U 3 pacientů byl dřep asymetrický, kdy docházelo k rotaci pánve. U pacientů docházelo při dřepu velmi často k valgotizaci kolen. (Graf 5)

Pacient byl vyzván ke stoji na jedné noze. 4 pacienti si jako první vybrali levou dolní končetinu, na které byli stabilnější. Zvýraznil se pak ale laterální shift trupu vlevo. U dalších dvou pacientů byla jako první vybrána pravá dolní končetina, na které byl stoj stabilnější. Při chůzi byl ve většině případů pozorován souhyb horních končetin. (Graf 6)

V kleku na čtyřech se hlava vyskytovala většinou v předklonu a hrudník byl vodorovně. U 3 pacientů byla zvýrazněna kyfotizace hrudní páteře. (Graf 7)

Přestože vzorek pacientů nebyl velký, byl nalezen typický posturální vzor skupiny těchto pacientů – hlava v předsunu, ramena v protrakci, levé rameno v elevaci, laterální shift trupu doleva, hrudník zasunutý dorzálně, hrudní páteř plochá nebo kyfotická a planovalgózita nohou.

4. Kazuistika

Pacientka: E.T.

Narozena: 2012

Datum prvního vyšetření: 17.5.2023

Diagnóza: Ebsteinova anomálie (trojcípé chlopně)

Anamnéza:

- **NO:** 1.pooperační kontrola po plastice trikuspidální chlopně pro Ebsteinovu anomálii (10.3.2023)
- **OA:** porod – matka rizikový GDM, per SC pro kefalopelvický nepoměr v 37.t.g., PH 2300 g/PD 45 cm, již prenatálně známá komplexní vada, postnatálně potvrzena – Ebsteinova anomálie trikuspidální chlopně, hypoplázie pravé komory, defekt komorového a síňového septa, pulmonální stenóza
- **RA:** matka tyreopatie, otec zdrav, nejsou v kontaktu, sourozence nemá, bratranec a sestřenice matky z otcovy strany mají kardiomyopatii
- **Objektivně:** drobná, spolupracuje
- **Subjektivní stav pacienta:** bez obtíží, necítí zvýšenou dušnost během pohybové aktivity
- **RHB anamnéza:** v místě bydliště 1 za měsíc
- **SA:** nyní procházky, dříve plavání

Vyšetření:

Vyšetření stoje

- **Statické**
 - **Pohled zezadu** – postavení hlavy symetrické, obě ramena ve stejné výšce, shift trupu vlevo, odstává dolní úhel pravé lopatky, thorakobrachiální trojúhelník větší vpravo, pánev ve frontální rovině symetrická, pánev v transverzální rovině mírná rotace spině vpravo vpřed, mírná valgozita kolen, valgozita hlezenních kloubů, podélné plochonoží
 - **Pohled zepředu** – postavení hlavy a klíčních kostí symetrické, bez prominence dolních žebér, jizva po celé délce sternu po sternotomii, jizvy

po drénech v oblasti dolní části sternu, sternum od střední části sklon k pectus excavatum

- **Pohled ze strany** – hlava v protrakci, ramena v protrakci, oploštění hrudní páteře, hrudník je zasunutý dorzálně

- **Dynamické**

- Stoj na 1 DK na 5 s
 - PDK – větší stabilita, udržení trupu v ose
 - LDK – výraznější shift trupu vlevo
- Abdukce HKK – plný ROM, rozpojení trupu při provádění
- Předklon
 - Adamsův test – není přítomný gibbus
 - Thomayerova zkouška – vzdálenost od země 10 cm
- Lateroflexe trupu – rozsahy na obě strany stejné
- Dřep – kolena do valgozity, rotace pánve pravé spiny vpřed
- Klek na čtyřech – předklon hlavy, hrudník vodorovně, konkavita v oblasti bederní páteře, rotace pánve pravé spiny vpřed

Vyšetření jizvy

- Jizva na sternu je protažitelná všemi směry, jizvy po drénech tužší, bolestivost v okolí jizev po drénech, bez změny citlivosti

Mechanika dýchání

- Tendence ke vtahování břicha při nádechu, dech veden do kraniální části hrudníku, při navedení schopná aktivace IAP

Vyšetření ústních tlaků

MEP (cm H ₂ O)	MIP (cm H ₂ O)
76	36
87	28
87	28

Tabulka 1: Vyšetření ústních tlaků při 1.terapii, MEP – maximální expirační ústní tlak, MIP – maximální inspirační ústní tlak. Hodnota MEP v normě, hodnoty MIP snižené oproti průměru pro dívky od 4-11 let (okolo 66 cm H₂O)



Obrázek 1: Pohled na pacientku zepředu a zezadu. Je vidět výrazný laterální shift trupu doleva (Archiv autorky).

Cíl RHB: zmírnění trupové asymetrie, posílení dechových svalů s korekcí dechové mechaniky

Návrh terapie:

- TMT – protažení jizev na hrudníku, protažení hrudní fascie, trakce krční páteře
- Cviky na zlepšení trupové stabilizace dle konceptu DNS
- V poloze na zádech s trojflexí DKK, bérce leží na stoličce s cílem zlepšit trupovou stabilizaci a mechaniku dýchání
 - o Leh na zádech, aktivace IAP, HKK podél těla, bérce jsou položené na stoličce, střídavě jednu nohu nadlehčit a zase položit s udržení trupové stabilizace
 - o Mechanika dýchání – kontaktní dýchání pro vedení dechu do oblasti břicha
- Klek na čtyřech na zlepšení trupové stabilizace, napřímení páteře a posílení fixátorů lopatek
 - o Klek na čtyřech s oporou o dlaně a bérce, hlava v prodloužení páteře, opřít se o dlaně a vyrovnat prostor mezi lopatkami, zmírnit bederní lordózu
- Klek na čtyřech s přechodem do opory na přednoží, aktivuje se trupová stabilizace, napřímení páteře a posílení fixátorů lopatek

- Poloha medvěd – poloha na čtyřech s oporou o dlaně a nohy, z této polohy nadlehčit kolena od podložky, opora o dlaně a přednoží, sedací hrboly vytahovat vzhůru, udržet napřímení páteře a hlavy v prodloužení páteře
- Dřep na plných chodidlech se zaměřením na korigované postavení kolen (v ose 2.a 3.metatarzu)
- Nádechový trenažer s cílem posílení nádechových svalů a se zaměřením na správné provedení
 - Nádechový trenažer CliniFLO – usilovný nádech ústy přes náustek trenažeru, výdech ústy nebo nosem mimo nádechovou pomůcku, korekce sedu – napřímená páteř, bez protrakce ramen

Autoterapie:

- Autokorekce postavení trupu před zrcadlem – zmírnit laterální shift trupu vlevo
- Cviky z terapie s dohledem maminky na správné provedení, 1-2x denně, celkově 15 minut
- Nádechový trenažer, 1x denně, 10 minut
- Péče o jizvu – udržení její protažlivosti, 1-2x denně, jednorázové ošetření 5 minut

Krátkodobý RHB plán: protahování fascií trupu, péče o jizvu, zmírnění asymetrie – cviky z terapie dle DNS, zvýšení síly nádechových svalů – nádechový trenažer

Dlouhodobý RHB plán: prevence progresu křivky – cviky z terapie dle DNS, zvýšení síly nádechových svalů – nádechový trenažer, pravidelná pohybová aktivita pro zvýšení kondice (plavání, kolo)

Závěr terapie: Pacientka s asymetrií v oblasti trupu po plastice trikuspidální chlopně pro Ebsteinovu anomálii. Spolupracuje, cvičí s maminkou.

Datum druhého vyšetření: 27.11.2023, 6 měsíců od 1. terapie

Diagnóza: Ebsteinova anomálie (trojčipé chlopně)

Anamnéza:

- **NO:** kontrola po půl roce docházení na RHB v místě bydliště a po autoterapii

- **OA:** porod – matka rizikový GDM, per SC pro kefalopelvický nepoměr v 37.t.g., PH 2300 g/PD 45 cm, již prenatálně známá komplexní vada, postnatálně potvrzena – Ebsteinova anomálie trikuspidální chlopně, hypoplazie pravé komory, defekt komorového a síňového septa, pulmonální stenóza
- **RA:** matka thyreopatie, otec zdrav, nejsou v kontaktu, sourozence nemá, bratranec a sestřenice matky z otcovy strany mají kardiomyopatii
- **Objektivně:** drobná, spolupracuje
- **Subjektivní stav pacienta:** bez obtíží, necítí zvýšenou dušnost během pohybové aktivity
- **RHB anamnéza:** v místě bydliště 1 za měsíc
- **SA:** plavání 1 týdně

Vyšetření:

Vyšetření stoje

- **Statické**
 - **Pohled zezadu** – postavení hlavy symetrické, obě ramena ve stejné výšce, shift trupu vlevo, odstává dolní úhel pravé lopatky, thorakobrachiální trojúhelník větší vpravo, pánev ve frontální a transverzální rovině symetrická bez rotace, mírná valgozita kolen, valgozita hlezenních kloubů, podélné plochonoží
 - **Pohled zepředu** – postavení hlavy a klíčních kostí symetrické, bez prominence dolních žeber, jizva po celé délce sterna po sternotomii, jizvy po drénech v oblasti dolní části sterna, sternum od střední části sklon k pectus excavatum
 - **Pohled ze strany** – hlava v protrakci, ramena v protrakci, oploštění hrudní páteře, hrudník je zasunutý dorzálně
- **Dynamické**
 - Stoj na 1 DK
 - PDK – větší stabilita, udržení trupu v ose
 - LDK – zvýraznění shiftu trupu vlevo, větší stabilita než dříve, zvládne podřep na 1DK
 - Abdukce HKK – plný ROM, mírné rozpojení trupu při provádění
 - Předklon

- Adamsův test – není přítomný gibbus
- Thomayerova zkouška – vzdálenost od země 10 cm
- Lateroflexe trupu – rozsahy na obě strany stejné
- Dřep – kolena mírně do valgozity
- Klek na čtyřech – předklon hlavy, hrudník vodorovně

Wyšetřeni jizvy

- Jizva na sternu je protažitelná všemi směry, jizvy po drénech tužší, bez bolestivosti v okolí jizev po drénech, bez změny citlivosti

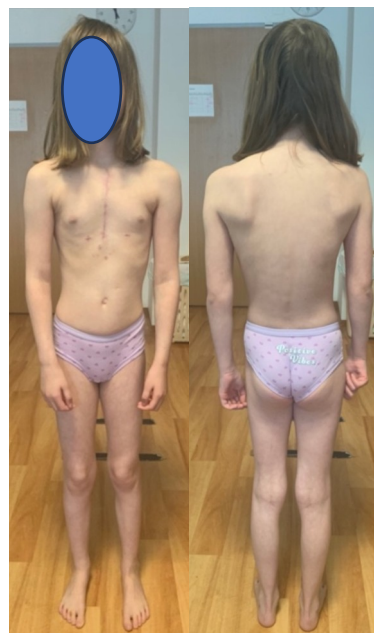
Mechanika dýchání

- Tendence ke vtahování břicha při nádechu, dech veden do kraniální části hrudníku, při navedení schopná aktivace IAP

Wyšetřeni ústních tlaků

MEP (cm H ₂ O)	MIP (cm H ₂ O)
90	32
87	32
87	46

Tabulka 2: Vyšetření ústních tlaků při 2.terapii, MEP – maximální expirační ústní tlak, MIP – maximální inspirační ústní tlak. Hodnoty MEP v normě. Hodnoty MIP vyšší oproti první terapii.



Obrázek 2: Pohled na pacientku zepředu a zezadu. Viditelné zmenšení laterálního shiftu trupu (Archiv autorky).

Cíl RHB: zmírnění trupové asymetrie, posílení dechových svalů s korekcí dechové mechaniky

Návrh terapie:

- TMT – protažení jizev na hrudníku, protažení hrudní fascie, trakce krční páteře
- Cviky na zlepšení trupové stabilizace dle konceptu DNS
- V poloze na zádech s trojflexí DKK, bérce leží na stoličce s cílem zlepšit trupovou stabilizaci a mechaniku dýchání
 - o Leh na zádech, HKK podél těla, aktivace IAP, nadlehčení obou bérců od podložky s flexí 90° v kyčelních, kolenních a hlezenních kloubech
 - o Mechanika dýchání – kontaktní dýchání pro vedení dechu do hypoventilované části hrudníku
- Klek na čtyřech na zlepšení trupové stabilizace, napřímení páteře a posílení fixátorů lopatek
 - o Klek na čtyřech s oporou o dlaně a bérce, hlava v prodloužení páteře, opřít se o dlaně a vyrovnat konkavitu v prostoru mezi lopatkami, zmírnit bederní lordózu
 - o Přesun váhy dopředu a dozadu s udržením napřímené páteře
- Klek na čtyřech s přechodem do polohy s nadlehčenými koleny s oporou o nohy na zlepšení trupové stabilizace, napřímení páteře a posílení fixátorů lopatek
 - o Poloha medvěd – poloha na čtyřech s oporou o dlaně se zapřením o prsty na nohou, z této polohy nadlehčit kolena nad podložku, opora o dlaně a přednoží, sedací hrboly vytahovat vzhůru, udržet napřímení páteře a hlavy v prodloužení páteře
 - o Přesun váhy dopředu a dozadu s udržením napřímené páteře
- Dřep na plných chodidlech se zaměřením na korigované postavení kolen (v ose 2.a 3.metatarzu)
- Nádechový trenažer s cílem posílení nádechových svalů se zaměřením na správné provedení
 - o Nádechový trenažer CliniFLO – usilovný nádech ústy přes náustek trenažeru, výdech ústy nebo nosem mimo nádechovou pomůcku, korekce sedu – napřímená páteř, bez protrakce ramen

Autoterapie:

- Autokorekce postavení trupu před zrcadlem – zmírnit laterální shift trupu vlevo
- Cviky z terapie s dohledem maminky na správné provedení, 1-2x denně, celkově 15 minut
- Nádechový trenažer, 1x denně, 10 minut
- Péče o jizvu – udržení její protažlivosti, 1-2x denně, jednorázové ošetření 5 minut

Krátkodobý RHB plán: protahování fascie trupu, péče o jizvu, zmírnění asymetrie – cviky z terapie dle DNS, zvýšení síly nádechových svalů – nádechový trenažer

Dlouhodobý RHB plán: prevence progresu křivky – cviky z terapie dle DNS, zvýšení síly nádechových svalů – nádechový trenažer, pravidelná pohybová aktivita pro zvýšení kondice (plavání, kolo)

Závěr terapie: Pacientka s asymetrickou křivkou páteře po plastice trikuspidální chlopně pro Ebsteinovu anomálii. Pacientka spolupracuje, cvičí doma pravidelně s maminkou každý den 15 minut. Objektivní zlepšení v ústních tlacích viz tabulka 5. Aspekčně pozorovatelné zmírnění laterálního shiftu trupu. Doporučení pokračovat v terapii, aby nedošlo k progresi asymetrie.

Byl podepsán souhlas se zpracováním osobních údajů nezletilého dítěte zákonným zástupcem.

1.MEP (cm H ₂ O)	2.MEP (cm H ₂ O)	1.MIP (cm H ₂ O)	2.MIP (cm H ₂ O)
76	90	36	32
87	87	28	32
87	87	28	46

Tabulka 3: Porovnání vyšetření hodnot ústních tlaků při prvním a druhém vyšetření, MEP – maximální expirační ústní tlak, MIP – maximální inspirační ústní tlak. Došlo ke zlepšení průměrné hodnoty MEP a MIP.

5. Diskuze

Vrozené srdeční vady jsou nejčastější vrozené vady u dětí. Jedná se o abnormality struktury srdce, které vzniknou před narozením během vývoje v těle matky. Výskyt VSV se v literatuře nijak zásadně neliší. Dle Vervoorta (2021) jde o 1 dítě s VSV na 100 narozených dětí. Někteří autoři zmiňují výskyt na 1000 narozených dětí, studie dle van der Lindeho (2011) říká, že nejbližším odhadem je 8 dětí s VSV na 1000 všech narozených dětí. Dle práce Šípka (2010) se výskyt VSV v ČR pohybuje okolo 12,7 na 1000 živě narozených dětí.

Okolo 50-70 % dětí s VSV potřebuje operační léčbu. Dle informací z Národního kardiokirurgického registru (2021) se v ČR za posledních 20 let pohybuje počet operací dětí s VSV mezi 400 a 500 za rok. Dětské kardiocentrum ve Fakultní nemocnici v Motole je jediné dětské kardiocentrum v České republice, a tak jsou všechny děti s VSV operovány zde. Průměrná úmrtnost při operaci za posledních 10 let činí 1,12 %.

Symptomy VSV se u pacientů liší, záleží na závažnosti a typu vady. Mezi typické symptomy patří dušnost, nižší výkonnost v pohybové aktivitě, extrémní únava, rychlejší srdeční tep, excesivní pocení a bolest na hrudi. Většina symptomů se objeví už v dětském věku, některé komplikace se ale mohou objevit až v dospělosti. Mezi ně se řadí plicní a arteriální hypertenze a infekce dýchacích cest, srdce a plic (Sun, 2015). Pacienti, kteří byli vyšetřeni v rámci bakalářské práce, pocítovali před operací dušnost, únavu a sníženou kondici.

Dle Vervoorta (2021) potřebuje 70 % dětí s VSV operační léčbu, bez této léčby by zemřelo 80 % dětí s VSV do 25 let. Bravo-Valenzuela (2018) říká, že 50-60 % dětí s VSV potřebuje operační léčbu a že 25 % dětí s VSV by zemřelo ještě v novorozeneckém věku.

Hlavními dvěma operačními přístupy jsou mediánní sternotomie a laterální thorakotomie. S tím, jak se lékaři snaží zachovat co nejvíce původní tkáň a zajistit co největší miniinvazivitu, se dnes hovoří i o minithorakotomii a ministernotomii. To, jaký přístup se využije, záleží hlavně na typu a závažnosti VSV. Léčebné metody se stále zlepšují, a tak přežívá více dětí (Jun, 2002; Sun, 2015). U pacientů vyšetřených v rámci bakalářské práce byla provedena operace VSV ze střední sternotomie, což je nejčastější přístup při operaci VSV. U mediánní sternotomie uvádí Herrera-Soto (2007) a Van Deutekom (2021) komplikace jako je nestabilní *sternum*, deformita hrudníku nebo zánět mediastina, které se vyskytují častěji po operacích složitějších VSV. Mezi nedostatky thorakotomie patří špatný vývoj prsních svalů způsobený řeznou ranou u novorozenců a

blízkostí nervů inervujících prsní svaly. Dalším problémem je nepoměr objemu levého a pravého prsu u dívek. Další studie dle Karuppiaha (2021) zjistila, že po thorakotomii je možný kratší čas hospitalizace díky rychlejší rekonvalescenci, ale vede k větším bolestem a potenciálně může vést k chronickému bolestivému syndromu. Riziko u obou přístupů je dle několika prací vznik skoliózy.

U pacientů se po operaci snižuje výskyt dlouhodobých kardiologických problémů a zvyšuje se kvalita života. Mohou se ale objevit další komplikace, které jsou spojené s operační léčbou. Studie dle Šulce (2011) sledovala pacienty po operaci VSV ze střední sternotomie i laterální thorakotomie. U 30 % pacientů se vyskytovala deformita hrudníku. Během prvních měsíců po operaci se vyskytovalo nestabilní *sternum*. Nejčastější pozdní pozorovanou komplikací byla deformita hrudníku zvaná *pectus excavatum* nebo skolióza. Tyto deformity se objevily při opakovaných operacích, po vážných pooperačních následcích (zánět mediastina, osteomyelitida) a po poranění hrudní kosti nebo žeber při operaci.

Při mediánní sternotomii se rozřízne *sternum*, které se po výkonu zase sešije k sobě pomocí drátů, což může způsobit nestabilitu hrudníku a nestabilní *sternum*. Při tomto stavu je *sternum* v nesprávné pozici. To může vést k patologickým pohybům jednotlivých částí hrudníku. U malých dětí to může způsobit infekci a osteomyelitidu (Šulc, 2011).

Lauridsen (2013) zkoumal chronickou bolest u dětí s VSV po operaci ze střední sternotomie. Uvádí, že výskyt chronické bolesti je u 20-50 % dospělých po operaci s VSV, zatímco u dětí byla okolo 20 %. Čím mladší pacienti byli, tím méně bolesti pociťovali, což se vysvětluje několika důvody. Může se jednat o psychickou složku, kdy dospělí pacienti mají větší strach z operace, protože rozumí všem rizikům a možným následkům. Dalším možným vysvětlením může vyšší neuroplasticita u dětí. Případně může hrát roli větší flexibilita tkání u dětí, tudíž u nich může být sternotomie méně závažná než u dospělých. Všechny děti z vyšetřovaného souboru si stěžovaly na mírnou bolest hrudníku.

Šulc (2011) ve své studii zmiňuje zhoršení respiračních parametrů spojených s deformitou hrudníku u pacientů po operaci VSV. Přesnou příčinu deformity hrudníku nelze určit, protože tuto deformitu ovlivňuje několik faktorů (typ VSV, typ operačního přístupu a věk dítěte v době operace).

Několik studií zmiňuje i sníženou pohybovou aktivitu u dětí po operaci VSV. Může být dána hyperprotektivitou rodičů, doporučením lékařů nebo sníženou fyzickou zdatností jedince (Ray, 2011; Acosta-Dighero, 2020).

Vossová (2017) ve své studii doporučuje frekvenci a intenzitu pohybové aktivity pro děti po operaci VSV stejnou, jako pro běžnou populaci od 5 do 17 let, tedy vytrvalostní zátěž střední až vysoké intenzity alespoň 60 minut denně. Zvýšením pohybové aktivity by došlo ke zvětšení funkční kapacity a ke zmenšení kardiovaskulárního rizika v dospělosti. Zároveň může sedavý způsob života podporovat nesprávný vývoj skeletu hrudního koše a páteře. Děti z vyšetřovaného souboru byly většinou krátce po operaci, ale rodiči byli podporováni k pohybové aktivitě. Několik dětí ze souboru začalo nebo pokračovalo v plavání.

Ntelios (2019) ve své studii zdůrazňuje význam silového tréninku. Posilování dechových svalů by totiž mělo zvýšit kvalitu života a vytrvalost.

Hojně diskutovanou komplikací je skolióza po operaci VSV. Pro toto tvrzení je důležité rozlišit, jaké zakřivení páteře se považuje za skoliózu. Podle společnosti pro výzkum skoliózy (The Scoliosis Research Society) je skolióza definována jako zakřivení páteře v úhlu dle Cobba 10° a více. Negrini (2018) dodává, že strukturální skolióza může být i se zakřivením pod 10° dle Cobba a má potenciál k progresi. Většina studií se ale řídí standardní definicí skoliózy.

Některé starší studie od Recklese a Luka udávají, že skolióza nevznikla po operaci vrozené srdeční vady, ale kvůli samotné srdeční vadě. Udávají, že zvětšená velikost srdce má vliv na vznik skoliózy. Není jednoduché odlišit, jaké faktory mají vliv na vznik skoliózy, ale recentní práce přináší možná vysvětlení.

Několik novějších studií od Kaita (2018), Meryho (2018), Feize (2012), Herrera-Soty (2007) a Ruize-Ibana (2005) tvrdí, že skolióza vzniká až po operaci VSV. Hodnotí retrospektivně skoliózu u pacientů po operační léčbě VSV a před ní. Před operací děti skoliózu neměly, byla u nich diagnostikována až po operaci (v průměru po 5 letech po operaci). Z toho lze vyvodit, že operace má vliv na vznik skoliózy. Feiz (2012) říká, že skolióza vzniká po operaci ze střední sternotomie nebo thorakotomii i u pacientů, kteří nemají VSV. Po operaci byl výskyt skoliózy u těchto pacientů vyšší než výskyt skoliózy u běžné populace.

Studie od Kaita (2018) zmiňuje výskyt skoliózy u 42,4 % dětí po operaci VSV, studie dle Herrera-Soty (2007) 28 %.

Jednou z hypotéz na vliv vzniku skoliózy je typ operačního přístupu. Studie dle Kaita (2018), Herrery-Soto (2007) a Meryho (2018) tvrdí, že jak thorakotomie, tak sternotomie (případně jejich kombinace) může mít vliv na vznik skoliózy. U všech pacientů z vyšetřovaného souboru byla provedena operace ze střední sternotomie. Nevyskytovaly se komplikace, které jsou popsány ve studiích, jako například nestabilní *s ternum* nebo zánět mediastina. Mohlo by to být dáno tím, že děti neměly komplikované VSV, u kterých po operaci vznikají komplikace častěji.

Vysvětlením vzniku skoliózy po thorakotomii by mohly být mechanické faktory. Leandro (2014) a Leivaditis (2023) ve svých pracích vysvětlují průběh sutur a možné následky. Při thorakotomii je třeba rozříznout interkostální svaly, aby bylo možné oddálit žebra od sebe a získat přístup k srdci. Prostor se po výkonu uzavře perikostálními suturami žeber k sobě, kdy se sutury umístí okolo žeber. Tento typ sutur může utlačit nervově-cévní svazek a tím způsobit u pacientů bolest. Ke snížení pooperačních komplikací se proto využívají transkostální sutury žeber, kdy se zpětné přiblížení žeber po výkonu provede přiblížením drátů, které vedou vyvrtnými otvory v žebrech. Po suturách často dochází k zjizvení a fúzím žeber, které se odehrávají na jedné straně těla, což by mohlo vést ke vzniku deformit hrudníku a páteře.

Předpokládalo se, že vliv by mohla mít velikost srdce a to, zda se jedná o cyanotickou srdeční vadu. Většina studií ale nenašla signifikantní propojení. Studie od Herrera-Soty (2007) pouze zjistila, že vážnější křivky skoliózy se vyskytují u pacientů s větším srdcem, kteří mají zároveň cyanotickou srdeční vadu. Kaito (2018) zmiňuje, že kardiomegalie byla nejvíce signifikantním faktorem pro vznik skoliózy s křivkou nad 20° a 30° dle Cobba. V námi sledované skupině se vyskytovali pacienti pouze s cyanotickými vadami, proto nelze porovnat výskyt skoliózy u dětí s cyanotickou a acyanotickou VSV.

Další předpokládané riziko bylo pohlaví. Studie dle Kaita (2018) tvrdí, že mírně vyšší riziko vzniku skoliózy po operaci VSV je u dívek. Studie od Herrera-Soty (2007) poukázala na vážnější křivky skoliózy u dívek než u chlapců. Naproti tomu Van Biezen (1993) nenašel signifikantní rozdíl mezi pohlavím pro vznik skoliózy po operaci VSV. Ruiz-Iban (2005) ve své studii zmiňuje, že výskyt skoliózy po operaci VSV je vyšší u dívek než u chlapců, ale že tento poměr je menší než u idiopatické skoliózy. Počet dětí s VSV je přitom genderově vyvážený. Ve sledovaném souboru v bakalářské práci nebyla skupina genderově vyvážená, ani nebyl dostatečný počet pacientů na určení jednoznačných závěrů.

Studie dle Kaita (2018) a Recklese (1975) našly genetickou odchylku u 1 % pacientů, zatímco u idiopatické skoliózy se v dnešní době začíná stále více mluvit o významném vlivu genetických odchylek.

Dalším rizikem byl věk v době operace nebo počet operačních vstupů. Dle Herrera-Soty (2007) a Van Biezena (1993) nemá ani jeden z těchto faktorů signifikantní význam na vznik skoliózy. Studie od Ruize-Ibana (2005) zjistila, že operace ze střední sternotomie před 18. měsícem věku dítěte zvyšuje prevalenci a závažnost skoliózy. V našem souboru pacientů byly děti ve věku 5-16 let. Některé děti byly po opakovaných operacích, u jiných byla operace provedena před 18. měsícem. Žádné signifikantní rozdíly ale nebyly nalezeny.

Nabízí se otázka, zda nemá na vznik skoliózy po operaci VSV vliv růstový spurt. Práce od Kaita (2018) pracovala se vzorkem pacientů, kdy průměrný věk při diagnóze skoliózy byl 14,4 let a prevalence skoliózy byla 42,4 %. Práce od Herrera-Soty (2007) uvádí prevalenci skoliózy 28 % a průměrný věk diagnózy skoliózy 14,2 let. Práce od Meryho (2018) měla soubor pacientů, kdy skolióza byla diagnostikována v průměru v 11 letech a prevalence skoliózy byla 12 %. Je otázkou, zda bylo v tomto věku dosaženo růstového spurtu a zda by při delší době sledování pacientů nedošlo k diagnostice skoliózy. Pacienti vyšetřeni v rámci bakalářské práce byly věkově v rozmezí 5-16 let. V rámci bakalářské nebyly děti sledovány tak dlouho a je možné, že při delším sledování by byla diagnostikována skolióza u více dětí, případně dojde k progresi křivky během růstového spurtu. Je proto důležité tyto děti pravidelně kontrolovat.

Ze sesbíraných dat vyplývá, že vznik skoliózy je multifaktoriální a přesný důvod není známý.

Popisem skoliotické křivky se zabývá několik zmíněných studií, které se charakteristikou skoliózy shodují. V bakalářské práci je popsáno vyšetření 9 pacientů po operaci VSV. Pozorované znaky se ve většině případech shodují se znaky ve studiích. Křivky bývají mírnější do 20° dle Cobba, chybí rotace obratlů, hrudní páteř je často v hyperkyfóze, skolióza se vyskytuje pouze v hrudní části páteře a typický je častější výskyt sinistrokonvexních křivek oproti AIS.

Tíže skoliózy je dle studií Kaita (2018), Ruize-Ibana (2005) a Van Biezena (1993) popisována ve většině případů jako mírná do 20° dle Cobba. Ve studii od Feize (2012) měli k dispozici RTG snímky páteře, ze kterých mohli zjistit skoliózu. To bylo doplněno fyzikálním vyšetřením, kde byly testovány anteflexe trupu, asymetrie ramen, nerovnoměrná skapulární prominence, asymetrie tailí nebo rotace pánve.

Limitem pozorování této práce je, že nebyly k dispozici RTG snímky páteře pacientů. U pacientů po operaci VSV se provádí jen RTG snímek plic (viz Příloha 3) a standardně se RTG skeletu pro změření Cobbova úhlu nedělá. Mohlo by to vést k diskuzi, zda by nebylo vhodné dělat pacientům RTG EOS, což je zobrazovací systém, který poskytuje RTG frontální a laterální zobrazení a zároveň omezuje dávku rentgenového záření absorbovaného pacientem.

Skolióza se dle mnohých autorů nachází hlavně v hrudní oblasti s jednoduchou křivkou (). Dle Kaita (2018) je u třetiny případů výskyt skoliózy v horní hrudní páteři, u třetiny v dolní hrudní páteři a u další třetiny se jedná o dvojitou hrudní křivku. O dvojitě hrudní křivce s třetinovým výskytem se zmiňuje ve své studii i Herrera-Soto (2007). U pozorovaných pacientů v této bakalářské práci byl také častý výskyt jednokřivkové deformity hlavně v hrudní páteři.

Herrera-Soto (2007) popisuje častější výskyt dextrokonvexních hrudních křivek. Oproti tomu Van Biezen (1993) zmiňuje častější výskyt sinistrokonvexních hrudních křivek. Vysvětlení by mohla podat studie dle Kaita (2018), která zjistila, že ve většině případů se jedná o levostrannou konvexitu při skolióze v horní hrudní páteři a pokud se jedná o skoliózu v dolní hrudní páteři, tak je častější pravostranná konvexita, což by odpovídalo teorii vrozeného rotačního vzorce páteře. Ruiz-Iban (2005) ve své studii udává, že skolióza po operaci VSV je častěji dextrokonvexní, ale že výskyt sinistrokonvexních křivek je častější než u idiopatické skoliózy (u operací po VSV 43 % sinistrokonvexních křivek a 20 % u idiopatické skoliózy). U pacientů v této práci nelze jednoznačně určit směr křivky páteře, protože nebyl k dispozici RTG snímek páteře. Tendenci konvexity křivky by šlo orientačně určit přítomností laterálního shiftu trupu, který byl častěji doleva.

Herrera-Soto (2007) nemluví jen o výchylce ve frontální rovině, ale dále zmiňuje i výskyt hyperkyfózy u 37 % pacientů operovaných ze střední sternotomie. Kyfóza se objevuje až v pozdějším období po operaci, v průměru po 8,5 letech. U pozorovaných pacientů v této bakalářské práci se vyskytovala oploštěná hrudní kyfóza u 5 pacientů a u zbylých 4 se vyskytovala mírná hyperkyfóza. U všech pacientů byla pozorována protrakce ramen a byl častý i předsun hlavy, což není ve studiích zmíněno.

Dle Negriniho (2018) je skolióza obecný pojem pro heterogenní skupinu změn tvarů a pozice páteře, hrudníku a trupu. Každý typ skoliózy má svou charakteristiku. Pro idiopatickou skoliózu je kromě změn zakřivení ve frontální a sagitální rovině typická i rotace obratlů. Tato rotace lze klinicky zjistit Adamsovým testem, kdy se pacient

předkloní. Rotace obratlů se vyskytuje, pokud je přítomný *gibbus* neboli žeberní prominence (Kolář, 2009). Rotace obratlů nebyla studii popsána. V našem souboru pacientů byl proveden Adamsův test, při kterém nebyla ve většině případů žeberní prominence pozorována.

Dalším limitem našeho pozorování může být doba, ve kterou byli pacienti sledováni. Pozorování probíhalo v průměru 6 měsíců po operaci. Pro jasnější výsledky by byla vhodnější delší doba sledování pacientů pro kontrolu rozvoje křivky hlavně během růstových spurtů.

Dle standardních doporučení platí, že než apofýza pevně sroste s hřebenem kosti kyčelní, tak křivka páteře může progredovat (Sosna, 2001, s.84; Kolář, 2009, s.443). Tato klasifikace má ale nízkou korelaci s progresí AIS. Proto lze využít i metodu určování kostního věku dle Sanderse, který se určuje podle osifikace kostí ruky (Cheung, 2021). Dle studie od Minkary (2020) není 1 ze 4 pacientů s AIS diagnostikován při využívání Risserovy klasifikace.

Terapie skolióz se dělí na konzervativní a operační léčbu. Využívá se rehabilitace, korzetoterapie a při vážných progresích křivky i operační léčba. Obecně je snaha držet se jen konzervativní léčby bez nutnosti operace (Negrini, 2018).

V rámci kazuistiky je detailněji popsáno vyšetření pacientky po operaci VSV. Pacientka byla vyšetřena dvakrát s odstupem 6 měsíců. U pacientky došlo k objektivnímu zlepšení síly nádechových svalů, které se nepřímo měří přes hodnoty ústních tlaků. V postuře při druhém vyšetření nebyla pozorována dřívější rotace pánve. Ke zlepšení parametrů mohla pomoci pohybová aktivita, konkrétně plavání. Pacientka prováděla pravidelně i cvičení z terapie jednou denně a s pomocí maminky péči o jizvu. Je důležité, aby pacientka v terapii pokračovala, aby nedošlo k progresi křivky.

Nelze dělat obecné závěry platné pro všechny pacienty po operaci VSV, když vzorek pacientů není dostatečně velký. Přesto byly nalezeny společné znaky, které se vyskytovaly u více pacientů a které se shodovaly se znaky popsányými i v dalších studiích.

Obecně z pozorování vyšlo najevo, že dětské pacienty po operaci VSV jsou asymetričtější a že se u nich může vyskytnout skolióza nebo skolióze podobná deformita, která se liší od adolescentní idiopatické skoliózy.

Výsledky práce mohou přinést ucelenější pohled na posturu dětských pacientů po operaci VSV. Řada studií obsahuje popis skoliózy, který ale není popsán dostatečně podrobně. Studie popisují pouze křivku páteře. Tato práce přináší charakteristiku celé postury u těchto dětí. Dále je důležité na problematiku skoliózy u těchto dětí upozorňovat

a řešit ji. Několik studií upozorňuje na důležitost pohybu dětí po operaci VSV, ale nezmiňují konkrétní terapii. Na výsledky této bakalářské práce lze dále navázat. Aby bylo možné vypracovat doporučení pro terapii dětí po operaci VSV, je potřeba většího vzorku pacientů s jasně definovanou frekvencí a sestavou cvičení a znát výsledky cvičení se zaměřením na vývoj křivky páteře. Skolióza a postura dětí po operaci VSV má svá specifika, a proto se mi musí přizpůsobit i terapie.

Závěr

V bakalářské práci jsou zpracovány odborné studie, které sledovaly, zda vzniká skolióza u dětí po operaci VSV, jaké mohou být příčiny vzniku skoliózy a popisují posturu a křivku páteře u těchto dětí.

Většina studií se shoduje a tvrdí, že výskyt skoliózy u dětí po operaci VSV je vyšší v porovnání s výskytem idiopatické skoliózy v běžné populaci. Při charakteristice skoliotické křivky se studie také většinou shodují.

Bylo vyšetřeno 9 dětí, u kterých se sledovala nejen křivka páteře, ale i celková postura dle vytvořeného formuláře, který zpřehlednil výstup z vyšetření. Křivka páteře popsána studiiemi byla pozorována i u těchto dětí. Byly nalezeny společné znaky postury u těchto dětí, které by mohly pomoci při vytváření cíleného léčebného postupu a konkrétní terapie.

Pacientka po operaci VSV, uvedená v kazuistice, byla dvakrát vyšetřena s odstupem 6 měsíců. Vyšetření proběhlo dle přiloženého formuláře a objektivně byly zdokumentovány hodnoty ústních tlaků. Dále jí byla navržena terapie. Podle zvýšených hodnot ústních tlaků lze vidět, že se děti po operaci VSV zlepšují s řádnou terapií.

Je důležité se těmto dětem věnovat, řešit jejich deformitu, vysvětlovat důležitost pohybového režimu a pečovat o jizvu. Děti po výkonu na hrudním koši mají vyšší riziko výskytu skoliózy. Pokud se přidají další rizikové faktory, jako je například nedostatek pohybové aktivity, riziko asymetrie se ještě zvyšuje.

Výsledky této práce mohou napomoci v klinické praxi při pilotním projektu, který bude rozpracován a na jehož podkladě mohou vznikat obecnější doporučení, jak v terapii dětí po operaci VSV postupovat. Skolióza vzniklá po operaci VSV má jiné vlastnosti než idiopatická adolescentní skolióza, a tak by se i terapie měla lišit.

Referenční seznam

-
- ACOSTA-DIGHERO, Roberto, Rodrigo TORRES-CASTRO, Iván RODRÍGUEZ-NÚÑEZ, Javiera ROSALES-FUENTES, Jordi VILARÓ, Guilherme FREGONEZI a Bernardita LOPETEGUI, 2020. Physical activity assessments in children with congenital heart disease: A systematic review. *Acta Paediatrica* [online]. **109**(12), 2479-2490 [cit. 2024-01-30]. Dostupné z: doi: 10.1111/apa.15478.
- ANTONOVÁ, Petra, 2002. Dvojtoková levá komora a cor triatriatum – neobvyklá kombinace vrožené cyanotické srdeční vady. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. **1**(2), 100-102 [cit. 2024-01-14]. Dostupné z: https://www.iakardiologie.cz/artkey/kar-200202-0008_Dvojtokova_leva_komora_a_cor_triatriatum-neobvykla_kombinace_vrozene_cyanoticke_srdecni_vady.php?l=en
- BETTANY-SALTIKOV, J; PARENT, E; ROMANO, M; VILLAGRASA, M a NEGRINI, S, 2014. Physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for adolescents with idiopathic scoliosis. Online. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. Roč. 50, č. 1, s. 111-121. Dostupné z: PMID: 24525556. [cit. 2024-01-14].
- BRAVO-VALENZUELA, Nathalie J, Alberto B PEIXOTO a Edward A JÚNIOR, 2018. Prenatal diagnosis of congenital heart disease: A review of current knowledge. *Indian Heart Surgery* [online]. **70**(1), 150-164 [cit. 2024-01-14]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ihj.2017.12.005.
- BRIDA, Margarita a Michael A GATZOULIS, 2019. Adult congenital heart disease: Past, present and future. *Acta Paediatrica* [online]. **108**(10), 1757-1764 [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: doi: 10.1111/apa.14921.
- CERONI, D, M BEGHETTI, I SPAHR-SCHOPFER, A A FAUNDEZ a A KAELIN, 2001. Corrective surgery for idiopathic scoliosis after heart

- transplantation. *European Spine Journal* [online]. **10**(5), 454-457 [cit. 2024-01-14]. Dostupné z: doi: 10.1007/s005860100249.
- CRAWFORD, Alvin H a HERRERA-SOTO, Jose, 2007. Scoliosis associated with neurofibromatosis. Online. *Orthop Clin North Am.* Roč. 38, č. 4, s. 553-562. Dostupné z: doi: [10.1016/j.ocl.2007.03.008](https://doi.org/10.1016/j.ocl.2007.03.008). [cit. 2024-04-07].
 - ČIHÁK, Radomír, 2011. *Anatomie I*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Grada. ISBN 978-80-247-3817-8.
 - DAABOUL, Dima G a Viviane G NASR, 2021. Thoracotomy Versus Sternotomy: Is it a Matter of Scar? *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* [online]. **35**(1), 128-129 [cit. 2024-01-13]. Dostupné z: doi: 10.1053/j.jvca.2020.08.024.
 - DORT, Jiří, Eva DORTOVÁ a Petr JEHLIČKA, 2013. *Neonatologie*. 2., upr. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2253-8.
 - DOWNING, Karrie F, Wendy N NEMBHARD, Charles E ROSE, Jennifer G ANDREWS, Anthony GOUDIE, Scott E KLEWER, Matthew E OSTER a Sherry L FARR, 2023. Survival From Birth Until Young Adulthood Among Individuals With Congenital Heart Defects: CH STRONG. *Circulation* [online]. **148**(7), 575-588 [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.123.064400.
 - EVANS, John A a William A WHITELAW, 2009. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. *Respiratory Care* [online]. **54**(10), 1348-1359 [cit. 2024-02-01]. Dostupné z: doi:1348-59.
 - EL-HAWARY, Ron a CHUKWUNYERENWA, Chukwudi, 2014. Update on evaluation and treatment of scoliosis. Online. *Pediatr Clin North Am.* Roč. 61, č. 6, s. 1223-41. Dostupné z: doi: [10.1016/j.pcl.2014.08.007](https://doi.org/10.1016/j.pcl.2014.08.007). [cit. 2024-04-07].
 - FABIÁN, Ondřej a David KACHLÍK, 2020. *Patologická anatomie vývojových vad srdce*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-4605-3.
 - FEIZ, Hojjat Hosseinpour, Abbas AFRASIABI, Rezayat PARVIZI, Ahad SAFARPOUR a Rohollah Fadaei FOULADI, 2012. Scoliosis after thoracotomy/sternotomy in children with congenital heart disease. *Indian Journal of Orthopaedics* [online]. **46**(1), 77-80 [cit. 2024-01-10]. Dostupné z: doi: 10.4103/0019-5413.91639

- GELB, Bruce D, 2015. History of Our Understanding of the Causes of Congenital Heart Disease. *Circulation. Cardiovascular Genetics* [online]. **8**(3), 529-536 [cit. 2024-01-14]. Dostupné z: doi: 10.1161/CIRCGENETICS.115.001058.
- GREUTMANN, Matthias, Thao LAN LE, Daniel TOBLER, Patric BIAGGI, Erwin N OECHSLIN, Candice K SILVERSIDES a John T GRANTON, 2011. Generalised muscle weakness in young adults with congenital heart disease. *Heart* [online]. **97**(14), 1164-1168 [cit. 2024-01-30]. Dostupné z: doi: 10.1136/hrt.2010.213579.
- HEINISCH, Paul P, Marc WILDBOLZ, Maria J BECK, et al., 2018. Vertical Right Axillary Mini-Thoracotomy for Correction of Ventricular Septal Defects and Complete Atrioventricular Septal Defects. *The Annals of Thoracic Surgery* [online]. **106**(4), 1220-1227 [cit. 2024-01-13]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.athoracsur.2018.05.003.
- HELENIUS, I, H JALANKO, V REMES, et al., 2006. After Solid Organ Transplantation in Children and Adolescents. *American Journal of Transplantation* [online]. **6**(2), 324-330 [cit. 2024-01-10]. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1600-6143.2005.01135.x
- HERRERA-SOTO, Jose A, Kelly L VANDER HAVE, Patricia BARRY-LANE a Alice WOO, 2006. Spinal deformity after combined thoracotomy and sternotomy for congenital heart disease. *Journal of Pediatr Orthopaedics* [online]. **26**(2), 211-215 [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: doi: 10.1097/01.bpo.0000218527.36362.76.
- HERRERA-SOTO, José A, Kelly L VANDER HAVE, Patricia BARRY-LANE a John L MYERS, 2007. Retrospective Study on the Development of Spinal Deformities Following Sternotomy for Congenital Heart Disease. *SPINE* [online]. **32**(18), 1998-2004 [cit. 2024-01-10]. Dostupné z: doi:10.1097/BRS.0b013e318131b225
- HRUDA, J, J ŠULC, J RADVANSKÝ, B HUČÍN a M ŠAMÁNEK, 1997. Good exercise tolerance and impaired lung function after atrial repair of transposition. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* [online]. **12**(2), 184-189 [cit. 2024-01-13]. Dostupné z: doi: 10.1016/s1010-7940(97)00135-8.

- HUČÍN, Bohumil, 2012. *Dětská kardiologie*. 2., dopl. vyd. Ilustroval Pavel ŽÁČEK. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4497-1.
- CHERIAN, K M, H S PANNU, N M SANKAR, et al., 1996. Thoracotomy approach for congenital and acquired heart defects: its possible applications in the current era. *Journal of Cardiac Surgery* [online]. 11(1), 37-45 [cit. 2024-01-13]. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1540-8191.1996.tb00006.x.
- CHEUNG, Prudence Wing Hang a CHEUNG, Jason Pui Yin, 2021. Does the Use of Sanders Staging and Distal Radius and Ulna Classification Avoid Mismatches in Growth Assessment with Risser Staging Alone? Online. *Clin Orthop Relat Res*. Roč. 479, č. 11, s. 2516-2530. Dostupné z: doi: 10.1097/CORR.0000000000001817. [cit. 2024-03-26].
- JANOTA, Jan a Zbyněk STRAŇÁK, 2013. *Neonatologie*. Praha: Mladá fronta. Aeskulap. ISBN 978-80-204-2994-0.
- JASIEWICZ, Barbara, Karina ROZEK, Piotr KURZEJA, Edyta DASZKIEWICZ a Katarzyna OGRODZKA-CIECHANOWICZ, 2022. The Influence of Surgical Correction of Idiopathic Scoliosis on the Function of Respiratory Muscles. *Journal of Clinical Medicine* [online]. 11(5), 1305 [cit. 2024-02-01]. Dostupné z: doi: 10.3390/jcm11051305.
- JUN, Tae-Gook, Pyo W PARK, Young T LEE, Kay-Hyun PARK, Kiick SUNG, I Seok KANG a Heung J LEE, 2002. Full sternotomy with minimal skin incision for congenital heart surgery. *Cardiovascular Surgery* [online]. 10(6), 595-9 [cit. 2024-01-12]. Dostupné z: doi: 10.1016/s0967-2109(02)00065-0.
- KAITO, Takashi, Masatoshi SHIMADA, Hajime ICHIKAWA, Takahiro MAKINO, Shota TAKENAKA, Yusuke SAKAI, Hideki YOSHIKAWA a Takaya HOASHI, 2018. Prevalence of and Predictive Factors for Scoliosis After Surgery for Congenital Heart Disease in the First Year of Life. *JBJS Open Access* [online]. 3(1), 1-7 [cit. 2024-01-13]. Dostupné z: doi: 10.2106/JBJS.OA.17.00045.
- KAITO, Takashi, Masatoshi SHIMADA, Hajime ICHIKAWA, Takashiro MAKINO, Shota TAKENAKA, Yusuke SAKAI, Hideki YOSHIKAWA a Takaya HOASHI, 2018. Prevalence of and Predictive Factors for Scoliosis After Surgery for Congenital Heart Disease in the First Year of Life. *JB JS Open*

Access [online]. 3(1), e0045 [cit. 2024-01-10]. Dostupné z: doi: 10.2106/JBJS.OA.17.00045

- KAPOOR, Rashmi a Shipra GUPTA, 2008. Prevalence of Congenital Heart Disease, Kanpur, India. *Indian Pediatrics* [online]. 45(4), 309-311 [cit. 2024-01-12]. Dostupné z: PMID: 18451451.
- KARUPPIAH, Niveditha, Carolyne PEHORA, Christoph HALLER a Katherine TAYLOR, 2021. Surgical Closure of Atrial Septal Defects in Young Children—A Review of Anesthesia Care in Sternotomy and Thoracotomy Approaches. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* [online]. 35(1), 123-127 [cit. 2024-01-13]. Dostupné z: doi: 10.1053/j.jvca.2020.07.023.
- KIM, Dong Chan, Hyun Keun CHEE, Meong Gun SONG, Je Kyoung SHIN, Jun Seok KIM, Song Am LEE a Jae Bum PARK, 2012. Comparative Analysis of Thoracotomy and Sternotomy Approaches in Cardiac Reoperation. *The Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* [online]. 45(4), 225-229 [cit. 2024-01-13]. Dostupné z: doi: 10.5090/kjtcs.2012.45.4.225.
- KINOSHITA, Hayato, Naohisa MIYAKOSHI, Michio HONGO, Akiko MISAWA, Daisuke KUDO a Yoichi SHIMADA, 2018. Surgical Treatment for Severe Scoliosis in Patients with Reduced Cardiorespiratory Function after Surgery for Congenital Heart Disease: A Report of Two Cases. *Case Reports in Orthopedics* [online]. 2018(Article ID 4610796), 5 [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: doi: 10.1155/2018/4610796.
- KITTNAR, Otomar, 2020. *Lékařská fyziologie. 2., přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1963-4.
- KOLÁŘ, Pavel, 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- LANGER, Joanna L, Teeto EZEONU, Abdul-Lateef SHAFU, et al., 2022. Curve Characteristics and Surgical Outcomes in Scoliosis Associated With Childhood Sternotomy or Thoracotomy. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [online]. 42(10), 558-563 [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: doi: 10.1097/BPO.0000000000002229.
- LAUSSEN, Peter C., David P. BICHELL, Frank X. MCGOWAN, David ZURAKOWSKI, David RAY DEMASO a Pedro J. DEL NIDO, 2000. Postoperative Recovery in Children After Minimum Versus Full-Length

- Sternotomy. *Ann Thorac Surg* [online]. **2000**(69), 591-596 [cit. 2023-12-18]. Dostupné z: doi:10.1016/s0003-4975(99)01363-6.
- LEANDRO, Juliana Duarte; RODRIGUES, Olavo Ribeiro; SLAETS, Annie France Frere; SCHMIDT, JR., Aurelino F. a YAEKASHI, Milton L., 2014. Comparison between two thoracotomy closure techniques: postoperative pain and pulmonary function. Online. *The Brazilian Journal of Pulmonology*. Roč. 40, č. 4, s. 389-396. Dostupné z: doi: [10.1590/S1806-37132014000400006](https://doi.org/10.1590/S1806-37132014000400006). [cit. 2024-03-25].
 - LEIVADITIS, Vasileios; GRAPATSAS, Konstantinos; EHLE, Benjamin, et al., 2023. Modified pericostal suture technique to reduce postoperative pain and provide optimum anatomic restoration after conversion of minimally invasive thoracic surgery to thoracotomy. Online. *Kardiochir Torakochirurgia Pol*. Roč. 20, č. 3, s. 193-199. Dostupné z: doi: [10.5114/kitp.2023.131940](https://doi.org/10.5114/kitp.2023.131940). [cit. 2024-03-25].
 - LUKE, M J a E J MCDONNELL, 1968. Congenital heart disease and scoliosis. *The Journal of Pediatrics* [online]. **73**(5), 725-733 [cit. 2024-02-15]. Dostupné z: doi: [10.1016/s0022-3476\(68\)80178-7](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(68)80178-7).
 - MACKEL, Charles E; Ajit; SAMDANI, Amer F; STEPHEN, James H; BENNETT, James T et al., 2018. A comprehensive review of the diagnosis and management of congenital scoliosis. Online. *Child's Nervous System*. Roč. 34, č. 11, s. 2155-2171. Dostupné z: doi: [10.1007/s00381-018-3915-6](https://doi.org/10.1007/s00381-018-3915-6). [cit. 2024-01-14].
 - MAI, Cara T, Tiffany RIEHLE-COLARUSSO, Alissa O'HALLORAN, et al., 2012. Selected birth defects data from population-based birth defects surveillance programs in the United States, 2005–2009: Featuring critical congenital heart defects targeted for pulse oximetry screening. *Birth Defects Research* [online]. **94**(12), 970-83 [cit. 2024-01-12]. Dostupné z: doi: [10.1002/bdra.23098](https://doi.org/10.1002/bdra.23098).
 - MASSETTI, M, G BABATASI, A ROSSI, E NERI, S BHOYROO, S ZITOUNI, P MARAGNES a A KHAYAT, 1996. Operation for Atrial Septal Defect Through a Right Anterolateral Thoracotomy: Current Outcome. *The Annals of Thoracic Surgery* [online]. **62**(4), 1100-1103 [cit. 2024-01-13]. Dostupné z: doi: [10.1016/0003-4975\(96\)00440-7](https://doi.org/10.1016/0003-4975(96)00440-7).

- MERY, Carlos M., Francisco A. GUZMÁN-PRUNEDA, Luis E. DE LEÓN, et al., 2018. Risk Factors for Development and Progression of Scoliosis After Pediatric Cardiothoracic Operations. *Ann Thorac Surg* [online]. **105**(6), 1835-1841 [cit. 2023-12-18]. Dostupné z: doi:%2010.1016/j.athoracsur.2018.01.017.
- MINKARA, Anas; BAINTON, Nicole; TANAKA, Masashi; KUNG, Justin; DEALLIE, Christopher et al., 2020. High Risk of Mismatch Between Sanders and Risser Staging in Adolescent Idiopathic Scoliosis: Are We Guiding Treatment Using the Wrong Classification? Online. *J Pediatr Orthop*. Roč. 40, č. 2, s. 60-64. Dostupné z: doi: 10.1097/BPO.0000000000001135.. [cit. 2024-03-26].
- MITCHELL, S C, S B KORONES a H W BERENDES, 1971. Congenital heart disease in 56,109 births. Incidence and natural history. *Circulation* [online]. **43**(3), 323-332 [cit. 2024-01-31]. Dostupné z: doi: 10.1161/01.cir.43.3.323.
- NAIMO, Phillip S a Igor E KONSTANTINOV, 2016. Small Incisions for Small Children: Is Right Lateral Thoracotomy a Right Approach in Open Heart Surgery in Infants? *Heart, Lung & Circulation* [online]. **25**(2), 104-106 [cit. 2024-01-13]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.hlc.2015.07.005.
- NEGRINI, Stefano; DONZELLI, Sabrina; AULISA, Angelo Gabriele; CZAPROWSKI, Dariusz; SCHREIBER, Sanja et al., 2018. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. Online. *Scoliosis and Spinal Disorders*. Roč. 13, č. 3, s. 1-48. Dostupné z: doi: 10.1186/s13013-017-0145-8.. [cit. 2024-03-24].
- NICHOLSON, I A, D P BICHELL, E A BACHA a P J DEL NIDO, 2001. Minimal Sternotomy Approach for Congenital Heart Operations. *The Annals of Thoracic Surgery* [online]. **71**(2), 469-72 [cit. 2024-01-13]. Dostupné z: doi:10.1016/s0003-4975(00)02328-6
- NTELIOS, Dimitrios, George GIANNAKOULAS a Konstantinos DIMOPOULOS, 2019. Strength training in congenital heart disease: A way to boost respiratory function? *European Journal of Preventive Cardiology* [online]. **26**(5), 489-491 [cit. 2024-02-01]. Dostupné z: doi: 10.1177/2047487318812505.
- OSTER, Matthew E, Kyung A LEE, Margaret A HONEIN, Tiffany RIEHLE-COLARUSSO, Mikyong SHIN a Adolfo CORREA, 2013. Temporal Trends in Survival Among Infants With Critical Congenital Heart Defects. *Pediatrics*

[online]. **131**(5), 1502-1508 [cit. 2024-01-14]. Dostupné z: doi: 10.1542/peds.2012-3435.

- PIANOSI, Paolo T, Jonathan N JOHNSON, Attilio TURCHETTA a Bruce D JOHNSON, 2009. Pulmonary Function and Ventilatory Limitation to Exercise in Congenital Heart Disease. *Congenital Heart Disease* [online]. **4**(1), 2-11 [cit. 2024-01-13]. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1747-0803.2008.00244.x.
- RAY, Trena D a Karen HENRY, 2011. Self-efficacy and physical activity in children with congenital heart disease: is there a relationship? *JSPN* [online]. **16**(2), 105-112 [cit. 2024-01-13]. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1744-6155.2011.00282.x.
- RECKLES, L N, H A PETERSON, W H WEIDMAN a A J BIANCO JR, 1975. The association of scoliosis and congenital heart defects. *The Journal of Bone and Joint Surgery* [online]. **57**(4), 449-455 [cit. 2024-02-15]. Dostupné z: PMID: 1141253
- REDDING, Gregory, Oscar H MAYER, Klane WHITE, Viviana BOMPADRE, Julia EMERSON, Walter KRENGEL a Robert CAMPBELL, 2017. Maximal Respiratory Muscle Strength and Vital Capacity in Children With Early Onset Scoliosis. *Spine* [online]. **42**(23), 1799-1804 [cit. 2024-02-01]. Dostupné z: doi: 10.1097/BRS.0000000000002351.
- RUIZ-IBAN, Miguel A, Jesus BURGOS, Hector J AGUADO, Jorge DIAZ-HEREDIA, Ignacio ROGER, Alfonso MURIEL a Pedro A SANCHEZ, 2005. Scoliosis After Median Sternotomy in Children With Congenital Heart Disease. *SPINE* [online]. **30**(8), 214-218 [cit. 2024-01-10]. Dostupné z: doi:10.1097/01.brs.0000158959.91925.43
- SOSNA, Antonín, 2001. *Základy ortopedie*. Praha: Triton. ISBN 80-7254-202-8.
- SUN, Heather Y, 2021. Prenatal diagnosis of congenital heart defects: echocardiography. *Translational Pediatrics* [online]. **10**(8), 2210-2224 [cit. 2024-01-14]. Dostupné z: doi: 10.21037/tp-20-164.
- SUN, RongRong, Min LIU, Lei LU, Yi ZHENG a Peiyong ZHANG, 2015. Congenital Heart Disease: Causes, Diagnosis, Symptoms, and Treatments. *Cell Biochemistry and Biophysics* [online]. **72**(3), 857-860 [cit. 2024-01-14]. Dostupné z: doi: 10.1007/s12013-015-0551-6.

- ŠÍPEK, A, V GREGOR, A ŠÍPEK JR, et al., 2010. [Incidence of congenital heart defects in the Czech Republic--current data]. *Česká gynekologie* [online]. **75**(3), 221-42 [cit. 2024-01-12]. Dostupné z: PMID: 20731304
- ŠULC, Jan, Tomáš TLÁSKAL a Pavel KOLÁŘ, 2011. Complications of the Chest Wall and the Respiratory System After Surgery and Functional Performance. *Current Respiratory Medicine Reviews* [online]. **7**(2), 113-120 [cit. 2023-12-18]. Dostupné z: <https://benthamscience.com/article/32594>
- TAKKEN, T, A GIARDINI, T REYBROUCK, et al., 2012. Recommendations for physical activity, recreation sport, and exercise training in paediatric patients with congenital heart disease: a report from the Exercise, Basic & Translational Research Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the European Congenital Heart and Lung Exercise Group, and the Association for European Paediatric Cardiology. *European Journal of Preventive Cardiology* [online]. **19**(5), 1034-1065 [cit. 2024-01-30]. Dostupné z: doi: 10.1177/1741826711420000.
- THORNTON, Steven, Lillian KANG, Joseph NELLIS, Nicholas D ANDERSEN, John HANEY a Joseph TUREK, 2022. Comparison of median sternotomy and left anterior mini-incision for pulmonary valve replacement following primary tetralogy of Fallot repair. *Cardiology in the Young* [online]. **33**(1), 21-25 [cit. 2024-01-12]. Dostupné z: doi: 10.1017/S1047951122000105.
- TICHÝ, Miroslav, 2017. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. 2. vydání. Ilustroval Daniel VYSLOUŽIL. V Praze: Stanislav Juhaňák - Triton. ISBN 978-80-7553-307-4.
- TRAN, Derek, Andrew MAIORANA, Julian AYER, David R LUBANS, Glen M DAVIS, David S CELERMAJER, Yves D'UDEKEM a Rachael CORDINA, 2020. Recommendations for exercise in adolescents and adults with congenital heart disease. *Progress in Cardiovascular Diseases* [online]. **63**(3), 350-366 [cit. 2024-01-30]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.pcad.2020.03.002.
- VAN BIEZEN, F C, P A BAKX, V H DE VILLENEUVE a W C HOP, 1993. Scoliosis in Children after Thoracotomy for Aortic Coarctation. *The Journal of Bone and Joint Surgery* [online]. **75**(4), 514-518 [cit. 2024-01-10]. Dostupné z: doi:10.2106/00004623-199304000-00006

- VAN DER LINDE, Denise, Elisabeth E M KONINGS, Maarten A SLAGER, Maarten WITSENBURG, Willem A HELBING, Johanna J M TAKKENBERG a Jolien W ROOS-HESSELINK, 2011. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology* [online]. **58**(21), 2241-7 [cit. 2024-01-12]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jacc.2011.08.025.
- VAN DEUTEKOM, Arend W a Adam J LEWANDOWSKI, 2021. Physical activity modification in youth with congenital heart disease: a comprehensive narrative review. *Pediatric Research* [online]. **89**(7), 1650-1658 [cit. 2024-01-30]. Dostupné z: doi: 10.1038/s41390-020-01194-8.
- VERVOORT, Dominique, Bistra ZHELEVA, Kathy J JENKINS a Joseph A DEARANI, 2021. Children at the Heart of Global Cardiac Surgery: An Advocacy Stakeholder Analysis. *World J Pediatr Congenit Heart Surg* [online]. **12**(1), 48-54 [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: doi: 10.1177/2150135120955189.
- VIALLE, R; THÉVENIN-LEMOINE, C a MARY, P, 2013. Neuromuscular scoliosis. Online. *Orthop Traumatol Surg Res*. Roč. 99, č. 1, s. 124-139. Dostupné z: doi: 10.1016/j.otsr.2012.11.002.. [cit. 2024-03-26].
- VOSS, Christine a Kevin C HARRIS, 2017. Physical activity evaluation in children with congenital heart disease. *Heart* [online]. **103**(18), 1408-1412 [cit. 2024-01-30]. Dostupné z: doi: 10.1136/heartjnl-2017-311340.
- YAMAN, Onur a DALBAYRAK, Sedat, 2014. Idiopathic scoliosis. Online. *Turkish Neurosurgery*. Roč. 24, č. 5, s. 646-57. Dostupné z: doi: 10.5137/1019-5149.JTN.8838-13.0.. [cit. 2024-01-14].

Seznam obrázků

Obrázek 1: Pohled na pacientku zepředu a zezadu. Je vidět výrazný laterální shift trupu doleva (Archiv autorky).....	41
Obrázek 2: Pohled na pacientku zepředu a zezadu. Viditelné zmenšení laterálního shiftu trupu (Archiv autorky).....	44

Seznam tabulek

Tabulka 1: Vyšetření ústních tlaků při 1.terapii, MEP – maximální expirační ústní tlak, MIP – maximální inspirační ústní tlak. Hodnota MEP v normě, hodnoty MIP snížené oproti průměru pro dívky od 4-11 let (okolo 66 cm H ₂ O).....	40
Tabulka 2: Vyšetření ústních tlaků při 2.terapii, MEP – maximální expirační ústní tlak, MIP – maximální inspirační ústní tlak. Hodnoty MEP v normě. Hodnoty MIP vyšší oproti první terapii.....	44
Tabulka 3: Porovnání vyšetření hodnot ústních tlaků při prvním a druhém vyšetření, MEP – maximální expirační ústní tlak, MIP – maximální inspirační ústní tlak. Došlo ke zlepšení průměrné hodnoty MEP a MIP.....	46
Tabulka 4: Seznam vyšetřovaných – chlapci; ABD – abdukce, Asym. – asymetrie, DK – dolní končetina, FR – frontální rovina, HKK – horní končetiny, L – levá, Lp – bederní páteř, P – pravá, Předkl. – předklon, Sym. – symetrie, Thp – hrudní páteř, TR – transverzální rovina, V – vyšetřovaný, Vodor. – vodorovně, X – není pozorováno, Zasun. – zasunutý.....	73
Tabulka 5: Seznam vyšetřovaných – dívky, ABD – abdukce, DK – dolní končetina, FR – frontální rovina, HKK – horní končetiny, L – levá, Lp – bederní páteř, P – pravá, Thp – hrudní páteř, TR – transverzální rovina, V – vyšetřovaný, X – není pozorováno.....	74

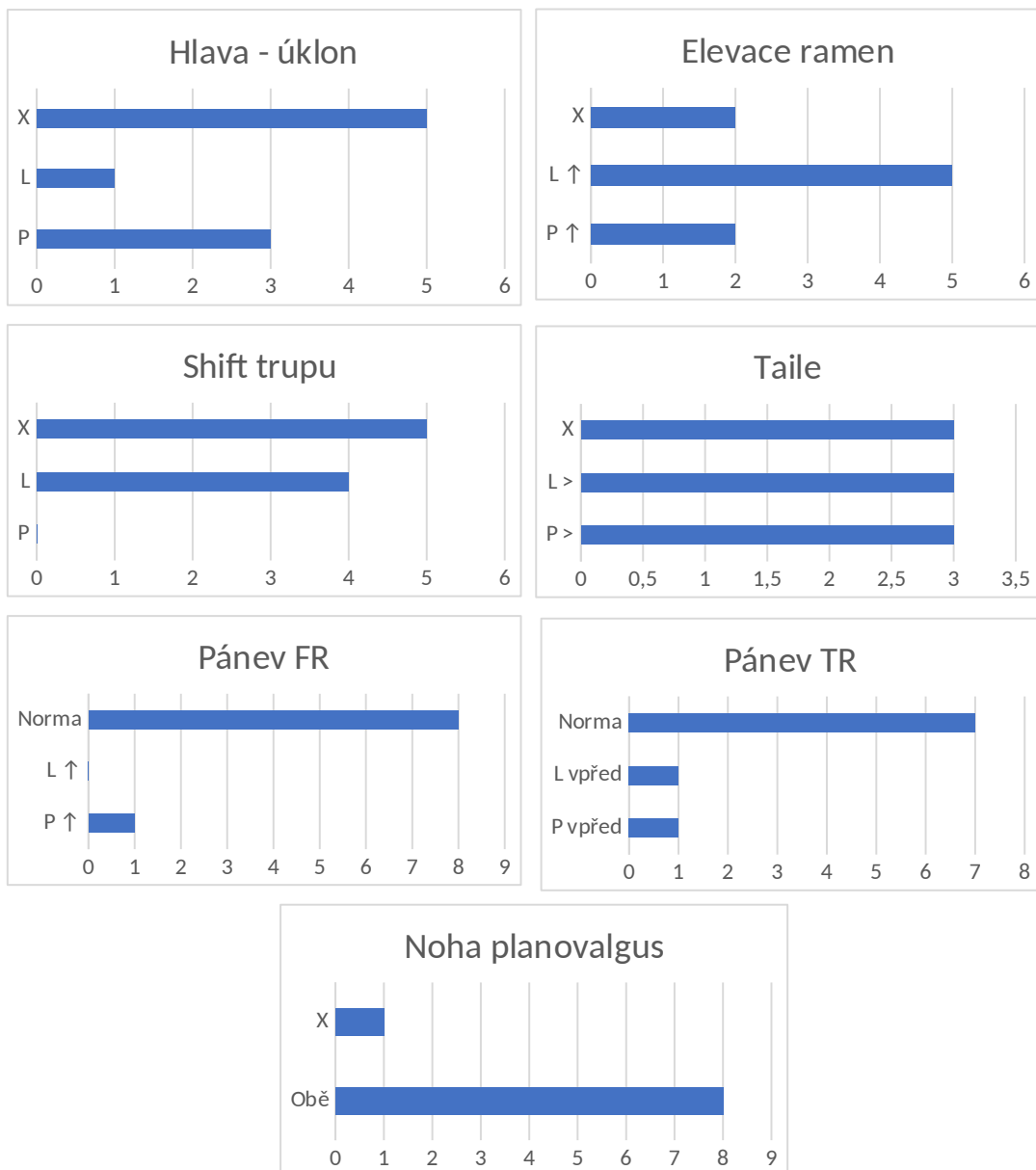
Seznam grafů

Graf 1: Pozorování pacientů zezadu; FR – frontální rovina, L – levá, P – pravá, TR – transverzální rovina, X – nepozorováno.....	70
Graf 2: Pozorování pacientů z boku; Lp – bederní páteř, Thp – hrudní páteř.....	71
Graf 3: Pozorování rozpojení trupu při abdukci horních končetin, ABD – abdukce, HKK – horní končetiny.....	71
Graf 4: Adamsův test – pozorování gibbu, Thomayerova zkouška (cm); L – levá, P – pravá, X – nepozorováno.....	71
Graf 5: Pozorování dřepu.....	71
Graf 6: Pozorování stoje na 1 dolní končetině a souhybů horních končetin při chůzi; L – levá, P – pravá.....	72
Graf 7: Pozorování hlavy a hrudníku v kleku na čtyřech.....	72

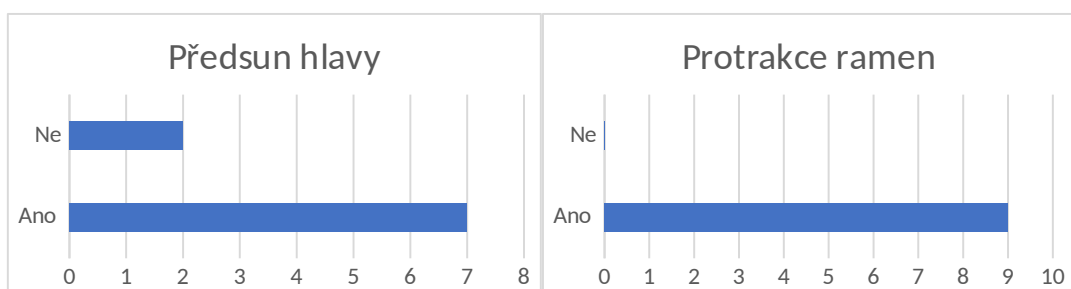
Seznam příloh

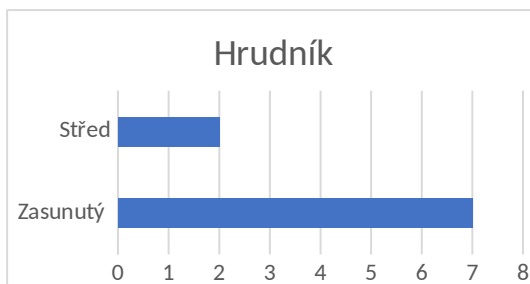
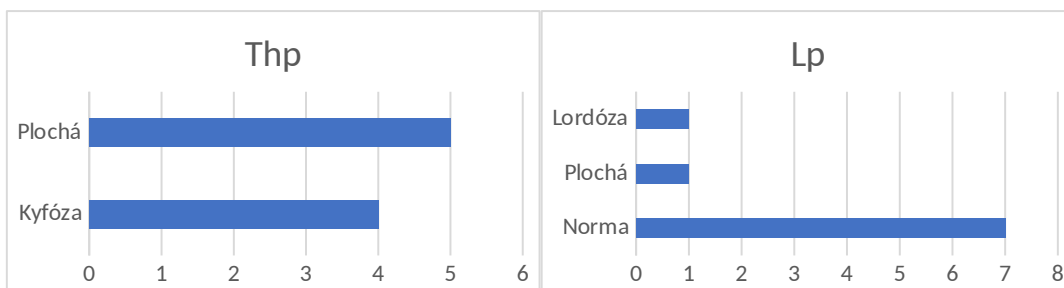
Příloha 1: Tabulka pro vyšetření postury u dětí po operaci VSV – Cp – krční páteř, DK – dolní končetina, FR – frontální rovina, HKK – horní končetiny, L – levá, Lp – bederní páteř, P – pravá, ROM – rozsah pohybu (range of motion), Thp – hrudní páteř, TR – transverzální rovina, X – nepozorováno, zk. - zkouška.....	.76
Příloha 2: Vzor informovaného souhlasu.....	.77
Příloha 3: RTG snímek plic pacientky před a po operaci VSV. Na prvním snímku lze vidět drobné zakřivení páteře, nelze přesně změřit Cobbův úhel. Druhý pooperační snímek se dělá vleže, a tak nelze porovnat pro nestejnou posturální situaci (archiv KZM FN Motol).....	.78

Přílohy

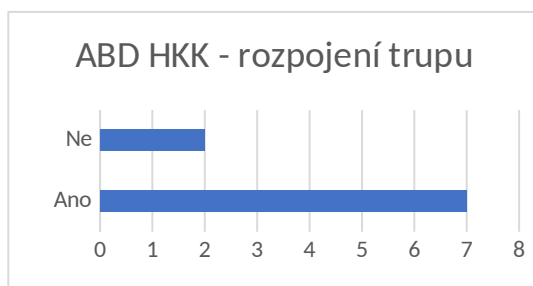


Graf 7: Pozorování pacientů zezadu; FR – frontální rovina, L – levá, P – pravá, TR – transverzální rovina, X – nepozorováno

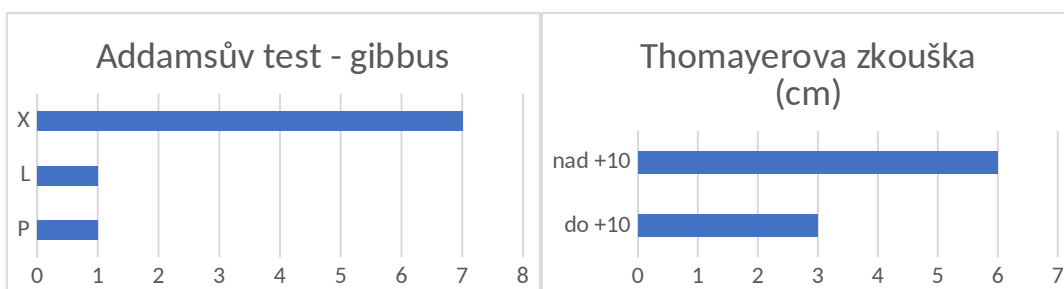




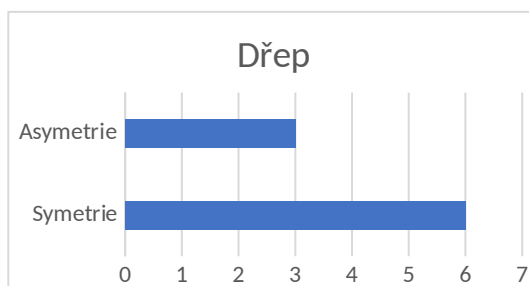
Graf 8: Pozorování pacientů z boku; Lp – bederní páteř, Thp – hrudní páteř



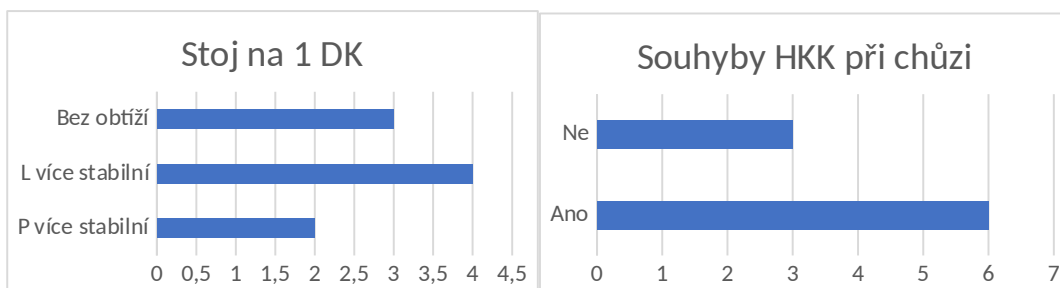
Graf 9: Pozorování rozpojení trupu při abdukci horních končetin, ABD – abdukce, HKK – horní končetiny



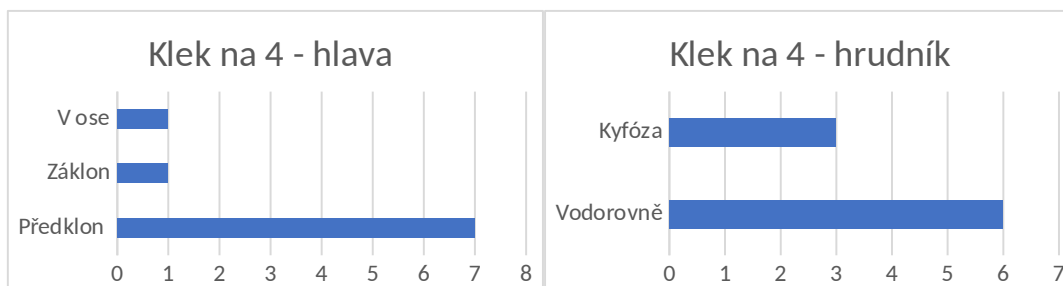
Graf 10: Adamsův test – pozorování gibbu, Thomayerova zkouška (cm); L – levá, P – pravá, X – nepozorováno



Graf 11: Pozorování dřepu



Graf 12: Pozorování stoje na 1 dolní končetině a souhybů horních končetin při chůzi; L – levá, P – pravá



Graf 13: Pozorování hlavy a hrudníku v kleku na čtyřech

Chlapci

	V1	V2	V3	V4	V5	V6
Věk (roky)	12	14	10	15	16	5
Hlava – úklon	P	P	X	L	P	X
Předsun hlavy	Ano	Ano	X	Ano	Ano	Ano
Elevace ramen	L ↑	L ↑	L ↑	L ↑	P ↑	L ↑
Protrakce ramen	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Thp	Kyfóza	Plochá (kyfóza v dynamice)	Kyfóza	Kyfóza	Kyfóza	Plochá
Lp	Norma	Norma	Plochá	Norma	Lordóza	Norma
Hrudník	Zasunutý	Střed	Zasun.	Zasun.	Zasun.	Zasun.
Shift trupu	X	L	L	X	X	L
Taile	L >	P >	L >	X	L >	X
Pánev FR	P ↑	Norma	Norma	Norma	Norma	Norma
Pánev TR	L vpřed	P vpřed	Norma	Norma	Norma	Norma

Noha planovalgus	Obě	Obě	Obě	X	Obě	Obě
Souhyby HKK při chůzi	Ne	Ne	Ano	Ano	Ne	Ano
Thomayerova zkouška (cm)	0	+15	+17	+11	0	+8
Adamsův test – gibbus	X	X	X	X	P	X
Lateroflexe trupu	Sym.	Sym.	Sym.	Sym.	Sym.	Sym.
Stoj 1 DK	L více stabilní	Bez obtíží	L více stabilní	Bez obtíží	Bez obtíží	L více stabilní
Dřep	Asym.	Sym.	Sym.	Sym.	Sym.	Sym.
Klek na 4 - hlava	Předklon	Předklon	Předkl.	Předkl.	Předkl.	V ose
Klek na 4 - hrudník	Kyfóza	Vodor.	Kyfóza	Kyfóza	Vodor.	Vodor.
ABD HKK – rozpojení trupu	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne

Tabulka 4: Seznam vyšetřovaných – chlapci; ABD – abdukce, Asym. – asymetrie, DK – dolní končetina, FR – frontální rovina, HKK – horní končetiny, L – levá, Lp – bederní páteř, P – pravá, Předkl. – předklon, Sym. – symetrie, Thp – hrudní páteř, TR – transverzální rovina, V – vyšetřovaný, Vodor. – vodorovně, X – není pozorováno, Zasun. – zasunutý

Dívky

	V7	V8	V9
Věk (roky)	5	15	11
Hlava – úklon	X	X	X
Předsun hlavy	X	Ano	Ano
Elevace ramen	X	P ↑	X
Protrakce ramen	Ano	Ano	Ano
Thp	Plochá	Plochá	Plochá

Lp	Norma	Norma	Norma
Hrudník	Střed	Zasunutý	Zasunutý
Shift trupu	X	X	L
Taile	X	P >	P >
Pánev FR	Norma	Norma	Norma
Pánev TR	Norma	Norma	Norma
Noha planovalgus	Obě	Obě	Obě
Souhyby HKK při chůzi	Ano	Ano	Ano
Thomayerova zkouška (cm)	+12	+11	+12
Adamsův test – gibbus	L	X	X
Lateroflexe trupu	Symetrie	Symetrie	Symetrie
Stoj 1 DK	L více stabilní	P více stabilní	P více stabilní
Dřep	Asymetrie	Symetrie	Asymetrie
Klek na 4 - hlava	Záklon	Předklon	Předklon
Klek na 4 - hrudník	Vodorovně	Vodorovně	Vodorovně
ABD HKK – rozpojení trupu	Ano	Ano	Ne

Tabulka 5: Seznam vyšetřovaných – dívky, ABD – abdukce, DK – dolní končetina, FR – frontální rovina, HKK – horní končetiny, L – levá, Lp – bederní páteř, P – pravá, Thp – hrudní páteř, TR – transversální rovina, V – vyšetřovaný, X – není pozorováno

Vyšetření

Jméno			
Kód			
Datum narození			
Věk			
Datum operace			
Datum vyšetření			
Primární diagnóza			
<i>Stoj zezadu</i>			
Hlava - úklon	X	L	P
Hlava - rotace	X	L	P
Rameno P	↑	↓	≈
Rameno L	↑	↓	≈
Taile P	<	>	≈
Taile L	<	>	≈
Pánev FR	X	L ↑	P ↑
Pánev TR	X	L	P
Noha norma	X	L	P
Noha planovalgus	X	L	P
<i>Stoj zezadu - dynamika</i>			
Abd HKK - plný ROM	Ano	Ne	
Skapulohum.rytm. - rozpojení trupu	Ano	Ne	
Stoj 1DK	L	P	
Lateroflexe - Daktylion-podlaha	L	P	Symetricky
<i>Předklon</i>			
Thomayerova zk.	+	-	
Adamsův test - gibbus	Ano	Ne	
Thp v dynamice	Hyperkyfóza	Plochá	

Dřep			
Symetrický	Ano	Ne	
Na plných chodidlech	Ano	Ne	
Stoj ze strany			
Protrakce ramen	X	L	P
Celá křivka oploštělá	Ano	Ne	
Předsun hlavy	Ano	Ne	
Cp	Hyperkyfóza	Hyperlordóza	Fyziologicky
Thp	Hyperkyfóza	Hyperlordóza	Plochá
Lp	Hyperkyfóza	Hyperlordóza	Fyziologicky
Hrudník	Zasunutý	Střed	Předsun
Stoj zepředu			
Jizva			
Chůze			
Souhyby HKK	Ano	Ne	
Klek			
Hlava	V ose	Záklon	Předklon
Hrudník	Vodorovně	Kyfóza	Lordóza

Příloha 1: Tabulka pro vyšetření postury u dětí po operaci VSV – Cp – krční páteř, DK – dolní končetina, FR – frontální rovina, HKK – horní končetiny, L – levá, Lp – bederní páteř, P – pravá, ROM – rozsah pohybu (range of motion), Thp – hrudní páteř, TR – transversální rovina, X – nepozorováno, zk. - zkouška

Informovaný souhlas s účastí v bakalářské práci a se zpracováním osobních údajů

Informace o bakalářské práci:

Vyšetření je prováděno studentkou Klárou Sklenářovou pod vedením paní Mgr. Anny Carbajo ve FN Motol. Bakalářská práce je na téma Vznik skoliózy u dětí po operaci vrozené srdeční vady. Zahnuje aspekční vyšetření a následnou fotografickou dokumentaci.

Informace o pacientovi:

Jméno a příjmení:

Datum narození:

Prohlášení

Já níže podepsaný/-á potvrzuji, že

- a) jsem se seznámil/-a s informacemi o cílech a průběhu výše popsané bakalářské práce (dále též jen „BP“);
- b) dobrovolně souhlasím s účastí svého dítěte v této BP;
- c) rozumím tomu, že se mohu kdykoli rozhodnout ve své účasti na BP nepokračovat;
- d) jsem srozuměn s tím, že jakékoliv užití a zveřejnění dat a výstupů vzešlých z BP nezakládá můj nárok na jakoukoliv odměnu či náhradu, tzn. že veškerá oprávnění k užití a zveřejnění dat a výstupů vzešlých z bakalářské práce poskytuji bezúplatně.

Zároveň prohlašuji, že

- a) souhlasím se zveřejněním anonymizovaných dat a výstupů vzešlých z BP a s jejich dalším využitím;
- b) Souhlasím se zpracováním a uchováním osobních a citlivých údajů v rozsahu v tomto informovaném souhlasu uvedených ze strany Univerzity Karlovy, 2.lékařské fakulty, IČ:00216208, se sídlem: V Úvalu 84, 150 06, Praha 5, a to pro účely zpracování dat vzešlých z BP;
- c) Souhlasím se zveřejněním fotodokumentace pořízené při provádění vyšetření pro účely BP;

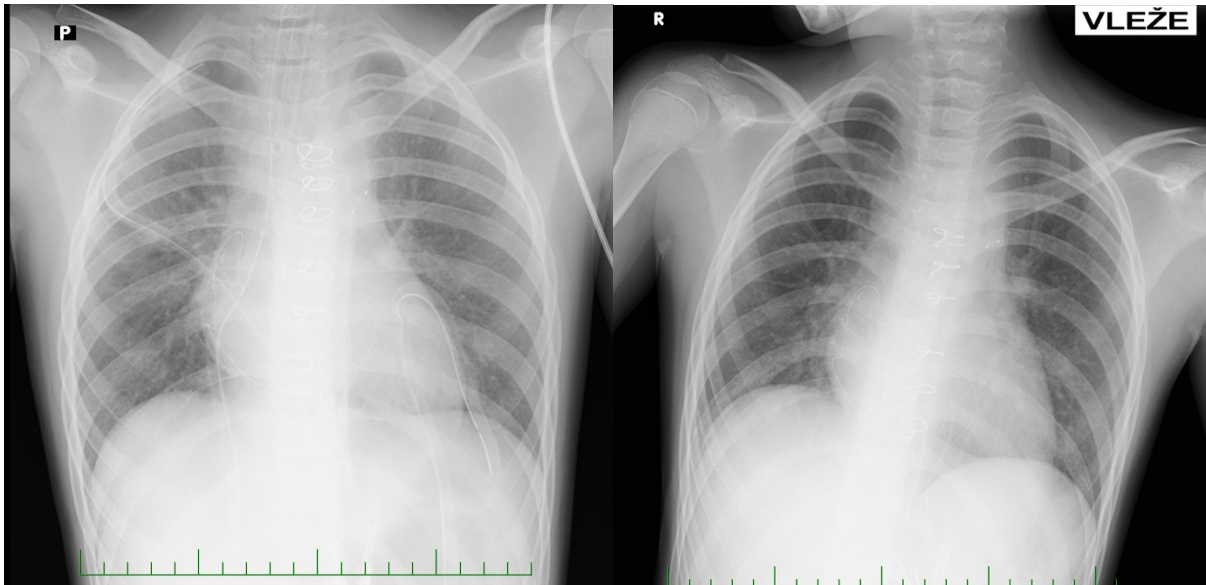
Výše uvedená svolení a souhlasy poskytuji dobrovolně na dobu neurčitou až do odvolání a zavazuji se je neodvolat bez závažného důvodu spočívajícího v podstatné změně okolností.

Potvrzuji, že jsem převzal/-a podepsaný stejnopolis tohoto informovaného souhlasu.

Dne:

Podpis:

Příloha 2: Vzor informovaného souhlasu



Příloha 3: RTG snímek plic pacientky před a po operaci VSV. Na prvním snímku lze vidět drobné zakřivení páteře, nelze přesně změřit Cobbův úhel. Druhý pooperační snímek se dělá vleže, a tak nelze porovnat pro nestejnou posturální situaci (archiv KZM FN Motol).