

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav klinické rehabilitace

Nikol Kuchaříková

Vertebrogenní obtíže u mládeže

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Petra Gaul Aláčová, Ph.D.

Olomouc 2022

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením Mgr. Petry Gaul Aláčové, Ph.D., a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci dne 12. 5. 2022

Podpis:

Poděkování:

Ráda bych poděkovala paní Mgr. Petře Gaul Aláčové, Ph.D., za odborné vedení a cenné rady, které mi při zpracování bakalářské práce věnovala. Dále děkuji své rodině za podporu v průběhu celého studia.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Bakalářská práce

Název práce: Vertebrogenní obtíže u mládeže

Název práce v AJ: Back problems in youth

Datum zadání: 2021-11-24

Datum odevzdání: 2022-5-12

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta zdravotnických věd
Ústav klinické rehabilitace

Autor práce: Nikol Kuchaříková

Vedoucí práce: Mgr. Petra Gaul Aláčová, Ph.D.

Oponent práce: Mgr. Marek Tomsa

Abstrakt v ČJ: Vertebrogenní obtíže (bolesti) jsou častým problémem osob všech věkových kategorií. Roli hraje celá řada možných vyvolávajících a udržujících faktorů, projevů a důsledků bolestí. Proto je vyžadována důsledná diagnostika a cílená intervence, na které se podílí multidisciplinární tým. Bakalářská práce je zaměřena na funkční vertebrogenní poruchy u adolescentů. Součástí je přehled anatomie, úvod do problematiky, souhrn příčin bolestí zad, některé konkrétní typy vertebrogenních onemocnění a poruch držení těla a jejich terapie. Zdrojem informací byly databáze EBSCO, ProQuest, Ovid, GOOGLE Scholar, Pub Med a elektronické nebo tištěné knihy.

Abstrakt v AJ: Back problems (pain) are a common problem for people of all ages. A number of possible triggering and sustaining factors, manifestations and consequences of pain play a role. Therefore, a thorough diagnosis and targeted intervention is required, in which a multidisciplinary team must participate. The bachelor thesis is focused on functional back disorders in youth. It includes an overview of anatomy, an introduction to the topic, a summary of the causes of back pain, some specific types of vertebrogenic diseases and posture disorders and their therapy. The sources of information were the EBSCO, ProQuest, Ovid, GOOGLE Scholar, Pub Med databases and electronic or printed books.

Klíčová slova v ČJ: vertebrogenní poruchy, poruchy držení těla, bolesti zad, dospívání

Klíčová slova v AJ: vertebrogenic disorders, posture disorders, back pain, adolescence, youth

Rozsah: 58 stran

Obsah

Úvod	8
1 Anatomie	10
1.1 Axiální systém	10
1.2 Pohybový segment	10
1.3 Funkce páteře	10
2 Vertebrogenní poruchy obecně	12
3 Vertebrogenní poruchy u adolescentů	13
3.1 Příčiny funkčních vertebrogenních poruch u adolescentů	14
3.1.1 Doména životního stylu	14
3.1.2 Fyzická doména	19
3.1.3 Biologická doména	20
3.1.4 Psychosomatická doména	21
4 Držení těla	23
4.1 Ideální držení těla	24
4.2 Vadné držení těla	25
4.2.1 Typy vadného držení těla	26
5 Nejčastější funkční vertebrogenní poruchy u adolescentů	32
5.1 Svalové dysbalance	32
5.2 Poruchy pohybových stereotypů	35
5.3 Funkční porucha páteře – funkční kloubní blokáda	35
6 Možnosti prevence a terapie funkčních vertebrogenních obtíží	37
6.1 Prevence funkčních vertebrogenních poruch	37
6.2 Terapie funkčních vertebrogenních poruch	39
6.2.1 Ovlivnění svalové dysbalance	39
6.2.2 Akrální koaktivační terapie	40

6.2.3	Dynamická neuromuskulární stabilizace.....	41
6.2.4	Senzomotorická stimulace.....	43
6.2.5	Další metody.....	44
	Závěr.....	45
	Referenční seznam.....	47
	Seznam zkratk.....	56
	Seznam obrázků.....	57
	Seznam tabulek.....	58

Úvod

Páteř je osou lidského těla. Zajišťuje obranu pro naše tělo, chrání míchu, působí jako tlumič nárazů a mimo jiné nám umožňuje pohyb. Proto je důležité, aby její funkce byla zachována na co možná nejvyšší úrovni. Postižení kostěných složek páteře (obratle) nebo okolních měkkých struktur (svalovina, vazivo, šlachy) funkčního i degenerativního charakteru tvoří skupinu onemocnění nazývaných vertebrogenní poruchy (bolesti), o kterých tato bakalářská práce pojednává. Četnost výskytu tohoto onemocnění se u osob všech věkových kategorií stále zvyšuje a řadí se k nejčastějším důvodům návštěvy lékaře a velmi frekventním důvodům pracovní neschopnosti.

Vzhledem k obšírnosti tématu je práce vymezena pouze na funkční vertebrogenní poruchy a držení těla u mládeže. Jako „mládež“ jsou zde označováni jedinci dospívající – adolescenti spadající do období přechodu mezi dětstvím a dospělostí. Tento časový úsek života přináší zásadní změny psychické, psychosociální, osobnostní a tělesné, v rámci kterých se mohou projevit nebo rozvinout nejrůznější vertebrogenní obtíže: vadné držení těla (lordotické, kyfotické, kyfolordotické, chabé, skoliotické držení a plochá záda), nespecifické bolesti zad, funkční kloubní blokády a svalové dysbalance. V etiologii hraje roli celá řada faktorů, které lze rozdělit do domény životního stylu, fyzické, biologické a psychosomatické. Značně zkoumanou oblastí napříč studii je pohybová aktivita u adolescentů, její nedostatek, nadbytek nebo nevhodné zatížení.

Záměrem bakalářská práce je vyhledat, analyzovat a sumarizovat publikované informace o funkčních vertebrogenních obtížích u dospívajících jedinců. Mimo jiné shrnout nejčastěji se vyskytující poruchy u adolescentů a jejich etiologické faktory a dále rozebrat otázku držení těla – ideálního i neoptimálního. Posledním a důležitým cílem je představit možnosti léčby a prevence vertebrogenních poruch. Výsledkem má být ucelený přehled poznatků z oblasti zvoleného tématu s jeho následným předáním čtenářům.

Jako vstupní studijní literatura byly prostudovány publikace:

1. CZAPROWSKI, D., STOLIŃSKI, Ł., TYRAKOWSKI, M., KOZINOĞA, M., KOTWICKI, T. 2018. Non-structural misalignments of body posture in the sagittal plane. *Scoliosis and Spinal Disorders* [online]. 13(1), 2-14, [cit. 2022-02-13]. ISSN 2397-1789. Dostupné z: doi: 10.1186/s13013-018-0151-5.
2. GUTHOLD, R., STEVENS, G. A., RILEY, L. M., BULL, F. C. 2020. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis

- of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health* [online]. 4(1), 23-35, [cit. 2022-02-11]. ISSN 23524642. Dostupné z: doi: 10.1016/S2352-4642(19)30323-2.
3. KOLÁŘ, P. c2009 *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 9788072626571.
 4. KRATĚNOVÁ, J., ŽEJGLICOVÁ, K., MALÝ, M., FILIPOVÁ, V. 2007. Prevalence and Risk Factors of Poor Posture in School Children in the Czech Republic. *Journal of School Health* [online]. 77(3), 131-137, [cit. 2022-02-13]. ISSN 0022-4391. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1746-1561.2007.00182.x.

1 Anatomie

1.1 Axiální systém

Axiální systém zahrnuje několik stavebních prvků: osový skelet, spoje na páteři, svalovou složku zajišťující pohyb a stabilizaci páteře, kostru hrudníku včetně jeho spojů, dýchací svaly a svaly dna pánevního (Dylevský, 2009, s. 69). Páteř je považována za základní komponentu tohoto systému a dle Dylevského (2009, s. 70) je vhodné analyzovat stavbu osového skeletu na podkladě koncepce tzv. pohybového segmentu.

1.2 Pohybový segment

Základní funkční jednotku páteře tvoří pohybový segment. U většiny dospělých jedinců je těchto segmentů celkem 24, první se nachází mezi prvním a druhým obratlem krčním a poslední mezi pátým bederním a prvním křížovým obratlem. Z hlediska anatomického má tyto struktury: sousední poloviny obratlových těl, pár meziobratlových kloubů, meziobratlová destička a cévy páteře, vazivo a svalovina.

Tabulka 1 Komponenty pohybového segmentu z hlediska funkce (Dylevský, 2009, s. 70)

Komponenta	Funkce
sousední poloviny obratlových těl	Nosná
pár meziobratlových kloubů	kinetická
meziobratlová destička a cévy páteře	hydrodynamická
vazivo	Fixační
svalovina	kinematická

1.3 Funkce páteře

Lidská páteř má tři hlavní úlohy: umožňuje vzpřímení těla, účastní se na tvorbě pohybu, chrání nervové struktury (míchu a nervové kořeny). Funkce je optimální, jsou-li všechny struktury podílející se na pohybu (obratlová těla, vazy, klouby, meziobratlové destičky a svaly) ve vzájemné souhře (Rychlíková, 2008, s. 30). Lewit (2003, s. 34) uvádí, že „páteř,

kteřá je ve své hybné funkci porušena, nekoná správně ani funkci ochranného obalu.“ Funkční stav osového skeletu se také, kromě vlivu na obsah páteřního kanálu, promítá do funkce celého pohybového aparátu, končetin a jejich kloubů, do svaloviny a ovlivňuje i vnitřní orgány.

V této souvislosti je nutné zmínit důležitost řady regulačních mechanismů řízených centrálním nervovým systémem (CNS). Ve svalech, vazech a kloubních pouzdrech jsou uloženy receptory, které zajišťují dodání informací o aktuálním stavu těchto tkání. Naše vědomí však registruje pouze ty signály, které ohlašují narušení či překročení fyziologické meze. Na takový signál odpovídá naše tělo omezením pohybu a bolestí, což je pro nás varovnou informací o možnosti poškození organismu (Rychlíková, 2008, s. 44). Jakým způsobem, a zdali vůbec se porucha funkce klinicky projeví, určuje nervový systém (NS). Jinak řečeno, NS rozhoduje o intenzitě reakce daného segmentu a prahu vnímání bolesti. Jestliže je reakce na bolestivé podráždění výrazná, funkční porucha pohybového segmentu způsobí antalgickou reakci vedoucí ke změně běžných motorických stereotypů, následkem čehož vzniká fixace změněné funkce.

Páteř se může projevit jako funkční jednotka díky tomu, že její veškerá činnost je koordinována svalovinou řízenou NS. Proto v patogenezi funkčních bloků pohybového segmentu hrají roli pohybové stereotypy a jejich poruchy (Lewit, 2003, s. 36).

2 Vertebrogenní poruchy obecně

Jakákoliv bolest objevující se v různých oblastech páteře, nebo bolest vyzařující z páteře do jiných částí těla, je považována za vertebrogenní poruchu/bolest (Rychlíková, c2008, s. 14). Termín vertebrogenní však není zcela přesný, protože bolesti zad nemají původ pouze v kostěných strukturách (obratle), ale i v tkáních měkkých (svalovina, vazivo, šlachy), u adolescentů dokonce mnohem častěji (Poul, c2009, s. 354-355). Bolestmi v páteři se může projevovat řada onemocnění: zánětlivá, neurologická, metabolická, svalová, kloubní, také degenerativní a funkční poruchy, neoplasmata a metastázy, interní a jiná onemocnění. Všechny zmíněné faktory vyvolávají *poruchu funkce páteře*, což je obecné označení pro stav, kdy je funkce poškozena. Naproti tomu zcela jednoznačný význam má termín *funkční vertebrogenní porucha*, tedy porucha funkce páteře, která nemá původ v patomorfologických změnách v kloubu, a je tedy odstranitelná (Rychlíková, c2008, s. 14-15). Jedná se o poškození funkce svaloviny, kloubů či nervů, ale i orgánů, jejichž projevem je bolest v oblasti páteře. Příkladem mohou být funkční kloubní blokády, svalové dysbalance a poruchy hybných stereotypů. Mezi strukturální poruchy patří protruze a herniace meziobratlového disku, spondylóza, spondylartróza a chondróza disku (Mlčoch, 2008, s. 437-439).

Vertebrogenní obtíže patří mezi nejčastější důvody návštěvy lékaře a představují významnou příčinu pracovní neschopnosti. Trpí jimi jedinci všech věkových kategorií, ale osoby v produktivním věku jsou postiženy nejhojněji. Kolář (2009, s. 450) uvádí, že 70 % dospělých někdy trpělo bolestmi zad. Existuje nespočet možných vyvolávajících a udržujících faktorů, projevů a důsledků bolestí. Příčiny lze dělit do domény životního stylu, fyzické, biologické, psychosomatické a v dnešní době také ekonomické. Došlo však k důležitým pokrokům v porozumění psychologickým, sociálním a genetickým rizikovým faktorům a centrálním mechanismům. Rozvinuly se nové diagnostické postupy, screeningové metody a cílenější intervence, které zdůrazňují potřebu multidisciplinárního přístupu k léčbě tohoto onemocnění (Vlaeyen, Maher, Wiech, 2018, s. 1-14). V problematice chronicity je komplikací fixace bolesti v nadstavbových centrech CNS (Včelák, 2020, in press). Rozlišují se dva základní druhy bolestí dle délky průběhu od projevu příznaků:

- akutní a subakutní bolest – trvá méně než 3 měsíce,
- chronická bolest – trvá déle než 3 měsíce (Včelák, 2020, in press).

3 Vertebrogenní poruchy u adolescentů

Historicky se učilo, že bolest zad u dětí a adolescentů je vzácná (Schwend et al., 2021, s. 3). Tohle tvrzení ale literatura za posledních 40 let zpochybnila, a lze dokonce říci, že vertebrogenní obtíže jsou pro období adolescence charakteristické. Výskyt bolestí se od 80. let 20. století zvyšuje a celoživotní prevalence je uváděna až u 89 % adolescentů (Calvo-Muñoz, i., Gómez-Conesa, a., Sánchez-Meca, 2013, s. 1-2; Poul, c2009, s. 354). Tento údaj se však napříč studii značně liší, což je dáno srovnáváním výzkumů u osob různého věku, pohlaví a typu bolestí zad. Podle Muntaner-Mas a dalších autorů studie (2018, s. 811-819) dosahuje prevalence bolestí dolních zad (low back pain, LBP) obdobných hodnot jako u dospělých a častým názorem je, že s přibývajícím věkem se zvyšuje výskyt bolestí zad. Některé obtíže u dospívajících jsou krátkodobé s mírným průběhem, jiné vedou ke změně životního stylu, k omezení až ukončení fyzické aktivity, absenci ve škole, narušení spánku a psychiky a do budoucna jsou rizikem vzniku chronických bolestí zad (Schwend et al., 2021, s. 3).

Fyziologické změny v rámci dospívání

Dříve, než budou popsány samotné vertebrogenní poruchy a jejich příčiny, je nutné zmínit fyziologické změny, které se dějí u mládeže v rámci dospívání. Dle Vágnerové a Lisé (Vágnerová, Lisá, 2021, s. 373, 382) je dospívání období mezi 10. a 20. rokem života, tedy přechod mezi dětstvím a dospělostí, kdy se dítě mění v člověka schopného reprodukovat se. Autorky však uvádějí, že se délka tohoto období (hlavně psychosociálního vývoje) zvyšuje – začíná dříve a končí později. Z pohledu tělesných změn, pohlavního a psychosociálního zrání, je tato doba velmi významná. Důležitým kontrolním mechanismem regulujícím sexuální zrání (zrání gonád, vaječníků a varlat) a plodnost je uvolňování gonadotropních hormonů, mezi které patří luteinizační a folikulostimulační hormony vznikající v hypofýze (Best, Ban, 2021, s. 272-275). Zrajícími vaječníky a varlaty jsou produkovány pohlavní hormony (estrogen a testosteron), což vede k tvorbě sekundárních pohlavních znaků, a začínají se tak objevovat nápadné intersexuální rozdíly ve fyzickém vzhledu (Šimíčková - Čížková, 2008, s. 101). U děvčat se sekundární pohlavní znaky začínají vyvíjet v průměru v 10 letech především vlivem vzrůstající hladiny hormonu estrogeneru a jsou nápadnější než u chlapců. U chlapců nastává rozvoj sekundárních znaků v 11-12 letech a odpovídá za ně prudké zvýšení hladiny hormonu testosteronu (Carr-Gregg, Shale, 2010, s. 18, 22-23; Vágnerová, Lisá, 2021, s. 376). Období růstu představuje pro pohybový aparát nejtěžší fázi jeho vývoje. Budují

se strukturální a funkční složky organismu. Kostí jsou stále z části chrupavčité, vazivo nedostatečně pevné, svaly následují růst postavy a jejich napětí je celkově nižší. Nervová soustava s jejími řídicími funkcemi není zcela vyzrálá. Mnohdy se pohybový aparát dětí a dospívajících nevyhne vzniku různých odchylek v držení těla. Ve snaze udržet vzpřímený stoj totiž vznikají jisté ústupky: zapojení náhradních posturálních mechanismů, větší zatížení pasivních složek, kompenzační aktivita svalů za slabé vazy, narušení posturálních stereotypů a další (Čermák, 2000, s. 41).

3.1 Příčiny funkčních vertebrogenních poruch u adolescentů

3.1.1 Doména životního stylu

Pohybová aktivita, inaktivita a sport

Ke správné funkci lidského těla, uzpůsobeného k pohybu, je nutná pravidelná pohybová aktivita (PA) (Tomanová, Kikalová, 2017, s. 10-17). V závislosti na věku má PA formativní vliv na tvar a funkci těla u adolescentů, u dospělých se podílí na udržování daných funkcí. Vhodným pohybem jsme schopni skrze hormonální a nervovou soustavu zvýšit látkovou přeměnu (metabolismus) v organismu. Dále PA pozitivně působí na udržení stálého vnitřního prostředí, srdeční práci, dechový objem a vitální kapacitu plic, podněcuje tvorbu endorfinů v mozku, navozuje soulad vegetativního nervového systému a podílí se na vylučování toxických látek. Optimální pohybová činnost může také kladně ovlivnit zakřivení páteře a svalovou funkci ve smyslu rovnováhy svalů a jejich zapojování do pohybových vzorů (Bursová, 2005, s. 11). Tato fakta nepodporuje celosvětový technologický vývoj, urbanizace, preference automobilové dopravy a nová schémata trávení volného času – používání počítače, hraní videoher a sledování televize. Všechny jmenované faktory vedou k poklesu potřeb a možností být pohybově aktivní (Tomanová, Kikalová, 2017, s. 10-17). Narůstá sedavý způsob života a společně s ním i riziko pro rozvoj vadného držení těla, potažmo bolestí zad, ale i tzv. civilizačních chorob, jako je obezita, ischemická choroba srdeční, diabetes mellitus, alergie a jiné (Bursová, 2005, s. 13).

Dle studie Tomanové a Kikalové (2017, s. 10-17), kde výzkumný soubor tvořilo 5433 žáků základních a středních škol v Olomouckém kraji, byli pohybově aktivní dívky i chlapci nejčastěji 31-60 minut denně. Normu pro denní pohybovou aktivitu, podle Světové zdravotnické organizace (WHO, z anglického názvu World Health Organization) 60 minut za den, splňovalo pouze 28,3 % dívek a 36,2 % chlapců. V Evropě je potom dostatečně aktivních pouze 34 % dospívajících. Tělesná pasivita představovala u velké většiny

respondentů 241 a více minut denně. U dívek nebyla prokázána statistická závislost mezi mírou denní pohybové aktivity a bolestmi zad, u chlapců naopak zjištěna byla.

Guthold, Stevens a kolektiv (kol.) (2020, s. 23-25) provedly metaanalýzu údajů založenou na 1,6 mil. dospívajících studentů ze 146 zemí světa. Výsledky ukazují, že v roce 2016 více než 80 % těchto studentů ve věku 11-17 let nesplňovalo doporučení pro každodenní fyzickou aktivitu. Ačkoliv se prevalence nedostatečné pohybové aktivity u chlapců od roku 2001 mírně snížila, u dívek v průběhu času nedošlo k téměř žádné změně. Členské státy WHO uznaly důležitost a naléhavost snížení celosvětové úrovně nedostatečné fyzické aktivity a na Světovém zdravotnickém shromáždění se v roce 2018 dohodly na novém cíli, a to 15 % relativního snížení nedostatečné fyzické aktivity mezi dospívajícími do roku 2030.

Studie Aartun a kol. (2016, s. 4-6) prokázala, že aktivity, které vyžadují značnou fyzickou námahu, jsou prediktorem bolesti páteře. Zdá se, že mírná fyzická aktivita tyto bolesti nezpůsobuje, zatímco sedavý způsob života je spojen s problémy se zády.

Přetěžování a nevhodné zatěžování páteře

Kolář (2018, s. 48) popisuje vliv nepřiměřené či nadměrné pohybové aktivity: „Nadměrná nebo nepřiměřená, jednostranně zatěžující PA může být pro překotně a nerovnoměrně se vyvíjející organismus pubescenta větším problémem než pohybová pasivita u těch, co nevstanou od počítače.“ Jestliže jsou anatomické struktury opakovaně přetěžovány již v době dospívání, může docházet k jejich mikrotraumatům. Pokud je organismu poskytnuta dostatečná doba k zotavení, tkáň (např. kost, šlacha, sval) se dokáže přemodelovat a přizpůsobit danému namáhání. V případě, že je zatížení v nepoměru se schopností organismu vyrovnat se s ním, dochází k poškození tkání (Difiori, 2010, s. 372-378).

Krátkodobá nevhodná poloha může vést k přetížení pohybových segmentů, ale i svalů a svalových skupin, a ke vzniku lehké kloubní blokády. Tu lze ve většině případů odstranit změnou pozice těla, někdy doprovázenou zvukovým fenoménem – lupnutím. Opakované nebo dlouhodobější nesprávné zatěžování či přetěžování páteře, jako například dlouhotrvající neoptimální sed, stoj nebo nevhodná poloha ve spánku (akutní krční ústřel), způsobí kromě funkční blokády kloubu, kterou již nelze upravit změnou pozice těla, i svalový spasmus a jiné reflexní změny. Dalším mechanismem je náhlý nekoordinovaný pohyb, při kterém jsou příliš rychle aktivovány svaly. Dochází k narušení optimálního rozložení sil uvnitř kloubu, uskřínutí meniskoidu a rozvoji blokády. V etiologii funkčních vertebrogenních poruch mají svoji roli

také chybné pohybové stereotypy, nejčastěji vadné držení těla (VDT) (Rychlíková, c2008, s. 78).

Konkrétními rizikovými sporty jsou fotbal či basketbal pro své četné nárazy a dopady během hry a pro své opakované flekční, extenční a torzní pohyby páteře. Rotační síla je typická pro vrh, baseball, raketové sporty a golf. K namáhání v tahu z opakujících se pohybů dochází u veslování nebo baletu. V neposlední řadě se nepříznivě jeví častá hyperextenze v gymnastice, tanci, skoku o tyči a jiných aktivitách (Patel, Kinsella, 2017, s. 225-235; Purcell, Micheli, 2009, s. 212-222).

Kamada a kolektiv (2016, s. 1339-1345) ve své studii poukázali na to, že zvýšení doby strávené sportem o 1 hodinu týdně vede k vyšší pravděpodobnosti (o 3 %) vzniku bolesti o 1 rok později. V jiném výzkumu se během jednorozhodního sledování finských studentů vlivem intenzivního energeticky náročného cvičení prováděného 5x-7x týdně zvýšilo riziko vzniku traumatu a tím i muskuloskeletálních bolestí až 3x (El-Metwally et al., 2007, s. 46).

Kratěnová a Žejglicová (2017, s. 14) ve svém výzkumu nenalezly významné rozdíly ve výskytu bolestí zad u dětí a adolescentů sportujících a nesportujících. Některé sporty se jeví jako rizikovější pro vznik bolestí zad, především v oblasti bederní páteře, a to například košíková a volejbal, tanec, aerobic, balet nebo také asijské sporty. Pro porovnání, aktivní pohyb byl prováděn v průměru 4 hodiny týdně, sledování televize a hraní počítačových her vystoupalo až na 14 hodin týdně. Podobně Mogensen a kol. (2007, s. 680-686) uvedli, že neexistuje vztah mezi vertebrogenními obtížemi a provozováním sportu.

Z výzkumu Heneweer a kol. (2009, s. 21-25) je evidentní, že oba extrémy úrovní aktivity (tj. velmi nízká a velmi vysoká fyzická aktivita) jsou spojeny s LBP, ačkoliv je třeba brát v potaz také intenzitu pohybových aktivit.

Pohybová inaktivita v rámci pandemie covid-19

Nedostatek pohybu u dětí a dospívajících značně podpořila také pandemie covid-19. Aby se zabránilo dalšímu šíření infekce, byl v České republice vyhlášen nouzový stav společně s protipandemickými opatřeními, která vedla k zavedení distanční výuky. Životní styl dětí a dospívajících se značně změnil, a to především v oblasti fyzické aktivity a sedavého chování. Pyšná, Suchý a kolektiv (2021, s. 8) se ve své studii zaměřili na porovnání ukazatelů - množství pohybové aktivity, volnočasové aktivity a BMI (Body Mass Index, index tělesné hmotnosti) – v první a druhé fázi sběru dat, tedy před a po vyhlášení protipandemických opatření, u žáků základních škol v České republice (severní Čechy). Výzkumný vzorek tvořilo

1456 dětí a dospívajících. Již před pandemií bylo zjištěno, že 69 % studentů ve volném čase nesplňovalo doporučené množství sportovní aktivity a ve druhé fázi sběru dat se tento údaj zvýšil o dalších 5 %. Situace způsobená onemocněním covid-19 znamenala zvýšení času stráveného na počítači a sociálních sítích. Z hlediska BMI byl již v první fázi pozorován relativně vysoký podíl dětí (33 %) s jinou než normální hmotností. Během druhé fáze se počet dětí v normální váhové kategorii dále snižoval a vzrostlo tak množství jedinců s podváhou a obezitou prvního stupně, což je predikujícím faktorem vzniku závažných zdravotních problémů, především metabolických změn, ale i muskuloskeletálních poruch a bolestí zad. Cílem studie je upozornit na důležitost utváření vhodných podmínek (rodinou, školským systémem i společností) pro aktivní trávení volného času dětí a mládeže.

Xiang, Zhang a Kuwahara (2020, s. 531-532) analyzovali data od 2426 dospívajících a zjistili, že se průměrný čas strávený pohybovou aktivitou drasticky snížil z 540 minut týdně (před pandemií) na 105 minut týdně (během pandemie). Prevalence fyzicky neaktivních studentů se tak zvýšila z 21,3 % na 65,6 %. Zhoršení zdravotního stavu způsobené nedostatkem pohybu může vést k dalšímu snížení PA a vzniká tak začarovaný kruh. Účinnější intervence v oblasti PA jsou řešením pro minimalizaci negativního dopadu pandemie covid-19 na zdraví dětí a dospívajících.

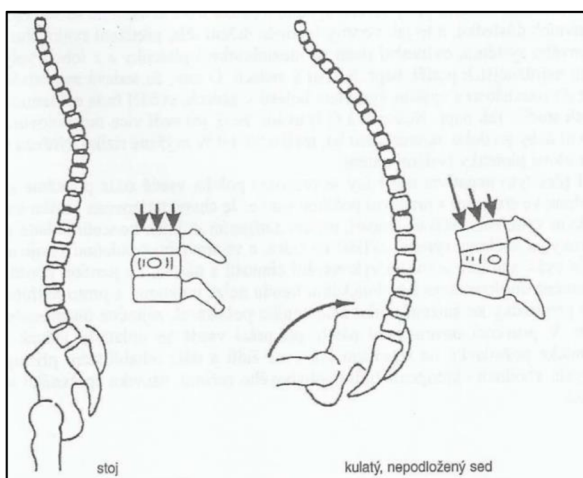
Dlouhodobé nevhodné sezení

V úvodu je důležité zmínit, jakým způsobem je páteř zatěžována v uvolněném, kulatém sedu, a jak vypadá držení těla v této pozici. Dochází k následujícím změnám:

- pánev se klopí směrem dozadu,
- úhel v kyčelních kloubech (KYKK) se snižuje ze 180° (ve stoji) na cca 90°, kdy na flexi v KYKK připadá 60° a zbylých 30° je dáno oploštěním bederní lordózy,
- hrudní páteř kyfotizuje,
- krční páteř se dostává do předsunuté pozice,
- ramena jsou v protrakci (předsunutá držení),
- dýchání je omezeno,
- břišní orgány jsou stlačeny,
- přetěžují se některé svaly a vazy.

V důsledku těchto změn se zvyšuje tlak působící na meziobratlové ploténky páteře, což může vést z dlouhodobého hlediska k poškození plotének, resp. až k jejich výhřezu. Mechanismus výhřezu je následující: z důvodu většího stlačování ploténky na její přední straně v porovnání se stranou zadní dochází ke klínovité deformaci ploténky. Jádro se suně

vzad a může tak dojít k utlačování nervových kořenů a následnému vzniku bolestí s možným vyzařováním do periferie dolních končetin (Gilbertová, Matoušek, 2002, s. 122 – 123).



Obrázek 1 Držení páteře ve stoji a vsedě (Gilbertová, Matoušek, 2002, s. 122)

Z hlediska svalové složky jsou především svaly zádové a šíjové, uložené na konvexní straně páteře, ve zvýšeném tahu. Příčný břišní sval a současně celá přední strana trupu se zkracuje. Hrudní koš je ve zvýšené tenzi, dochází k omezení dechu a převaze horního typu dýchání, které vede k přetížení pomocných dýchacích svalů. Na konkávní straně páteře se tlak působící na meziobratlové ploténky zvyšuje a urychlují se tak degenerativní změny páteře. Kromě toho mají uvedené změny držení těla podíl při vzniku různých bolestivých syndromů páteře i jiných částí pohybového systému (Valihrač, 2002, s. 548-551; Gilbertová, Matoušek, 2002, s. 124).

Nedostatek pohybu z důvodu dlouhodobého sezení (ale i v rámci celkové inaktivity) je častou příčinou funkčních i strukturálních poruch páteře. Vede k oslabování mnohých svalů a tím ke snížení fyzické zdatnosti. Klouby a páteř jsou částečně ochuzeny o ochranu a oporu poskytovanou svalovým systémem, což je také jednou z příčin časnějších degenerativních kloubních změn a menší odolnosti pohybového aparátu. Hojně se vyskytují svalové dysbalance, nejčastěji tzv. horní a dolní zkřížený syndrom viz kapitola 5.1 *Svalové dysbalance*. Obtíže v oblasti krční páteře, ale i bolesti hlavy mohou být projevem tzv. cervikokraniálního a cervikobrachiálního syndromu. Bolesti hlavy lze rozdělit na tenzní, dané svalovým napětím, a anteflexní, způsobené vazivovým přetížením při předklonu hlavy, často u školní mládeže. V oblasti thorakolumbárního přechodu bývá vazivo přetěžováno především v důsledku sezení s předklonem trupu, v oblasti hlavových kloubů dlouhodobým předklonem hlavy (Gilbertová, Matoušek, 2002, s. 124 – 126).

Spánek

Bylo zjištěno, že problémy se spánkem a následná denní únava jsou rizikovým faktorem pro rozvoj muskuloskeletálních bolestí, a to především v oblasti ramenních kloubů, krční a bederní páteře. Tuto hypotézu by mohly potvrdit následující mechanismy: změny v patofyziologických drahách (zánět) - nedostatek spánku vede pravděpodobně ke zvýšení koncentrace cytokinů a zánětlivých mediátorů; nedostatkem spánku zprostředkovaný vztah mezi psychickými faktory (nadměrný stres, napětí, úzkosti) a bolestmi pohybového aparátu; nižší práh bolesti u dospívajících trpících poruchami spánku; inhibice svalové relaxace a aktivace sympatického nervového systému prostřednictvím stresových situací, čímž se zvyšuje svalový tonus a riziko poranění na úrovni svalů (Auvinen et al., 2010, s. 641-649).

3.1.2 Fyzická doména

Hluboký stabilizační systém páteře

V procesu stabilizace páteře je zcela zásadní součinnost mezi svaly dlouhými povrchovými a hlubokými. Konkrétně se jedná o kokontrakci mezi monosegmentálními svaly, především m. multifidus, se kterým se řetězí bránice, dále pánevní dno (m. levator ani a m. coccygeus) a břišní svaly (musculus transversus abdominis). Stabilizaci horní hrudní a krční páteře zajišťují hluboké flexory krku a extenzory šíje. Všechny tyto svalové složky formují tzv. hluboký stabilizační systém páteře (HSSP) (Clark, Kobešová, Kolář, 2013, s. 62-73; Kolář, Lewit, 2005, s. 272-273). K aktivaci svalů dochází během každého cíleného pohybu horními a dolními končetinami i při statickém zatížení, tj. sed, stoj apod. Tato aktivace je automatická, poskytuje stabilní bod (punctum fixum) pro provedení pohybu a bývá označována jako tzv. feed forward mechanism (mechanismus dopředné vazby). Děje se v rámci centrálního programu řízeného podkorově, který se z hlediska ontogeneze spoluúčastní na budoucím lordo – kyfotickém zakřivení osového skeletu (Levitová, Hošková, 2015, s. 21-22). Narušení některého ze segmentů HSSP ovlivní celý systém a ohrozí kvalitu záměrného pohybu.

Nerovnovážné zapojení svalů během jejich stabilizační funkce vede k nedostatečné fixaci a ochraně segmentů. Podobné následky nese nadměrná a jednostranná svalová aktivita. Výsledkem těchto faktorů bývá přetěžování páteře a vznik bolestí zad (Kolář, 2005, s. 273).

Hypermobilita

Hypermobilita je definována jako zvětšení rozsahu kloubní pohyblivosti nad fyziologickou mez. Může vznikat v důsledku genetické predispozice (Marfanův syndrom,

osteogenesis imperfecta, Ehler – Danlosův syndrom), úrazu nebo v rámci jiných onemocnění, při kterých dochází ke změnám pojivové tkáně. U sportující mládeže vede k hypermobilitě opakované vystavování kloubů extrémním polohám (balet, gymnastika, krasobruslení). Zvýšená kloubní hybnost nemusí vždy představovat závažnější obtíže v životě jedince. Jestliže se projevuje hypermobilita klinickými příznaky (v rámci kloubních i mimokloubních struktur), mluví se o tzv. syndromu kloubní hypermobility. Tento syndrom je charakteristický sníženým počtem silných kolagenových vláken I. typu a zvýšeným výskytem slabších vláken typu III. Mění se tak mechanické vlastnosti šlach, vazů a kloubních pouzder, což se projeví instabilitou kloubů a jejími důsledky (subluxace, luxace) a sníženou propriocepcí z kloubů. Nedostatečná pasivní stabilizace určitého kloubu je nahrazována svalovou prací, čímž se zvyšuje napětí ve svalu v podobě spazmů. Vznikají poruchy svalové koordinace a dochází opakovaně k přetěžování měkkých tkání a následně ke vzniku bolesti jako velmi častého projevu hypermobility. Hojně se vyskytují mikrotraumatizace a poranění měkkých tkání, které jsou následkem větší laxicity a křehkosti pojiva, zmíněné snížené propriocepce, rychlých pohybů do krajních pozic v kloubu a dalších faktorů (Simmonds, Keer, 2007, s. 298-309; Řezaninová et al., 2015, s 70-76; Maillard, Pilkington, 2017, s. 569-583).

3.1.3 Biologická doména

Tělesná výška a hmotnost

Obezita je definována jako zvýšení tělesné hmotnosti nad fyziologickou mez, dané zmnožením tukové tkáně. Obezita je možným rizikovým faktorem pro změnu zakřivení páteře a pro vznik bolestí zad. Na páteřní struktury je totiž vyvíjena zvýšená mechanická zátěž. Kromě toho může vést vysoká tělesná hmotnost ke snížení pohyblivosti páteře a v důsledku toho k narušení nutrice meziobratlové ploténky. Nedostatečná výživa destičky je predispozicí k její degeneraci. Přítomnost většího množství cytokinů v plasmě obézních jedinců přispívá k aktivaci prozánětlivých drah, což může být také zdrojem bolesti (Minghelli, 2017, s. 3-4). Podle údajů zveřejněných WHO je nadváha a obezita závažným problémem veřejného zdraví 21. století. Celosvětová prevalence obezity vzrostla v letech 1975-2016 téměř třikrát. Odhadovalo se, že v roce 2016 více než 340 milionů dětí a dospívajících ve věku 5-19 let trpělo nadváhou či obezitou (18 % dívek a 19 % chlapců). Tento fakt může být jedním z důvodů zvyšujícího se počtu dětí a dospívajících s vadným držením těla a následnými bolestmi zad (WHO, 2021, in press).

Cílem jedné polské studie bylo posoudit prevalenci nesprávného držení těla u dětí a dospívajících s nadváhou a obezitou. Zúčastnilo se 2732 chlapců a dívek s nadváhou,

obezitou a standardní tělesnou hmotností ve věku do 18 let. Na základě vyšetření (aspekce, palpáce, funkční testy) bylo zjištěno, že 74% jedinců s nadměrnou tělesnou hmotností mělo posturální vadu. Ve věkové skupině 13-18 let se jednalo nejčastěji o plochonoži z přetěžování střední části nohy a vbočená kolena (genua valga) z důvodu nadměrného zatížení chrupavky kolenního kloubu (Maciańczyk-Paprocka et al., 2017, s. 563-572). Existují i výzkumy, které spojitost vertebrogenních obtíží a nadváhy či obezity neprokazují (Perry et al., 2009, s. 439-449; Jones, Macfarlane, 2009, s. 1359- 1366).

Během dospívání dochází také ke zrychlení růstu páteře (Difiori, 2014, s. 3-20). U středoškolských studentů s velkým růstovým spurtem (>5 cm za 6 měsíců) se zvyšuje pravděpodobnost vzniku LBP (Schwend et al., 2021, s. 3). Rozdílná rychlost růstu obratlů, okolních svalů a vazů a náhlé změny v mechanické zátěži páteře mohou způsobit menší odolnost adolescentů vůči traumatům (Feldman, 2001, s. 30-36).

Pohlaví

V některých studiích bylo zjištěno, že výskyt bolestí zad je vyšší u dospívajících dívek ve srovnání s chlapci. Tohle potvrzuje například studie Tomanové a Kikalové (2017, s. 10-17), kde z 5433 respondentů (49,7 % dívek a 50,3 % chlapců) ve věku 6-21 let, byla míra denní bolesti zad větší u dívek (58,5 %), zejména u těch s vadným držením těla, než u chlapců (35,6 %). Podobné výsledky přinesl i švýcarský výzkum Wirth, Knecht a Humphreys (2013, s. 159), kterého se zúčastnilo celkem 1040 dětí a dospívajících ve věku 6-16 let. Ženské pohlaví se zde jeví jako rizikový faktor pro vznik bolestí zad, a to ve všech oblastech kromě krční páteře. Odpověď na otázku, proč ženy trpí častěji bolestí zad, je známa jen částečně. Předpokládá se časnější dospívání dívek oproti chlapcům, menší množství svalové a kostní hmoty u žen, vyšší pravděpodobnost osteoporózy a osteoartritidy (Noll et al., 2016, s. 31).

Rodinná anamnéza

Relevantním zjištěním, které ve své studii uvedl Noll a kolektiv (2016, s. 31), je, že pokud rodiče trpí LBP, je zde velká pravděpodobnost, že se bolesti projeví i u dětí. Tohle tvrzení zřejmě vysvětluje kombinace genetických, environmentálních, psychosociálních a behaviorálních faktorů.

3.1.4 Psychosomatická doména

Stále hojněji se v populaci objevují bolesti zad bez organické příčiny. Dle Kimlerové (2015, in press) může hrát roli psychika, protože jak uvádí, „duševní stav se podepisuje na stavu fyzickém“. Lewit (2003, s. 92) uvádí, že na klinickém obraze vertebrogenních obtíží

se často podílí psychická stránka, a že tuto diagnózu spíše potvrzuje, nežli vylučuje. Není pravidlem, že se psychický faktor vytratí po odeznění bolesti, naopak se může dále vyvíjet a způsobit bolestivé poškození v důsledku zvýšeného svalového napětí, tj. neschopnosti relaxovat (Lewit, 2003, s. 92). Ne všechny svalové skupiny však reagují na stres zvýšením svalového tonu, v některých svalech napětí paradoxně klesá. Vysvětlením je odlišná reaktivita svalů posturálních a fázických na zatížení. Svaly posturální se vyznačují nižším prahem dráždivosti, vyšší odolností vůči škodlivým vlivům, lepší schopností regenerace a tendencí ke zkrácení. Fázické svaly mají vyšší práh dráždivosti a sklon spíše k oslabení až hypotrofii (Stackeová, 2005, s. 156). Kooperace obou svalových systémů, tzv. dynamická svalová rovnováha, je kontrolována centrálním řídicím mechanismem prostřednictvím dynamických pohybových stereotypů. Faktory narušující tuto rovnováhu – např. jednostranná nadměrná zátěž nebo vliv psychiky, způsobují tzv. svalovou dysbalanci. Následkem jsou bolesti zad a blokády kloubů páteřních, ale i jiných, což zpětně nepříznivě působí na psychický stav jedince a formuje se bludný kruh (Stackeová, 2005, s. 156). Psychogenní bolest se vyznačuje tím, že pacient není schopen určit její lokalizaci a své údaje mnohdy mění (Lewit, 2003, s. 92).

Existuje významný vzájemný vztah mezi symptomy deprese a bolestí. Deprese postihuje asi 5 % běžné populace, ale mezi pacienty s chronickou bolestí jí trpí 30-45 %. Epidemiologické studie ukazují, že až 75 % jedinců s depresí udává bolest. Vztah mezi depresí a bolestí je obousměrný: deprese je pozitivním ukazatelem rozvoje chronické bolesti a chronická bolest výrazně přispívá ke zvýšení rizika vzniku deprese. Pozitivní přístup jedince a tzv. dispoziční optimismus, tedy očekávání kladných výsledků za různých okolností v životě, příznivě ovlivňuje chronické bolesti. Na druhé straně distres, úzkost, negativní postoje a somatizace (projev duševních pochodů v tělesné oblasti) jsou spojeny se stupňováním bolesti (Vadivelu, 2017, s. 173-180).

4 Držení těla

Koordinovaná svalová aktivita, mimovolně probíhající jako reakce na působící gravitační sílu, hraje zásadní roli nejen v držení těla a zaujímání poloh, jako je stoj, sed, ale i ve všech pohybech, kde vytvořením puncta fixa zajistí stabilizaci těla a dalších skupin svalů pro daný pohyb. Příkladem může být pohyb horní končetiny, v rámci kterého dochází ke zvýšení napětí bránice, břišní a hrudní svaloviny. Podobný mechanismus lze najít i u pohybů dolní končetinou. Optimálním stavem při udržování postury je neutrální postavení v kloubech s minimální spotřebou energie pro svalovou činnost. Dvě složky - výkonné orgány na periferii (klouby, svaly, vazy) a řídicí složka (centrální nervový systém) - zajišťují držení těla (Šebková, Zima, 2020, s. 462).

Existují určité komponenty držení těla, jejichž znalost je nutná k posouzení a hodnocení postury a k lokalizaci primární statické poruchy. První důležitou složkou je **postavení hlavy**, které se většinou mění v rámci přizpůsobování se deformitám páteře či posturálním vadám. Optimální pozici hlavy - nad krční páteří, zajišťuje aktivní napětí šíjového svalstva.

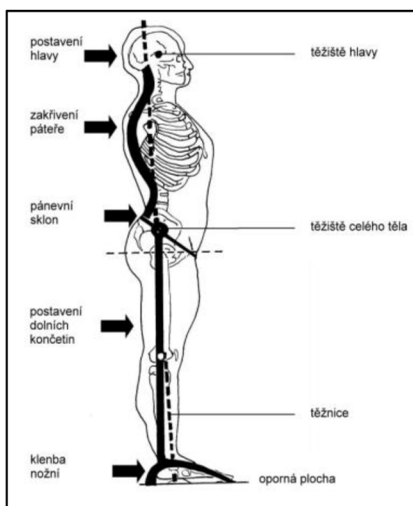
Na stabilizaci těla se dále podílí **zakřivení páteře**, které se formuje až postnatálně prostřednictvím funkčního a statického zatížení. Fyziologickým výsledkem je dvouosovité prohnutí – bederní lordóza (prohnutí směrem dopředu), hrudní kyfóza (prohnutí směrem dozadu), krční lordóza. V oblasti páteře dochází k rozpínání chrupavčitých meziobratlových destiček a k napínání vazů. Tyto dva děje na sebe vzájemně působí a tvoří tzv. **vnitřní rovnováhu páteře**, která též významně přispívá k udržení stability. Při vyšších nárocích na držení těla je zapotřebí svalová práce (vzpřimovači páteře, svaly mezilopatkové, prsní a břišní) (Čermák, 2000, s. 27-29). I přesto, že postura je zajišťována celým pohybovým aparátem, nejvýznamnější jsou části kostry a svalové skupiny tvořící nosnou osu těla. Právě páteř je hlavní složkou této osy. Nezastupitelnost správného prohnutí páteře v držení těla je potvrzena i faktem, že se na základě něj klasifikují jednotlivé odchylky držení (Rychlíková, 1987, s. 20).

Vzhledem k tomu, že **páneve** je s páteří spojena pomocí křížokyčelních kloubů, které jsou prakticky nehybné, se veškeré pohyby pánve přímo promítají do páteřního zakřivení. Postavení pánve zcela jistě závisí na aktivitě svalů. Např. pokud je v kontaktu s podložkou pouze jedna DK, pak je stěžejní práce především m. gluteus medius et minimus, tedy tzv. bočních stabilizátorů pánve.

Pro kolenní kloub je výhodné, že těžnice těla prochází těsně před jeho osou, kloub tak zůstává natažený díky působení samotné tělesné hmotnosti a m. quadratus femoris nemusí

být trvale zapnutý. Naopak je tomu u hlezenního kloubu, průběh těžnice těla se nachází dále před osou tohoto kloubu, proto kloub vyžaduje stálou akci m. triceps surae, jinak by došlo k přepadávání stojícího jedince dopředu.

Poslední základní komponentou držení těla je **nožní klenba**, která má hned několik funkcí: pruží při zatížení, zabraňuje stlačení cév a nervů v chodidle, tlumí nárazy a podílí se na odvíjení nohy. Podobně jako prohnutí páteře se formuje až postnatálně zatěžováním (Čermák, 2000, s. 27-29).



Obrázek 2 Hlavní složky držení těla (Kopecký, 2010, s. 10)

4.1 Ideální držení těla

Při pokusech autorů definovat určitou normu často dochází k modifikaci subjektivním pohledem vyšetřujícího, čímž je hodnocení držení těla ztíženo (Kučera, Kolář, Dylevský, c2011, s. 65). Neexistuje normativ platný u všech, postura je vždy individuálně odlišná už jen kvůli pohlavním rozdílům, konstituci, výživě atd. Jsou však dány určité obecně platné prvky, podle kterých lze „správné“ držení těla charakterizovat (Bursová, 2005, s. 14). Příkladem může být ideální postoj dle Frejky, který uvádí Kučera, Kolář, Dylevský (2011, s. 65):

- dolní končetiny – nohy volně u sebe, chodidla rovnoběžně, prsty leží plochou na podložce, nártý odlehčeny a vytočeny zevně, kolena a kyčle lehce protaženy vzhůru bez hyperextenze kolenou,
- pánev – symetrická v rovině frontální, v rovině sagitální přiměřený sklon, hýždě kulovité, pevné, tažené dolů,
- trup a horní končetiny – břicho podtaženo vzhůru, paže volně visí podle trupu, tajle symetrická, ramena spuštěna dolů a dozadu, lopatky symetrické naléhající celou

- plochou na trup, linie trapézů konkávní, páteř bez zakřivení ve frontální rovině, v sagitální rovině plynulé zakřivení, bedra tažena vzad,
- hlava a krk – brada a krk svírají pravý úhel, spojnice zevního zvukovodu a očí leží v horizontále, temeno taženo vzhůru.

Optimální držení těla lze také hodnotit na základě vyšetření olovníci (tzv. linie hlavy). Ta je spuštěna od zevního zvukovodu a měla by procházet svisle přes akromion, středem ramenního a kyčelního kloubu, mírně před osu kloubu kolenního až po dopad 1 – 2 cm před zevní kotník (Czaprowski et al., 2018, s. 2). Bursová (2005, s. 15) uvádí, že: „v období dětství a dospívání (integrační období) je „správné“ držení těla jedním z ukazatelů zdraví dětí a jedním z ukazatelů jejich tzv. zdravotně orientované zdatnosti.“

4.2 Vadné držení těla

Narušení posturální funkce, neboli odchýlení od fyziologické postury je označováno jako **vadné držení těla** (VDT). Výskyt VDT u mládeže stále stoupá, a bývá tak řazeno k civilizačním chorobám (Bursová, 2005, s. 14). Poznatky z epidemiologických výzkumů uvádějí, že až 68 % mladé populace by se mohlo setkat s alespoň jednou posturální abnormalitou (Čermák, 2000, s. 27-29). Takový stav však nemusí být konečný, úsilí jedince jej může ovlivnit pozitivně (i negativně), protože pohybový a nervový systém ještě není zcela vyvinut. Po dokončení období vývoje je možný postupný přechod funkční vady ve strukturální nekorigovatelnou poruchu páteře (Bursová, 2005, s. 15). V etiologii hrají roli dva faktory – vnitřní, což jsou vrozené vady, úrazy či jiná onemocnění snižující odolnost pohybového aparátu vůči zatížení, a vnější, kam se řadí neoptimální životní styl dospívajících - více o těchto etiologiích viz kapitola 3.1 *Příčiny funkčních vertebrogenních poruch u adolescentů*. VDT nepříznivě působí na svalový a kloubní aparát, na vývoj skeletu změnou aktivity apofýz, ale i přestavbou kostí v závislosti na zatížení. VDT znamená jeden nebo více těchto příznaků: předsun hlavy, zvětšená lordóza krční/bederní páteře, zvětšená kyfóza thorakolumbárního přechodu/hrudní/bederní páteře, asymetrická taile, elevace lopatek, odstávání lopatek, protrakce ramen, vpadlý hrudník (oblast 5. – 8. žebra), odstávání dolních žebere, oslabené břišní svalstvo, diastáza přímých břišních svalů a plochonoží (Šebková, Zíma, 2020, s. 462). Zíma a kolektiv (2021, s. 463) uvádějí, že správné postavení nohou je začátkem pro správné držení těla.

Vystavování lidského těla gravitačním silám, například při stání nebo chůzi, je důležité pro zajištění správné funkce svalů zodpovědných za držení těla, tedy posturálních svalů.

Jestliže nejsou stimulovány odoláváním gravitaci, třeba při dlouhodobé imobilizaci, dochází k narušení jejich stabilizační funkce *hypoaktivitou*, která má za následek oslabení svalů a atrofii. Funkci kompenzačně přebírají svaly fázičné (vhodnější pro vykonávání pohybu), což vede ke zvýšení jejich aktivity – *hyperaktivitě*, a následnému snížení jejich flexibility. V konečném důsledku mohou tyto změny spustit patologický řetězec reakcí v muskuloskeletálním systému (Czaprowski et al., 2018, s. 2-14).

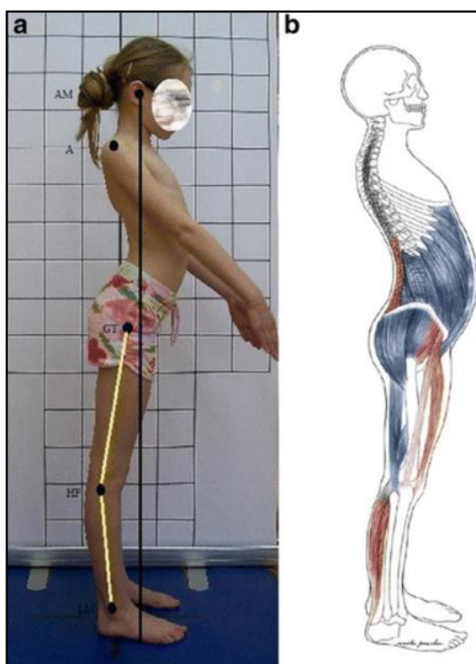
Kratěnová, Žejglicová a Malý (2007, s. 131-137) zkoumali prevalenci a hlavní rizikové faktory vadného držení těla u dětí a adolescentů v České republice. Studie se zúčastnilo 3520 jedinců ve věku 7, 11 a 15 let. VDT bylo zjištěno u 38,3 % z celkového počtu hodnocených dětí a dospívajících, přičemž častěji byly odchylky pozorovány u chlapců v porovnání s dívkami. Výskyt u 11letých byl podstatně vyšší než u 7letých, vysvětlením je zrychlení tělesného růstu v tomto období, mezi 11letými a 15letými potom nebyl významný rozdíl. Nejčastěji se vyskytovaly tyto vady: odstávající lopatka, tzv. scapula alata (49,7 %), zvýšená bederní lordóza (31,7 %) a kyfotické držení (31,4 %). Další zkoumanou oblastí byla souvislost mezi hodnotou body mass index (BMI) a posturou. Nejvyšší výskyt VDT byl zjištěn u skupiny s podváhou, na druhou stranu nejnižší u osob s vyšším BMI, protože tuková tkáň pravděpodobně přispívá ke stabilitě páteře. Současně se u dětí a dospívajících (převážně u dívek) s VDT projevovaly bolesti hlavy, krční a bederní páteře. Ve skupině, která v rámci vyučování prováděla pohybovou aktivitu – většinou mladší žáci, byla pravděpodobnost výskytu VDT nižší než ve skupině s absencí pohybové činnosti. Jedinci se správným držením těla trávili více času týdně organizovaným sportem než ti s VDT. Průměrná doba strávená používáním elektronických zařízení byla 2 hodiny denně a zvyšovala se s rostoucím věkem. Závěrem výzkumu je, že výskyt VDT u dětí a adolescentů se stále zvyšuje a že důležitou roli sehrává prevence, časná diagnostika a intervence. U mladších žáků vede statické přetěžování svalů k rychlejšímu nástupu únavy, proto by bylo vhodné ve školách zařadit v rámci prevence budoucích obtíží kompenzační pohybovou aktivitu, ať už pohyb o přestávkách, cvičení ve školních lavicích během vyučování nebo v tělesné výchově. Důležité je, aby rodiče a pedagogové podporovali kladný vztah dětí k pohybu.

4.2.1 Typy vadného držení těla

Lordotické držení těla

Lordotické držení těla se liší od fyziologického zvětšenou bederní lordózou a anteverzí pánve (sklon směrem dopředu). Zvýšená anteverze vede k flekčnímu postavení v kyčelních kloubech. Kolenní klouby mohou být v hyperextenzi, na kterou reagují hlezenní klouby

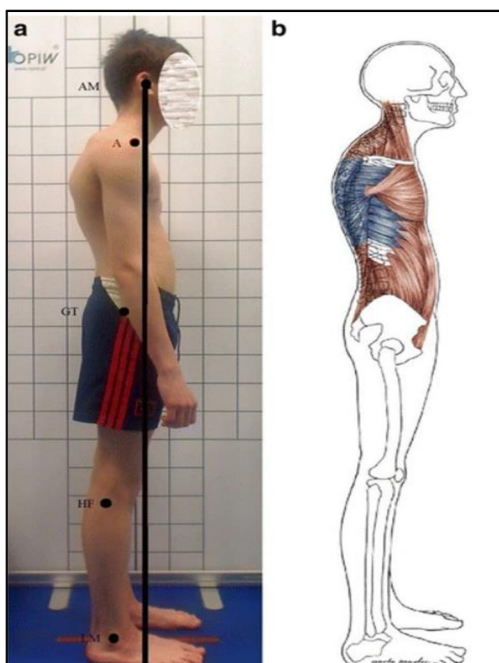
plantární flexí (Czaprowski et al., 2018, s. 6). Může být ovlivněna celá dolní polovina těla, vysvětlením je napojení bederní páteře na kost křížovou, její spojení s kyčelními kostmi a sklon pánve (Čermák, 2000, s. 27-29). Co se svalového aparátu při lordotickém držení těla týká, musculus abdominis, m. gluteus maximus, zadní část m. gluteus medius a hamstringy jsou chabé a protáhlé. Stabilizátory pánve a kyčelních kloubů, hlavně m. gluteus maximus, jsou hypoaktivní a na to kompenzačně reagují hamstringy hyperaktivitou. Naopak zkrácené jsou flexory kyčelního kloubu (m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae), a dále i m. quadratus lumborum. M. erector spinae by měl být podle literatury a analýzy stoje zkrácený v bederní části páteře, ze zkušeností autorů však bývá obvykle protažen v důsledku množství času stráveného ve flektovaném sedu (Czaprowski et al., 2018, s. 6). Zkrácení bederních vzpřimovačů lze lehce vyšetřit předklonem vsedě nebo vstoje. V případě pozitivivity testu se bederní páteř v předklonu nerozvíjí, zůstává tuhá se současným vytvořením rovné plošky, která do oblouku zbývajících částí zad nezapadá (Tichý, 2017, s. 34). Následkem hyperextenze kolenních kloubů a plantární flexe kloubů hlezenních může být zkrácení m. triceps surae (Czaprowski et al., 2018, s. 6).



Obrázek 3 Lordotické držení těla **a)** boční pohled **b)** schématické znázornění protažených a oslabených (modře) svalů a zkrácených (červeně) svalů (Czaprowski et al., 2018, s. 6)

Kyfotické držení těla

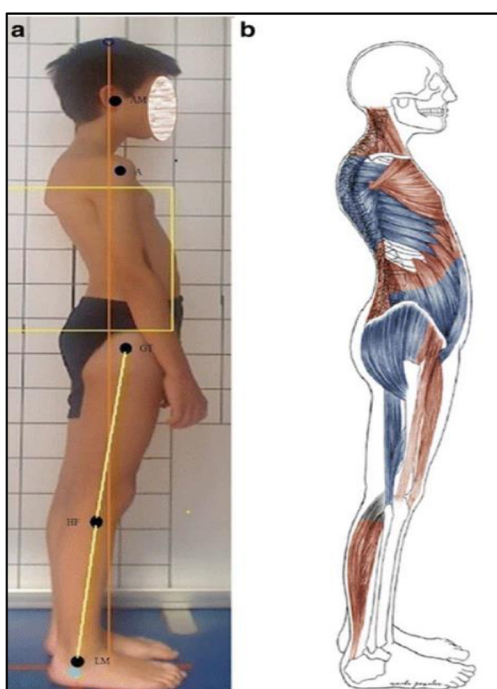
Kyfotické držení těla je charakteristické zvětšenou hrudní kyfózou a kompenzačně předsunem hlavy, zploštělou dolní krční lordózou, zvětšenou horní krční a bederní lordózou, protrakcí ramen a odstáváním lopatek. Pánev, klouby kyčelní, kolenní a hlezenní bývají v neutrálním postavení. Kyfotické držení lze najít u astenických a celkově slabých dětí, které se často potýkají se zdravotními problémy, jako např. katary horních cest dýchacích. Může se objevit také ve spojitosti se zrychleným růstem v době dospívání. Stejně jako u ostatních vad držení jsou přítomny svalové dysbalance. Protahují se a ochabují tyto svaly: hlavně mm. rhomboidei a dolní složka m. trapezius, dále hrudní část m. erector spinae a m. serratus anterior. Naopak ke zkrácení dochází u těchto svalů: m. pectoralis major a minor, mm. suboccipitales, m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni. M. latissimus dorsi může být zkrácen v oblasti jeho úponu na tuberculum minus humeri kvůli protrakci ramene a vnitřní rotaci v ramenním kloubu. Mediální složka svalu bude spíše protažena v důsledku zvětšené hrudní kyfózy. Důležité jsou i břišní svaly, u kterých hrozí vlivem poklesu hrudníku zkrácení. Na všechny tyto změny je třeba myslet při výběru korekčních cviků (Czaprowski et al., 2018, s. 7; Čermák, 2000, s. 42).



Obrázek 4 Kyfotické držení těla **a)** boční pohled, obvyklý stoj **b)** schématické znázornění protažených a oslabených (modře) svalů a zkrácených (červeně) svalů (Czaprowski et al., 2018, s. 7)

Kyfolordotické držení těla

Kyfolordotické držení těla je spojení dvou výše uvedených sagitálních nestrukturálních vychýlení páteře. V tomto případě se kombinuje vliv kyfotického a lordotického držení těla na muskuloskeletální systém. Tato vada může připomínat tzv. chabé držení těla, které bude dále zmíněno, liší se však tím, že i při vzpřímeném stoji přetrvává poměrně výrazná křivka páteře. Autoři článku zdůrazňují, že mohou nastat obtíže při plánování korekční terapie. Například břišní svaly jsou u lordotického držení těla protaženy a cílem léčby je jejich zkrácení, u kyfotického jsou tyto svaly zkráceny, takže v terapii platí opačná pravidla (Czaprowski et al., 2018, s. 8; Čermák, 2000, s. 44).

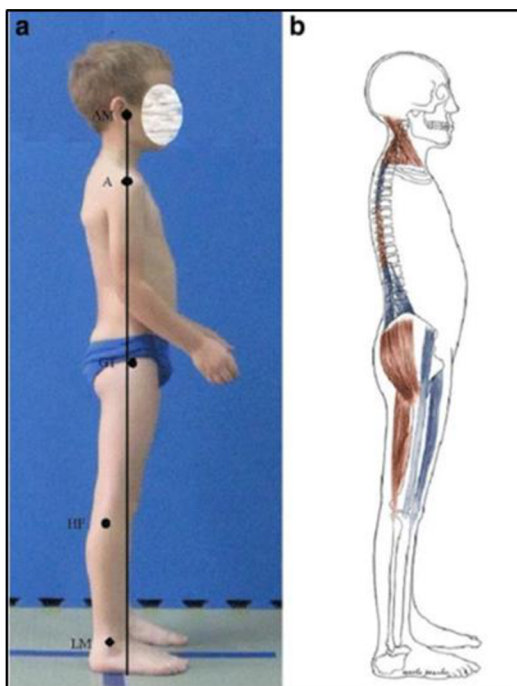


Obrázek 5 Kyfolordotické držení těla **a)** boční pohled, obvyklý stoj **b)** schématické znázornění protažených a oslabených (modře) svalů a zkrácených (červeně) svalů (Czaprowski et al., 2018, s. 8)

Plochá záda

Plochá záda neboli nedostatečné zakřivení páteře znamená vyhlazení bederní lordózy a spodní části hrudní kyfózy. Na vzniku se podílí dědičnost, ale v určité míře i nedostačující funkční zatěžování pohybového aparátu. K vytvoření křivky páteře je nutný plný rozvoj svalů, především vzpřimovačů, které páteř vyztužují. U jedinců s plochými zády k tomuto nedochází a jejich páteř je funkčně méněcenná - nepruží, více podléhá opotřebení a je méně pohyblivá. Ztrácí i mechanické výhody dané fyziologickým zakřivením, především stabilitu,

což vypovídá o silné tendenci k vybočení do strany – ke skoliotickému držení. Pánev, kyčelní, kolenní a hlezenní klouby jsou obvykle v neutrálním postavení, hlava u některých případů předsunuta. Obvykle jsou protaženy jednokloubové flexory kyčelního kloubu - m. iliacus (hypoaktivní) a m. psoas major (hyperaktivní), a dvoukloubové - m. rectus femoris a m. tensor fasciae latae (hyperaktivní), bederní část m. erector spinae. M. gluteus maximus je zkrácený a hypoaktivní, hamstringy také zkrácené, ale hyperaktivní (Czaprowski et al., 2018, s. 9, Čermák, 2000, s. 42).



Obrázek 6 Plochá záda **a)** boční pohled, obvyklý stoj **b)** schématické znázornění protažených a oslabených (modře) svalů a zkrácených (červeně) svalů (Czaprowski et al, 2018, s. 9)

Chabé držení těla

Chabé držení těla je dáno celkově nižším svalovým tonem. Charakteristický je nepřiměřeně velký rozdíl ve výšce a konfiguraci těla v pozici „pohov“, kdy je stoj nadměrně uvolněný a zakřivení páteře je zvýrazněno, a „pozor“, kdy je jedinec vyrovnaný. K progresi vady dochází vlivem statického zatížení a únavy. Chabé držení těla lze prokázat testem dle Matthiase: student má za úkol se napřímít, předpažit a držet v této pozici. Pokud se v následujících třiceti sekundách postoj změní (prohnutí v bedrech, vysunutí břicha, posun horní části trupu dozadu, pokles hlavy, ramenou a paží), jde o tento typ VDT (Čermák, 2000, s. 42).

Skoliotické držení těla

Ze všech výše jmenovaných posturálních vad se pouze tato odehrává ve frontální rovině. Fyziologicky je páteř zakřivena pouze v sagitální rovině a každé vybočení do strany je patologické. Pokud jsou přítomny strukturální změny (deformace) obratlů prokazatelné rentgenovým vyšetřením, jedná se o skoliózu - jednu z nejzávažnějších ortopedických vad ve školním věku. O skoliotickém držení těla se hovoří, pokud má odchylka čistě funkční podklad. Příčinou může být nestejná délka končetin vedoucí k šikmému postavení pánve, jednostranná zátěž, nerovnováha mezi svaly podél páteře, ale i dominance pravé či levé ruky atd. Ve stoji je patrný rozdíl v tajlích (prostor mezi volně spuštěnými horními končetinami a trupem) a nestejná výška ramen a kyčelních trnů (Čermák, 2000, s. 44).

5 Nejčastější funkční vertebrogenní poruchy u adolescentů

Lewit (2003, s. 34) uvádí, že nejčastější příčinou vzniku funkční poruchy - blokády, včetně jejích recidiv, je porucha hybného stereotypu nebo přetěžování. Obojím jsou poznamenány klouby (omezení pohyblivosti) i okolní svaly nebo část svalu (změny svalového napětí). Jiným významným faktorem je trauma definované jako zevní síla, která působí na lidské tělo a je schopna poškodit funkci, ale i strukturu. Pokud je příčinou poškození struktura mimo páteř a pohybový systém, mluví se o tzv. viscerálním onemocnění, nebo taky reflexním původu blokády. Tohle onemocnění vede k podráždění nociceptorů, v důsledku kterého vzniká svalový spasmus v daném segmentu, a tím je narušena hybnost trupu. Blokáda se formuje v případě přetrvávání tohoto stavu.

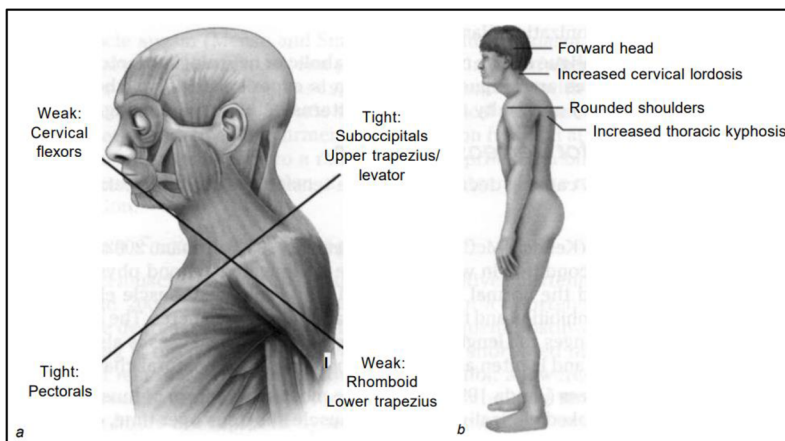
5.1 Svalové dysbalance

V patogenezi vertebrogenních a posturálních poruch hraje roli především narušení rovnováhy svalů, které působí na pohybový segment, zvláště na páteř. Tato nerovnováha vzniká mezi oslabujícími se svaly s fázickou funkcí a svaly posturálními, které nabývají převahy a zkracují se. Formující se dysbalance bývají u dospělých odhaleny nejdříve v oblasti pánevního pletence, tedy tzv. distoproximální vývoj svalové dysbalance. U dětí a dospívajících se většinou jako první objeví obtíže v ramenním pletenci a dále se generalizují do dolní poloviny těla, tzv. proximodistální vývoj svalové dysbalance. Vysvětlením může být častější výskyt vertebrogenních obtíží v oblasti krční v porovnání s jinými segmenty u dětí, kefalokaudální směr vývoje zrání CNS - tedy od hlavy k patě, a taky mechanický faktor, protože dětská hlava je velká oproti jiným segmentům těla, takže na krční páteř a šijové svalstvo jsou kladeny vysoké nároky. V případě difúzního symetrického oslabení či zkrácení (do určité míry) je stále udržena statika jednotlivých segmentů, takže se nejedná o takové nebezpečí jako při svalové nerovnováze (Janda, 1982, s. 101-102).

Horní zkřížený syndrom

Horní zkřížený syndrom bývá také označován jako syndrom proximálního či ramenního pletence. Tendenci ke zkrácení mají tyto svaly: horní část m. trapezius, m. levator scapulae, vzpřimovače šíje a k nim diagonálně uložený m. pectoralis major a minor. Oslabení vykazují hluboké flexory krční páteře, mm. rhomboidei, střední a dolní vlákna m. trapezius. Tato svalová nerovnováha vede k přetížení a kloubní dysfunkci především atlantookcipitálního kloubu, segmentu C4-C5, cervikothorakálního přechodu, a segmentu Th4-Th5. V celé oblasti ramenního pletence může docházet ke změnám hybných stereotypů, které se projeví téměř

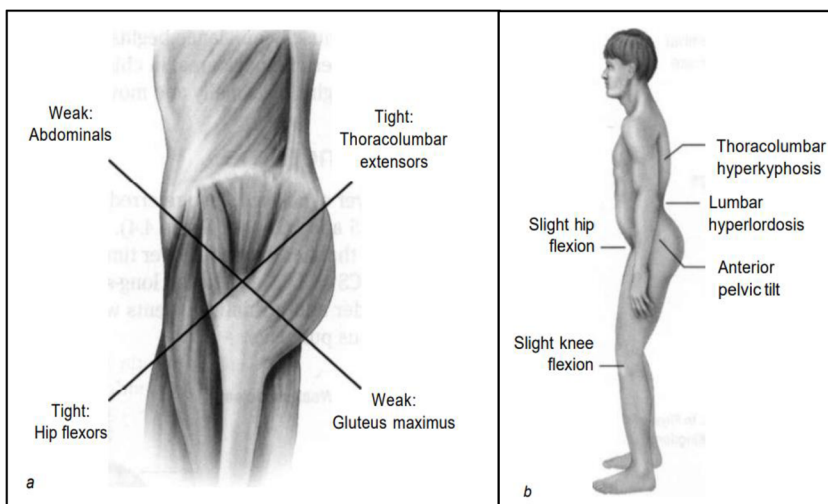
ve všech pohybech v kloubu ramenním. Syndrom je provázen specifickými posturálními změnami, jako je předsunuté držení hlavy, zvětšená krční lordóza a hrudní kyfóza, elevace a protrakce ramen, abdukce a rotace lopatek, často i jejich odstávání (Janda, 1982, s. 107).



Obrázek 7 Horní zkřížený syndrom **a)** zkrácené a oslabené svaly **b)** posturální změny (Page, Frank, Lardner, 2010, s. 52)

Dolní zkřížený syndrom

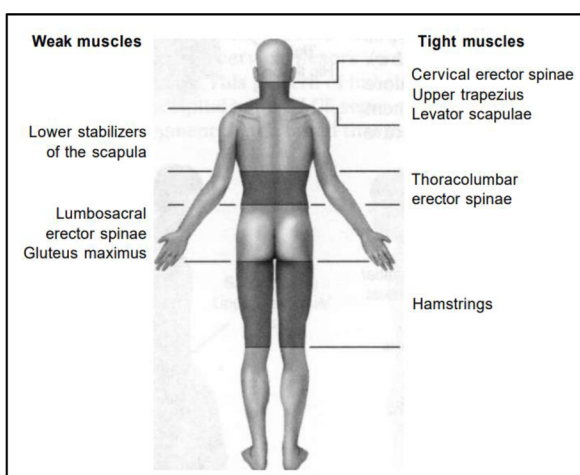
Dolní zkřížený syndrom může být také nazýván jako syndrom distálního či pánevního pletence. Dochází ke zkrácení vzpřimovačů, v přechodu mezi bederní a křížovou oblastí páteře, a flexorů kyčelního kloubu (m. rectus femoris a m. tensor fasciae latae, méně často m. iliopsoas). Sklon k oslabení mají hýžďové svaly, což významně ovlivňuje držení těla, a také svaly břišní. Kloubní dysfunkce je lokalizována hlavně v segmentech L4-L5, L5-S1, SI skloubení a kyčelním kloubu. V důsledku svalové nerovnováhy vzniká přední sklon pánve, zvětšená bederní lordóza, flekční postavení v kyčelních kloubech a mění se tak rozložení tlaků na klouby kyčelní a oblast bederní a křížovou. Kromě těchto statických změn nastávají i ty dynamické, jako je narušení krokového stereotypu kvůli nedostatečné extenzi v kyčelním kloubu a slabosti m. gluteus maximus (Page, Frank, Lardner, 2010, s. 53). Je důležité zmínit, že k oslabení a snížení tonu gluteálních svalů dochází typicky v období puberty vlivem hormonálních změn. Tyto změny jsou sice dočasné a po 2-3 letech se upraví, ale i přesto se mohou v tomto období zafixovat nesprávné pohybové stereotypy přispívající ke vzniku vertebrogenních obtíží (Janda, 1982, s. 102-103).



Obrázek 8 Dolní zkřížený syndrom **a)** zkrácené a oslabené svaly **b)** posturální změny (Page, Frank, Lardner, 2010, s. 53)

Vrstvový syndrom

Pojem vrstvý syndrom znamená střídání vrstev oslabených a zkrácených svalů. Na zadní straně těla bývají hypertrofické flexory kolenního kloubu, směrem nahoru oslabené svaly hýžďové a paravertebrální svaly v oblasti lumbosakrální, v oblasti přechodu hrudní a bederní páteře hypertrofické vzpřimovače páteře, slabé dolní fixátory lopatky a poslední vrstvou jsou hypertrofická horní vlákna m. trapezius. Přední strana těla je charakteristická oslabeným břišním svalstvem. V rámci vrstvého syndromu se mohou objevit tzv. plochá záda (Stackeová, 2018, s. 17).



Obrázek 9 Vrstvový syndrom (Page, Frank, Lardner, 2010, s. 54)

Tyto svalové dysbalance představují zdroj pro další prohloubení svalové nerovnováhy. Lze říci, že jsou důvodem rozvoje vadného držení těla u dětí a mládeže, a následného funkčního selhávání páteře v rámci vertebrogenních obtíží v dospělosti (Page, Frank, Lardner, 2010, s. 54; Stackeová, 2018, s. 17-18).

5.2 Poruchy pohybových stereotypů

Podle Jandy vznikají poškozením centrálního řízení poruchy svalové koordinace, a v důsledku toho chybné pohybové stereotypy (vzorce), což vede k rozvoji funkční poruchy - blokády, včetně jejich recidiv. Pohybové stereotypy jsou budovány během ontogeneze, dochází v podstatě k utváření řetězce podmíněných a nepodmíněných reflexů či programů. Jsou individuální a pro daného jedince charakteristické. Ideálně by měl být v rámci hybných stereotypů umožněn ekonomický pohyb s vynaložením minima energie (Lewit, c2003, s. 34, 41). Během období dospívání často vlivem VDT vznikají nesprávné pohybové stereotypy a svalová přetížení, s čímž souvisí nefyziologické postavení v kloubech vedoucí k jejich poškození (Šebková, Zíma, 2020, s. 462).

5.3 Funkční porucha páteře – funkční kloubní blokáda

Základní pohybovou jednotkou páteře je pohybový segment, jehož komponenty byly popsány dříve. Jakákoliv z komponent může být zasažena specifickou funkční poruchou. Nejčastěji je to *funkční kloubní blokáda* vznikající v intervertebrálním kloubu. Jedná se o omezení pohybu bez patomorfologických změn, které lze správnou terapií odstranit. Naopak kloubní blokáda, termín používaný v ortopedii a traumatologii, představuje sice také bolestivé omezení pohybu v kloubu, tentokrát ale podložené strukturálním nitrokloubním postižením. Tyto termíny tedy nelze zaměňovat. Existuje několik teorií o vzniku funkční kloubní blokády. I přesto, že některé starší jsou překonány nynějšími znalostmi, je možné se s nimi setkat:

- Teorie subluxační – jedna z nejstarších teorií předpokládající vznik omezení pohybu subluxací kloubních plošek.
- Teorie meziobratlové destičky – na základě představ Cyriaxe a De Séze vznikají kloubní blokády vlivem změny polohy meziobratlové destičky.
- Teorie degenerativních změn – na podkladě této, ještě stále přetrvávající teorie, má kloubní blokáda vznikat v důsledku degenerativních změn. Praxí je tento názor vyloučen, protože v žádném případě se kloubní blokády nevyskytují všude tam, kde jsou přítomny degenerativní změny.
- Teorie uskřínutí meniskoidů – nejnovější teorie opírající se o práce Zuckschwerdta a Emmingera. Z českých autorů se na dalším prohloubení teorie podílel Lewit, Kos a Wolf. Velmi zjednodušeně řečeno, předpokládalo se, že uskřínutí měkkých částí kloubního pouzdra, tukových tkání a meniskoidů (volně se pohybující útvary

v kloubu) v kloubní štěrbině vede ke vzniku kloubní blokády (Rychlíková, c2008, s. 22-24; Rychlíková, 2019, s. 57-58; El, 2009, s. 87).

6 Možnosti prevence a terapie funkčních vertebrogenních obtíží

Role fyzioterapeuta je významná jak v prevenci vertebrogenních poruch, kde je snahou zabránit jejich vzniku, tak i v terapii, pokud je patologie již vytvořena.

6.1 Prevence funkčních vertebrogenních poruch

Rozlišuje se primární a sekundární prevence. Primární zahrnuje intervence a strategie prováděné dříve, než dojde ke vzniku patologie. Je tedy poskytována obvykle zdravým lidem s cílem zabránit rozvoji onemocnění. Sekundární prevence je uplatňována během akutního stádia se snahou předejít chronickým příznakům a zastavit další vývoj onemocnění (Hasan et al., 2010, s. 1278-1282).

Prevence vzniku vertebrogenních poruch je pro zdraví dětí a dospívajících stěžejní, neboť tyto poruchy mohou progredovat do deformit se závažnými následky (Alibegovic et al, 2020, s. 88-99). V prevenci VDT je důležité znát zásady správného fyziologického držení těla při každodenních činnostech (např. leh, sed, stoj, chůze) a těmito zásadami se, pokud možno, řídit. Tato opatření nestačí, jestliže dospívající nemá dostatek fyzické aktivity (Dedaj, 2020, s. 71-85).

Charakteristika optimální pohybové aktivity v adolescenci

Podle WHO je v období školního věku optimální provádět denně středně až vysoce intenzivní aerobní pohybovou aktivitu, a to minimálně 60 minut. Je možné sestavit z několika činností trvajících alespoň 10 minut doporučenou denní dávku (Bull et al., 2020, s. 20). K středně intenzivním aerobním aktivitám patří např. turistika, jízda na kole a kolečkových bruslích, práce na zahradě a baseball. Vysoce intenzivní je např. běh, bojová umění, fotbal, lední hokej, tenis a běh na lyžích (Landry, Driscoll, 2012, s. 826-832). Bylo prokázáno, že činnosti obsahující dopady (běh, skákání, volejbal, basketbal atd.) přispívají k rozvoji kostní hmoty, dospívající by se jich tedy měli účastnit alespoň třikrát týdně. Odhaduje se, že 95 % kostní hmoty dospělých se rozvine během období dospívání (Vicente-Rodríguez, 2006, s. 561-569). Silový trénink se doporučuje provádět 3 ne po sobě jdoucí dny v týdnu. Svaly musí být zatěžovány více než při běžných denních činnostech, záměrem však není nárůst svalové hmoty, ale zlepšení naboru neuronů, svalové adaptace, tělesného vědomí, svalové koordinace, rovnováhy a vytrvalosti. Je možné využít elastické pásy nebo závaží, tradiční cviky jako sed-leh a kliky, cvičení formou hry (Landry, Driscoll, 2012, s. 826-832). Obavy týkající se poškození růstových plotének během silového tréninku se zdají být neopodstatněné, jsou-li zajištěny správné techniky a odborný dohled (Lohana et al., 2012, s.

121-123). Protahování u mládeže zapojené do organizovaných sportovních aktivit má zlepšit výkon a pomoci vyhnout se zranění. Zvláště důležité je zaměřit se na flexory kolenního kloubu u fotbalistů, adduktory kyčelního kloubu u baletních tanečnicků, flexory kyčelního a kolenního kloubu u běhu přes překážky, adduktory a flexory kyčelního kloubu u hokejistů (Landry, Driscoll, 2012, s. 826-832). V rámci PA je důležité: systematické sledování a kontrola růstu a vývoje dětí a dospívajících, adekvátní výběr cviků a aktivit pro danou věkovou skupinu, správné provádění základních i komplexních pohybových úkonů, k čemuž je nezbytné i správné řízení motoriky centrální nervovou soustavou (Dedaj, 2020, s. 71-85). Vhodně zvolená činnost, nejlépe organizovaná, plní tyto parametry: rozvoj motorických dovedností, vývojová vhodnost, rozmanitost a radost z pohybu (Tomanová, Kikalová, 2017, s. 10-17).

Motivační a omezující faktory k pohybové aktivitě

Existují určité motivační faktory k PA u dospívajících, které lze v rámci prevence využít s cílem zvýšit celkovou PA. Na druhé straně stojí omezující činitele, jež mohou být preventivními opatřeními ovlivněny. Ve studii provedené v Maroku dospívající často považovali za facilitátory PA zábavu, oddech od každodenních rutin, sdílení radosti s přáteli, konkurenci (především chlapci), zachování fyzického a duševního zdraví a touhu po dosažení požadovaného fyzického vzhledu. Omezením a překážkou PA byly pro adolescenty faktory fyzické, psychologické a behaviorální, jako např. špatná kondice, nedostatek sportovních dovedností, přítomnost fyzického postižení, nezájem o pohyb, strach z poranění, časové omezení kvůli domácím úkolům, upřednostnění vzdělání před PA a trávení času před obrazovkami (Abdelghaffar et al., 2019, s. 4-8).

Kompenzační cvičení

Bursova (2005, s. 26-27) uvádí jako možnost prevence vzniku vertebrogenních obtíží kompenzační cvičení, které musí být zvoleno podle individuálních potřeb pacienta a pravidelně, správně a v daném pořadí prováděno. Jedná se o cviky uvolňovací, protahovací, posilovací, dechové a relaxační. Vysoce účinné je posilování hlubokých svalů zádových a břišních svalů (Dedaj, 2020, s. 83).

Správné sezení

Protože se u mladé populace zvyšuje čas strávený sezením, je nutné znát jeho správný způsob (Dedaj, 2020, s. 71-85). Existuje tzv. pravidlo tří pravých úhlů, což znamená, že v kloubu loketním, kyčelním a kolenním je pravý úhel a chodidla spočívají celou plochou na podložce. Bohužel v takové pozici nevydrží žádné dítě déle než několik sekund, protože

nastupuje únava, tělo začíná klesat a tvoří se nevhodné zakřivení páteře. Zároveň je sed forma statické zátěže vedoucí k svalovému napětí, bolestem, omezení výživy meziobratlové ploténky a snížení prokrvení tkání. Ukázalo se tedy, že správnou cestou je umožnit žákům snadné pohyby vsedě, tzv. *dynamický sed*, při kterém se únava a bolesti projevují v menší míře, a žáci jsou tak schopni nadále spolupracovat ve vyučování. Za dynamický sed jsou považovány pohyby trupu všemi směry na hrbolech sedacích kostí, při kterých dochází k aktivaci svalů hýžd'ových a břišních, dále lehké dupání do podlahy, protřepání končetin a další (Alibegovic et al., 2020, s. 88-99).

Ergonomie školního nábytku

Každodenně používaný nábytek musí být v souladu s ergonomickými normami a antropometrickými rozměry různých věkových skupin s ohledem na páteř jako pilíř těla. Nutnost sledování antropometrických změn studentů potvrzuje fakt, že průměrná výška dospívajících ve věku 11-14 let vzrostla o 7-10 cm v porovnání s minulostí (Alibegovic et al., 2020, s. 88-99).

Ergonomie zatížení v rámci školní docházky

Z hlediska bezpečné zátěže neexistují jednotné pokyny. Nejběžněji se ale uvádí rozmezí 10–15 % tělesné hmotnosti jedince, někdy i hodnoty 5-20% (Dockrell, Simms, Blake, 2013, s. 368-377). Lze toho dosáhnout nošením pouze těch materiálů, které jsou potřebné dle denního rozvrhu (Dedaj, 2020, s. 71-85, s. 82). Nošení batohu na jednom rameni vede k jeho depresi, k vychýlení páteře a tím ke zvýšení tlaku na laterální část meziobratlové ploténky na straně zatížení. Je tedy výhodnější používat oba ramenní popruhy, protože dojde k rovnoměrnějšímu rozložení hmotnosti (Rateau, 2004, s. 101-105).

Jiné možnosti prevence

Účinně se jeví zrková kontrola dětí před zrcadlem, zvyšuje se tím motivace ke korekci nevhodného postavení segmentů těla (Dedaj, 2020, s. 83). Významnou součástí preventivních opatření je využití kinezioterapeutických metod viz kapitola 6.2 *Terapie funkčních vertebrogenních poruch*.

6.2 Terapie funkčních vertebrogenních poruch

6.2.1 Ovlivnění svalové dysbalance

Janda již v roce 1982 (s. 118-123) tvrdil, že hlavním předmětem terapie s cílem ovlivnit svalovou dysbalanci je navození rovnováhy mezi svaly se sklonem ke zkrácení a svaly

s tendencí k ochabnutí. Cílem není zlepšení síly všech svalů, ale nejdříve jen těch, které mají sklon k oslabení. Naopak svalstvo spíše se zkracující se na počátku léčby neposiluje, ale protahuje tak, aby se dosáhlo optimální klidové délky a elasticity. Zkrácený sval má prokazatelný tlumivý vliv na svého antagonistu, proto v léčebném komplexu má přednost vytahování zkráceného svalu, čímž se zajistí desinhibice (odtlumení) ochablého svalu, a jeho následné posilování má větší účinek. Mezi osvědčené protahovací metody patří: postfacilitační inhibice (PFI), postizometrická relaxace (PIR), antigravitační relaxace (AGR), spray and stretch. Jestliže omezení pohybu způsobila funkční blokáda kloubu, používají se techniky manuální medicíny - mobilizace a manipulace (Dvořák, 2007, s. 57-61).

Druhou část terapie podle Jandova přístupu tvoří posilování svalů se sklonem k ochabnutí nebo svalů již oslabených. Posilovací cvičení se dělí na dynamická (pohyby bez zatížení, odporované, s využitím náčini) a izometrická (nemění se délka svalu). Z analytických metod lze volit cviky vycházející ze svalového testu (ST) podle Jandy (pouze do stupně 3 svalové síly dle ST, poté zapojení svalu do komplexních motorických stereotypů) a metodu sestry Kenny (cvičení dle ST obohaceno o facilitační prvky zavedené sestrou Kenny). Kromě síly daného svalu je důležité určit, jak silní jsou jeho synergisté a jestli je sval zapojován do pohybových stereotypů – ozřejmuje se vyšetřením hybných stereotypů (Janda, 1982, s. 123-124).

Podle Jandy (1982, s. 118-123) lze terapeutický efekt hodnotit kladně v případě, že je přítomna rovnováha mezi svaly s takovými pohybovými stereotypy, které si pacient zafixuje a začlení do denních činností a do svého pohybového režimu a které budou vhodné z pohledu šetření kloubů.

6.2.2 Akrální koaktivační terapie

Za vznikem Akrální koaktivační terapie (ACT) stojí Ingrid Palaščíková Špringrová. Inspirací pro ni byly principy metody Roswithy Brunkow, které dále rozvíjela o nové neurofyziologické a psychofyziologické (působí i na chování, myšlení, emoce atd.) poznatky. ACT se zabývá motorickým chováním a učením. Během cvičení jsou používány zejména takové motorické vzorce (odvozené z motorického vývoje dítěte), které jedinec v běžném každodenním životě dokáže uplatnit (např. vstávání ze sedu pomocí vzpěrných cviků, otáčení z polohy vleže na zádech do lehu na boku). ACT zahrnuje vzpěry o akra končetin vedoucí k aktivaci pohybových vzorů a diagonálních svalových řetězců, a tím k napřimění páteře, čímž se zlepšují lokomoční a posturální funkce. Další využívané principy jsou: uzavřené kinematické řetězce (následně otevřené kinematické řetězce), reciproční inhibice, svalová

koaktivace, funkční nastavení aker končetin pro aktivaci pohybových vzorů. Účinek ACT je podložen několika faktory: dorzální flexe nohy, která má aktivovat hluboký stabilizační systém skrze svalové řetězce; trakce páteře, které je dosahováno během cvičení při zapojení svalových řetězců těla – účinek cvičení (včetně úlevy od bolesti) může být tedy vyšší a trvalejší než u pasivní trakce (Špringrová et al., 2020, s. 146-151).

6.2.3 Dynamická neuromuskulární stabilizace

Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS) je koncept vypracovaný prof. Pavlem Kolářem. Využívá principy vývojové kineziologie – globální vzory, opěrné funkce, centrace kloubů, facilitace pomocí spoušťových zón a další, jež popsal především prof. Václav Vojta. Cvičení je zaměřeno na HSSP a stabilizaci trupu, která je podmínkou cílené funkce končetin. V dynamických činnostech jsou automaticky aktivovány, kromě svalů provádějících samotný pohyb, i svaly stabilizující jejich úpony. I přesto, že sval, který z anatomického hlediska (při vyšetření svalovým testem) prokazuje své maximum, může ve funkci posturální/stabilizační (v biomechanickém řetězci) selhávat. Tento stav je označován jako posturální instabilita, která se podepisuje na všech prováděných pohybech a cvičeních a vede tak k přetěžování a vzniku hybných poruch (Kolář, c2009, s. 233-235; Sharma, Yadav, 2020, s. 221-231). Pro stabilizaci trupu jsou důležité následující intervence.

- **Ovlivnění tuhosti a dynamiky hrudního koše** – cílem je uvolnění inspiračního postavení hrudníku, ovlivnění tuhosti hrudníku zejména v úrovni dolních žebér a samostatný pohyb hrudního koše nezávisle na pohybu hrudní páteře. Lze využít měkké techniky na oblast laterální stěny hrudní nebo nádech pacienta proti našemu odporu tvořenému lehkým tlakem na dolní žebra.
- **Nácvik napřímění páteře** – separovaný pohyb v jednotlivých segmentech nejčastěji chybí v hrudní páteři. Účinně se jeví mobilizace do trakce a nácvik vyrovnání hrudní páteře. V terapii je stěžejní správná fixace lopatek.
- **Nácvik posturálně dechové funkce bránice** – postura a dýchání se vzájemně ovlivňují. Pro zapojení bránice do mechanismu dýchání i stabilizace (bez participace pomocných svalů dýchacích) je předpokladem napříměná páteř a kaudální pozice hrudního koše. Břišní svaly představují oporu pro bránici. V terapii je možné aktivovat bránici v různých polohách.
- **Posturální stabilizace páteře s použitím reflexní lokomoce** – využívá se model zahrnující prvky nutné pro fyziologickou stabilizaci, který je spuštěn pomocí reflexní

stimulace, a slouží k zajištění vyvážené svalové souhry mezi svaly břišního lisu (bránice, svaly břišní, pánevní dno) a zádovými svaly. Prvky modelu jsou: automatické uvedení hrudního koše do kaudálního postavení, vyrovnání páteře, posturální brániční dýchání, stejnoměrné zapojení povrchových a hlubokých svalů a další. Reflexní stimulací má dojít k vyvolání souhry mezi svaly. Příkladem je stimulace mezižeberních prostor mezi 6. a 7. žebrem pod bradavkou (v mamilární linii), kterou je možné doplnit o aktivační bod na linea nuchae na kontralaterální straně od stimulované hrudní zóny. Změna stereotypu dýchání je reflexní odpovědí.

- **Využití modifikovaných poloh pro nácvik posturální stabilizace páteře.**
- **Cvičení ve vývojových řadách** – jsou využívány hlavní lokomoční pozice posturálního vývoje - vývoje držení těla a procesu vertikalizace. Jedná se o polohu na zádech, na boku, šikmý sed, polohu na čtyřech, vzpřímený klek, vzpřímený klek s nárokem atd. Dále z lokomočních převodních fází vycházejí pozice, které umožní přechod mezi jednotlivými polohami. Pro zacílení na určitou část svalů (skupinu svalů) a jeho posturální funkci lze cvičit v tzv. zmrzlé pozici dané lokomoční fáze. V terapii se postupuje od pozic posturálně méně náročných přes složitější, až k zapojení labilních ploch a odporů. V počáteční lokomoční poloze dochází k reflexní aktivaci HSSP, a tím ke zpevnění trupu a páteře. Horní i dolní končetiny jsou zapojovány do opěrné a nákročné funkce, které patří k základnímu ipsilaterálnímu vývojovému vzoru (končetiny na jedné straně jsou opěrné a na druhé nákročné) a kontralaterálnímu vzoru (např. levá horní končetina a pravá dolní končetina opěrná, pravá horní a levá dolní nákročná). Opěrné končetiny pracují v uzavřeném kinematickém řetězci a je zde distální tah svalů (punctum fixum je distálně). Otevřený kinematický řetězec představují nákročné končetiny a svaly jsou taženy proximálně (punctum fixum je proximálně). Pohyb v kloubech opěrné a nákročné končetiny je vždy opačný (Kolář, c2009, s. 236-246; Sharma, Yadav, 2020, s. 221-231).

Existuje také řada facilitačních prvků technik: kladení odporu proti plánovanému pohybu (př. odpor proti dorzální flexi a everzi při nákročné funkci nohy), stimulace spoušťových zón, centrace opory a centrace kloubů, zvýšený tlak do kloubu v centrovaném postavení, odpor proti fázické hybnosti (př. činka, theraband) (Kolář, c2009, s. 236-246).

6.2.4 Senzomotorická stimulace

Počátkem 20. století byl Dr. Sherringtonem poprvé vymezen pojem propiocepce, a to jako smysl pro polohu, držení těla a pohyb. Kromě toho uvedl, že existují speciální receptory sloužící k přenosu aferentních informací do CNS. Freeman se zabýval především funkční instabilitou hlezenního kloubu způsobenou pravděpodobně poruchou propiocepce. Pro léčbu této problematiky (podporu propiocepce a zvýšení stability hlezenního kloubu) navrhl jednoduchý postup spočívající v použití balančních/labilních ploch. Z poznatků Freemana, Hervéoua a Méséana vycházel V. Janda a M. Vávrová, autoři konceptu (1970) pro rehabilitaci dolních končetin a páteře. Využívá se především pro své účinky v aktivaci propiocepce a zapojení svalů těžko ovlivnitelných vůlí do pohybu a následně podporuje automatizaci svalové aktivity. Janda použil termín „senzomotorický systém“, protože podle něj v procesu řízení pohybu nelze oddělit sensorický a motorický systém. Společně fungují jako celek a změna v jedné jeho oblasti se projeví v jiné. Senzomotorická stimulace je založena na dvou stupních motorického učení. První stupeň zahrnuje učení se nového pohybu (tím se postupně tvoří základní pohybový program), které vyžaduje velkou koncentraci pacienta s výraznou kortikální participací, jež je značně únavná. Pro druhý stupeň je charakteristický již nový koordinovaný pohybový vzorec, který je více automatický a rychlejší. Řízení probíhá na subkortikální úrovni a je méně únavné.

Mnoho propioceptorů je v oblasti chodidla, SI skloubení a krční páteře a pacient musí být schopen nastavit správnou polohu těchto segmentů před zahájením senzomotorického tréninku. Janda se ve svém konceptu zaměřuje na jejich facilitaci, aby se zvýšilo množství aferentních informací. Cílem je stimulovat subkortikální dráhy a dosáhnout automatické aktivace požadovaných svalů. Pro zajištění optimální polohy chodidla se používá nácvik tzv. malé nohy, který má vést ke zvýšení aference z plosky. Principem je snaha o zkrácení a zúžení nohy aktivací svalů chodidla, zatímco prsty zůstávají uvolněné. Druhým klíčovým segmentem, jak již bylo řečeno, je SI skloubení. Před zahájením senzomotorického tréninku je nutná korekce jeho dysfunkcí a zajištění neutrálního postavení lumbopelvické oblasti. Stejně tak je důležitá neutrální poloha krční páteře – mírné zasunutí brady, které podpoří aktivaci hlubokých krčních flexorů.

Rozlišují se celkem tři fáze tréninku: statická, dynamická a funkční. Ve statické fázi se pracuje na stabilitě pánve, ale i celkově středu těla a správném držení těla, které je pro provádění senzomotorického tréninku stěžejní. Pevný povrch může být zaměněn za labilní plochu (válcové a kulové úseče, točna, balanční míče, balanční sandály a další).

Dynamická fáze je charakteristická tím, že se přidávají pohyby horních a dolních končetin. V poslední, funkční fázi, přetrvávají aktivity z předchozích stádií, ale jsou doplněny o prvky, jako jsou kroky, výpady, dřepy, skoky, chůze a běh (Page, 2006, s. 77-84).

6.2.5 Další metody

Další metody, které lze využít v léčbě funkčních vertebrogenních poruch a VDT, jsou: Vojtova metoda, metoda Brunkow, Klappova metoda, metoda Jarmily Čákové, metoda Schrothové.

Závěr

Pro zpracování přehledové bakalářské práce bylo zvoleno téma *Vertebrogenní obtíže u mládeže*. Jedná se o velmi diskutovanou problematiku, a to především z důvodu jejího četného, stále narůstajícího výskytu. Téměř každý ve svém životě trpěl, trpí, nebo pravděpodobně bude trpět dočasnou či trvalou bolestí zad. Cílem bylo vyhledat, analyzovat a shrnout základní informace o daném onemocnění a následně předat tyto poznatky čtenářům práce.

Obecnou část vlastního textu práce tvoří stručný přehled anatomie axiálního (osového) systému, vysvětlení a definice pojmu „vertebrogenní“ a informace o výskytu onemocnění. Další části se týkají období adolescence (dospívání) a konkrétních forem vertebrogenních obtíží projevujících se během tohoto úseku života. Samostatnou kapitolu představuje téma držení těla – jeho ideální a naopak neoptimální forma a typy vadného držení těla. Poslední části jsou možnosti prevence a léčby vertebrogenních obtíží.

Adolescence je období výrazných tělesných změn a pohybový aparát dospívajících se mnohdy nevyhne vzniku různých posturálních odchylek. Ze studií vyplývá, že se na rozvoji značně podílí nevhodný životní styl dospívajících, nedostatečná pohybová aktivita nebo naopak nadměrný, nepřiměřený či nevhodný pohyb a narůstající čas trávený sezením. Inaktivitu také podpořila opatření v rámci pandemie covid-19. Jiným rizikem vzniku vertebrogenních obtíží může být z hlediska biologického obezita, ženské pohlaví nebo pozitivní rodinná anamnéza. Nelze opomenout roli psychiky, která se velmi často podepisuje právě na stavu fyzickém a představuje závažný problém v diagnostice i léčbě bolestí zad. V práci jsou uvedeny dopady těchto faktorů na lidské tělo.

U adolescentů se vyskytují strukturální poruchy páteře v menší míře, proto je práce směřována k poškozením funkčním, jako jsou svalové dysbalance, poruchy pohybových stereotypů, funkční kloubní blokády a řetězení blokad. Vadné držení těla je souhrnným označením pro celou řadu muskuloskeletálních odchylek (předsun hlavy, odstávání lopatek, lordóza, kyfóza a jiné) a pro svůj hojný výskyt u mládeže je řazeno k civilizačním chorobám. Epidemiologické výzkumy ukazují, že až 68 % mladé populace by se mohlo setkat s alespoň jednou posturální abnormalitou a že celoživotní prevalence bolestí zad je uváděna až u 89 % adolescentů.

V rámci prevence by dětem a dospívajícím měli být příkladem především rodiče, ale i pedagogové a vychovatelé. Měli by je podpořit v budování správných návyků v této oblasti a rozvíjet jejich smysl a cítění pro správné držení těla. Stejně tak je nezbytné

vysvětlovat důsledky neoptimálního držení těla. Fyzioterapeut má svou roli v prevenci, kde je snahou prostřednictvím optimálního pohybu, kompenzačního cvičení, nácviku správného držení těla, ergonomických a dalších opatření předejít vzniku patologie. Jestliže již porucha byla vytvořena, fyzioterapeut se podílí na její léčbě. Uvedeny jsou některé kinezioterapeutické metody, které je možné v terapii vertebrogenních obtíží využít: protahovací a posilovací techniky k ovlivnění svalové dysbalance, akrální koaktivační terapie, dynamická neuromuskulární stabilizace, senzomotorická stimulace.

Referenční seznam

AARTUN, E., BOYLE, E., HARTVIGSEN, J., FERREIRA, P. H., MAHER, Ch. G., FERREIRA, M. L., HESTBAEK, L. 2016. The most physically active Danish adolescents are at increased risk for developing spinal pain: a two-year prospective cohort study. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* [online]. 2(1), 4-6, [cit. 2022-04-13]. ISSN 2055-7647. Dostupné z: doi: 10.1136/bmjsem-2015-000097.

ABDELGHAFAR, E., HICHAM, E. K., SIHAM, B., SAMIRA, E. F., YOUNESS, E. A. 2019. Perspectives of adolescents, parents, and teachers on barriers and facilitators of physical activity among school-age adolescents: a qualitative analysis. *Environmental Health and Preventive Medicine* [online]. 24(1), 4-8, [cit. 2022-04-13]. ISSN 1342-078X. Dostupné z: doi: 10.1186/s12199-019-0775-y.

ALIBEGOVIĆ, A., MAČAK HADŽIOMEROVIĆ, A., PAŠALIĆ, A., DOMLJAN, D. 2020. School Furniture Ergonomics in Prevention of Pupils' Poor Sitting Posture. *Drvna industrija* [online]. 71(1), 88-99, [cit. 2022-02-13]. ISSN 18471153. Dostupné z: doi: 10.5552/drvind.2020.1920.

AUVINEN, J. P., TAMMELIN, T. H., TAIMELA, S. P., ZITTING, P. J., JÄRVELIN, M., TAANILA, A. M., KARPPINEN, J. I. 2010. Is insufficient quantity and quality of sleep a risk factor for neck, shoulder and low back pain? A longitudinal study among adolescents. *European Spine Journal* [online]. 19(4), 641-649, [cit. 2022-02-11]. ISSN 0940-6719. Dostupné z: doi: 10.1007/s00586-009-1215-2.

BULL, F. C., AL-ANSARI, S. S., BIDDLE, S. et al. 2020. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 54(24), 1451-1462, [cit. 2022-02-11]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: doi: 10.1136/bjsports-2020-102955.

BURSOVÁ, M. 2005. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada. Fitness, síla, kondice. ISBN 80-247-0948-1.

BURSOVÁ, M. 2005. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-0948-2.

- CALVO-MUÑOZ, I., GÓMEZ-CONESA, A., SÁNCHEZ-MECA, J. 2013. Prevalence of low back pain in children and adolescents: a meta-analysis. *BMC Pediatrics* [online]. 13(1), 1-2, [cit. 2022-02-09]. ISSN 1471-2431. Dostupné z: doi: 10.1186/1471-2431-13-14.
- CARR-GREGG, M., SHALE, E. 2010. *Pubertáči a adolescenti: průvodce výchovou dospívajících*. Praha: Portál. Rádci pro rodiče a vychovatele. ISBN 978-80-7367-662-9.
- ČERMÁK, J. 2000. *Záda už mě nebolí*. Čes. vyd. 4. Praha: Jan Vašut. ISBN 80-7236-117-1.
- CZAPROWSKI, D., STOLIŃSKI, Ł., TYRAKOWSKI, M., KOZINOĞA, M., KOTWICKI, T. 2018. Non-structural misalignments of body posture in the sagittal plane. *Scoliosis and Spinal Disorders* [online]. 13(1), 2-14, [cit. 2022-02-13]. ISSN 2397-1789. Dostupné z: doi: 10.1186/s13013-018-0151-5.
- DEDAJ, M. 2020. Causes of improper body posture in children and possibility of prevention. *SPORT - Science & Practice* [online]. 10(2), 71-85, [cit. 2022-02-13]. Dostupné z: doi: 796.012.1:616.711-007.5.
- DIFIORI, J. P. 2010. Evaluation of Overuse Injuries in Children and Adolescents. *Current Sports Medicine Reports* [online]. 9(6), 372-378, [cit. 2022-02-11]. ISSN 1537-890X. Dostupné z: doi: 10.1249/JSR.0b013e3181fdb58.
- DIFIORI, J. P., BENJAMIN, H. J., BRENNER, J., GREGORY, A., JAYANTHI, N., LANDRY, G. L., LUKE, A. 2014. Overuse Injuries and Burnout in Youth Sports. *Clinical Journal of Sport Medicine* [online]. 24(1), 3-20, [cit. 2022-02-11]. ISSN 1050-642X. Dostupné z: doi: 10.1097/JSM.0000000000000060.
- DOCKRELL, S., SIMMS, C., BLAKE, C. 2013. Schoolbag Weight Limit: Can It Be Defined? *Journal of School Health* [online]. 83(5), 368-377, [cit. 2022-02-13]. ISSN 00224391. Dostupné z: doi: 10.1111/josh.12040.
- Dvořák, R. 2007. *Základy kinezioterapie*. 3. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého.
- DYLEVSKÝ, I. 2009. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1648-0.
- EL, A. 2009. *Orthopaedic Manual Therapy Diagnosis: Spine And Temporomandibular Joints* [online]. United Kingdom: Jones and Bartlett Publishers. 87, [cit. 2022-02-13]. ISBN 978-0763755942.

- EL-METWALLY, A., SALMINEN, J. J., AUVINEN, A., MACFARLANE, G., MIKKELSSON, M. 2007. Risk factors for development of non-specific musculoskeletal pain in preteens and early adolescents: a prospective 1-year follow-up study. *BMC Musculoskeletal Disorders* [online]. 8(1), 46, [cit. 2022-02-11]. ISSN 1471-2474. Dostupné z: doi: 10.1186/1471-2474-8-46.
- FELDMAN, D. E. 2001. Risk Factors for the Development of Low Back Pain in Adolescence. *American Journal of Epidemiology* [online]. 154(1), 30-36, [cit. 2022-02-11]. ISSN 00029262. Dostupné z: doi: 10.1093/aje/154.1.30.
- FRANK, C., KOBEŠOVÁ, A., KOLÁŘ, P. 2013. Dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation. *International journal of sports physical therapy* [online]. 8(1), 62-73, [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: PMID 23439921.
- GILBERTOVÁ, S., MATOUŠEK, O. 2002. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada. ISBN 8024702266.
- GUTHOLD, R., STEVENS, G. A., RILEY, L. M., BULL, F. C. 2020. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health* [online]. 4(1), 23-35, [cit. 2022-02-11]. ISSN 23524642. Dostupné z: doi: 10.1016/S2352-4642(19)30323-2.
- HASAN, H., ISMAIL, H., MOHAMED FIRHAD RAJA AZIDIN, R. 2010. Preventive methods of low back pain. In: *2010 International Conference on Science and Social Research (CSSR 2010)* [online]. IEEE, 1278-1282, [cit. 2022-04-13]. ISBN 978-1-4244-8987-9. Dostupné z: doi: 10.1109/CSSR.2010.5773733.
- HENEWEER, H., VANHEES, L., PICAUVET, S. J. H. 2009. Physical activity and low back pain: A U-shaped relation?. *Pain* [online]. 143(1), 21-25, [cit. 2022-04-13]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi: 10.1016/j.pain.2008.12.033.
- JANDA, V. 1982. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch: určeno pro rehabilitační pracovníky*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků. Učební texty (Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků).
- JONES, G. T., MACFARLANE, G. J. 2009. Predicting persistent low back pain in schoolchildren: A prospective cohort study. *Arthritis & Rheumatism* [online]. 61(10), 1359-1366, [cit. 2022-02-15]. ISSN 00043591. Dostupné z: doi: 10.1002/art.24696.

JONES, G. T., SILMAN, A. J., MACFARLANE, G. J. 2003. Predicting the onset of widespread body pain among children. *Arthritis & Rheumatism* [online]. 48(9), 2615-2621, [cit. 2022-02-11]. ISSN 0004-3591. Dostupné z: doi: 10.1002/art.11221.

KAMADA, M., ABE, T., KITAYUGUCHI, J., IMAMURA, F., LEE, I., KADOWAKI, M., SAWADA, S. S., MIJAČI, M., MACUI, Y., UCHIO, Y. 2016. Dose-response relationship between sports activity and musculoskeletal pain in adolescents. *Pain* [online]. 157(6), 1339-1345, [cit. 2022-04-13]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi: 10.1097/j.pain.0000000000000529.

KIMLER, S. 2015. Psychosomatischer Rückenschmerz: Wenn die Seele das Kreuz quält. *FOCUS Online* [online]. [cit. 2022-04-19]. Dostupné z: https://www.focus.de/gesundheit/ratgeber/ruecken/symptome/wenn-die-seele-den-ruecken-quaelt-psychosomatik_id_1815350.html.

KOLÁŘ, P. c2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 9788072626571.

KOLÁŘ, P., ČERVENKOVÁ, R. 2018. *Labyrint pohybu*. Praha: Vyšehrad. Rozhovory (Vyšehrad). ISBN 978-80-7429-975-9.

KOLÁŘ, P., LEWIT, K. 2005. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi* [online], 6(5), 270-275, [cit. 2022-02-09]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200505-0010_Vyznam_hlubokeho_stabilizacniho_systemu_v_ramci_vertibrogennich_obtizi.php.

KOPECKÝ, M. 2010. *Zdravotní tělesná výchova*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2509-2.

KRATĚNOVÁ, J., ŽEJGLICOVÁ, K., MALÝ, M., FILIPOVÁ, V. 2007. Prevalence and Risk Factors of Poor Posture in School Children in the Czech Republic. *Journal of School Health* [online]. 77(3), 131-137, [cit. 2022-02-13]. ISSN 0022-4391. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1746-1561.2007.00182.x.

KUČERA, M., KOLÁŘ, P., DYLEVSKÝ, I. c2011. *Dítě, sport a zdraví*. Praha: Galén. ISBN 9788072627127.

LANDRY, B. W., DRISCOLL, S. W. 2012. Physical Activity in Children and Adolescents. *PM&R* [online]. 4(11), 826-832, [cit. 2022-05-08]. ISSN 19341482. Dostupné z: doi: 10.1016/j.pmrj.2012.09.585.

LEVITOVÁ, A., HOŠKOVÁ, B. 2015. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4836-8.

LEWIT, K. c2003. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J. E. Purkyně. ISBN 80-86645-04-5.

LOHANA, P., HEMINGTON-GORSE, S., THOMAS, C., POTOKAR, T., WILSON, Y. T. 2012. Paediatric injuries due to home treadmill use: an emerging problem. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England* [online]. 94(2), 121-123, [cit. 2022-05-08]. ISSN 0035-8843. Dostupné z: doi: 10.1308/003588412X13171221501942.

MACIĄLCZYK-PAPROCKA, K., STAWIŃSKA-WITOSZYŃSKA, B., KOTWICKI, T., SOWIŃSKA, A., KRZYŻANIAK, A., WALKOWIAK, J., KRZYWIŃSKA-WIEWIOROWSKA, M. 2017. Prevalence of incorrect body posture in children and adolescents with overweight and obesity. *European Journal of Pediatrics* [online]. 176(5), 563-572, [cit. 2022-02-11]. ISSN 0340-6199. Dostupné z: doi: 10.1007/s00431-017-2873-4.

MAILLARD, S., PILKINGTON, C. 2017. Joint Hypermobility and Pain Syndromes in Children. SAWHNEY, Sujata a Amita AGGARWAL, ed. *Pediatric Rheumatology* [online]. Singapore: Springer Singapore. 569-583, [cit. 2022-02-13]. ISBN 978-981-10-1749-0. Dostupné z: doi: 10.1007/978-981-10-1750-6_45.

MINGHELLI, B. 2017. Low back pain in childhood and adolescence phase: consequences, prevalence and risk factors - a revision. *Journal of Spine* [online]. 06(01), 3-4, [cit. 2022-02-15]. ISSN 21657939. Dostupné z: doi: 10.4172/2165-7939.1000351.

MLČOCH, Z. 2008. Vertebrogenní algický syndrom. *Medicina pro praxi* [online]. 5(11), 437-439, [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-200811-0009_Vertebrogenni_algicky_syndrom.php.

MOGENSEN, A. M., GAUSEL, A. M., WEDDERKOPP, N., KJAER, P., LEBOEUF-YDE, C. 2007. Is active participation in specific sport activities linked with back

pain?. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [online]. 17(6), 680-686, [cit. 2022-04-13]. ISSN 09057188. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1600-0838.2006.00608.x.

MUNTANER-MAS, A., PALOU, P., ORTEGA, F. B., VIDAL-CONTI, J. 2018. Sports participation and low back pain in schoolchildren. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* [online]. 31(5), 811-819, [cit. 2022-04-13]. ISSN 18786324. Dostupné z: doi: 10.3233/BMR-171062.

NOLL, M., CANDOTTI, C. T., ROSA, B. N., LOSS, J. F. 2016. Back pain prevalence and associated factors in children and adolescents: an epidemiological population study. *Revista de Saúde Pública* [online]. 31, [cit. 2022-02-11]. ISSN 0034-8910. Dostupné z: doi: 10.1590/S1518-8787.2016050006175.

PAGE, P. 2006. Sensorimotor training: A “global” approach for balance training. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. 10(1), 77-84, [cit. 2022-04-13]. ISSN 13608592. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jbmt.2005.04.006.

PAGE, P., FRANK, C., LARDNER, R. 2010. *Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach* [online]. United States: Human Kinetics Publishers. 52, [cit. 2022-02-13]. ISBN 978-0-7360-7400-1.

PATEL, D. R., KINSELLA, E. 2017. Evaluation and management of lower back pain in young athletes. *Translational Pediatrics* [online]. 6(3), 225-235, [cit. 2022-02-11]. ISSN 22244336. Dostupné z: doi: 10.21037/tp.2017.06.01.

PERRY, M., STRAKER, L., O'SULLIVAN, P., SMITH, A., HANDS, B. 2009. Fitness, Motor Competence, and Body Composition Are Weakly Associated With Adolescent Back Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 39(6), 439-449, [cit. 2022-02-11]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi: 10.2519/jospt.2009.3011.

POUL, J. c2009. *Dětská ortopedie*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-622-9.

PURCELL, L., MICHELI, L. 2009. Low Back Pain in Young Athletes. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* [online]. 1(3), 212-222, [cit. 2022-02-11]. ISSN 1941-7381. Dostupné z: doi: 10.1177/1941738109334212.

Pyšná, J., Suchý, J., Pyšný, L., Cihlář, D., Petrů, D., Müllerová, L.H., Čtvrtečka, L., Čechová, A. 2021. Physical Activity and BMI before and after the Situation Caused by COVID-

19 in Upper Primary School Pupils in Czech Republic. *Preprints* [online]. 8, [cit. 2022-02-11]. Dostupné z: doi: 10.20944/preprints202111.0553.v1.

RATEAU, M. R. 2004. Use of Backpacks in Children and Adolescents. *Orthopaedic Nursing* [online]. 23(2), 101-105, [cit. 2022-02-13]. ISSN 0744-6020. Dostupné z: doi: 10.1097/00006416-200403000-00004.

ŘEZANINOVÁ, J., DOPITOVÁ, K., KRÁLOVÁ, D. M., DOVRTĚLOVÁ, L. 2015. Problematika hypermobility ve sportu. *Studia sportiva* [online]. 9(2), 70-76, [cit. 2022-02-13]. ISSN 2570-8783. Dostupné z: doi: 10.5817/StS2015-2-6.

RYCHLÍKOVÁ, E. 1987. *Skryto v páteři*. 2. vyd. Praha: Avicenum. Rady nemocným (Avicenum). ISBN: 08-108-87.

RYCHLÍKOVÁ, E. 2019. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-2096-3.

RYCHLÍKOVÁ, E. c2008. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 4., rozš. vyd. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 978-80-7345-169-1.

SCHWEND, R. M., HENNRİKUS, W. L. 2021. *Back Pain in the Young Child and Adolescent* [online]. Cham: Springer International Publishing [cit. 2022-02-15]. ISBN 978-3-030-50757-2. Dostupné z: doi: 10.1007/978-3-030-50758-9.

ŠEBKOVÁ, A., ZÍMA, Z. 2020. *Praktické dětské lékařství*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-1200-5.

SHARMA, K., YADAV, A. 2020. Dynamic neuromuscular stabilization- a narrative review. *International Journal of Health Sciences and Research* [online]. 10(9), 221-231, [cit. 2022-04-19]. ISSN 2249-9571.

ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ, J. 2008. *Přehled vývojové psychologie*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2141-4.

SIMMONDS, J. V., KEER, R. J. 2007. Hypermobility and the hypermobility syndrome. *Manual Therapy* [online]. 12(4), 298-309, [cit. 2022-02-13]. ISSN 1356689X. Dostupné z: doi: 10.1016/j.math.2007.05.001.

- SMITH, A., BEALES, D., O'SULLIVAN, P., BEAR, N., STRAKER, L. 2017. Low Back Pain With Impact at 17 Years of Age Is Predicted by Early Adolescent Risk Factors From Multiple Domains: Analysis of the Western Australian Pregnancy Cohort (Raine) Study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 47(10), 752-762, [cit. 2022-02-15]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi: 10.2519/jospt.2017.7464.
- ŠPRINGROVÁ, I., KREJČOVÁ, A., BENDÍKOVÁ, E., TOMKOVÁ, Š., ĽUBKOWSKA, W., MROCZEK, B. 2020. Comparison of the impact of two physiotherapeutic methods on pain and disability in patients with non-specific low back pain: a controlled clinical pilot study. *Family Medicine & Primary Care Review* [online]. 22(2), 146-151, [cit. 2022-04-13]. ISSN 1734-3402. Dostupné z: doi: 10.5114/fmpcr.2020.95323.
- STACKEOVÁ, D. 2005. Psychosomatika ve fyzioterapii. *Psych@Som* [online]. 3(5), 151-158, [cit. 2022-02-13]. ISSN 1214-6102.
- STACKEOVÁ, D. 2018. *Cvičení na bolavá záda*. Druhé, rozšířené a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-271-0411-6.
- SZITA, J., BOJA, S., SZILAGYI, A., SOMHEGYI, A., VARGA, P. P., LAZARY, A. 2018. Risk factors of non-specific spinal pain in childhood. *European Spine Journal* [online]. 27(5), 1119-1126, [cit. 2022-02-13]. ISSN 0940-6719. Dostupné z: doi: 10.1007/s00586-018-5516-1.
- TICHÝ, M. 2017. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. 2. vydání. Ilustroval Daniel VYSLOUŽIL. V Praze: Stanislav Juhaňák - Triton. ISBN 9788075533074.
- TOMANOVÁ, J., KIKALOVÁ, K. 2017. Back pain in children and adolescent. *Profese online* [online]. 10(2), 10-17, [cit. 2022-02-11]. ISSN 18034330. Dostupné z: doi: 10.5507/pol.2017.005.
- VADIVELU, N., KAI, A. M., KODUMUDI, G., BABAYAN, K., FONTES, M., BURG, M. M. 2017. Pain and Psychology-A Reciprocal Relationship. *Ochsner J.* [online]. 17(2), 173-180, [cit. 2022-02-13]. PMID 28638291. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28638291/>.
- VÁGNEROVÁ, M., LISÁ, L. 2021. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Vydání třetí, přepracované a doplněné. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-4961-0.

Valihrach, J. 2002. Příspěvek k diferenciální diagnostice bolestí na hrudníku. *Interní Med.* [online]. 4(11), 548-551, [cit. 2022-02-11]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: https://www.internimedicina.cz/artkey/int-200211-0006_Prispevek_k_diferencialni_diagnostice_bolesti_na_hrudniku.php.

VČELÁK, J. 2020. Diagnostika bolesti v oblasti bederní páteře Část III – Z pohledu ortopeda. *Medical Tribune: Medicína pro promoci* [online]. 18(1) [cit. 2022-02-13]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/archiv/diagnostika-bolesti-v-oblasti-bederni-patere-cast-iii-z-pohledu-ortopeda/>.

VICENTE-RODRÍGUEZ, G. 2006. How does Exercise Affect Bone Development during Growth?. *Sports Medicine* [online]. 36(7), 561-569, [cit. 2022-05-08]. ISSN 0112-1642. Dostupné z: doi: 10.2165/00007256-200636070-00002.

VLAEYEN, J. W. S., MAHER, Ch. G., WIECH, K., ZUNDERT, J. V., MELOTO, C. B., DIATCHENKO, L., BATTIÉ, M. C., GOOSSENS, M., KOES, B., LINTON, S. J. 2018. Low back pain. *Nature Reviews Disease Primers* [online]. 4(1), 1-14, [cit. 2022-02-09]. ISSN 2056-676X. Dostupné z: doi: 10.1038/s41572-018-0052-1.

WIRTH, B., KNECHT, Ch., HUMPHREYS, K. 2013. Spine day 2012: spinal pain in Swiss school children– epidemiology and risk factors. *BMC Pediatrics* [online]. 13(1), 159, [cit. 2022-02-11]. ISSN 1471-2431. Dostupné z: doi: 10.1186/1471-2431-13-159.

World Health Organization. 2021. Obesity and overweight. [cit. 2022-02-11]. Dostupné z: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

XIANG, M., ZHANG, Z., KUWAHARA, K. 2020. Impact of COVID-19 pandemic on children and adolescents' lifestyle behavior larger than expected. *Progress in Cardiovascular Diseases* [online]. 63(4), 531-532, [cit. 2022-02-11]. ISSN 00330620. Dostupné z: doi: 10.1016/j.pcad.2020.04.013.

Seznam zkratek

ACT	akrální koaktivační terapie
atd.	a tak dále
C4	čtvrtý krční obratel
C5	pátý krční obratel
CNS	centrální nervový systém
DNS	dynamická neuromuskulární stabilizace
HSSP	hluboký stabilizační systém páteře
kol.	kolektiv
L4	čtvrtý bederní obratel
L5	pátý bederní obratel
LBP	low back pain
m.	musculus
např.	například
NS	nervový systém
PA	pohybová aktivita
s.	strana
S5	pátý křížový obratel
SI	sakroiliakální, křížokyčelní
ST	svalový test
Th4	čtvrtý hrudní obratel
Th5	pátý hrudní obratel
tzv.	takzvaný
VDT	vadné držení těla
WHO	World Health Organization

Seznam obrázků

Obrázek 1 Držení páteře ve stoji a vsedě (Gilbertová, Matoušek, 2002, s. 122).....	18
Obrázek 2 Hlavní složky držení těla (Kopecký, 2010, s. 10).....	24
Obrázek 3 Lordotické držení těla a) boční pohled b) schématické znázornění protažených a oslabených (modře) svalů a zkrácených (červeně) svalů (Czaprowski et al., 2018, s. 6)	27
Obrázek 4 Kyfotické držení těla a) boční pohled, obvyklý stoj b) schématické znázornění protažených a oslabených (modře) svalů a zkrácených (červeně) svalů (Czaprowski et al., 2018, s. 7)	28
Obrázek 5 Kyfolordotické držení těla a) boční pohled, obvyklý stoj b) schématické znázornění protažených a oslabených (modře) svalů a zkrácených (červeně) svalů (Czaprowski et al., 2018, s. 8)	29
Obrázek 6 Plochá záda a) boční pohled, obvyklý stoj b) schématické znázornění protažených a oslabených (modře) svalů a zkrácených (červeně) svalů (Czaprowski et al., 2018, s. 9)	30
Obrázek 7 Horní zkřížený syndrom a) zkrácené a oslabené svaly b) posturální změny (Page, Frank, Lardner, 2010, s. 52)	33
Obrázek 8 Dolní zkřížený syndrom a) zkrácené a oslabené svaly b) posturální změny (Page, Frank, Lardner, 2010, s. 53).....	34
Obrázek 9 Vrstvový syndrom (page, Frank, Lardner, 2010, s. 54).....	34

Seznam tabulek

Tabulka 1 Komponenty pohybové segmentu z hlediska funkce (Dylevský, 2009, s. 70) 10