

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA TĚLESNÉ KULTURY

Držení těla u adolescentů

(Bakalářská práce)

Autor: **Vendula Zbořilová, tělesná výchova – biologie**

Vedoucí práce: **doc. RNDr. Miroslava Přidalová, Ph.D.**

Olomouc 2013

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Vendula Zbořilová

Název závěrečné písemné práce: Držení těla u adolescentů

Pracoviště: katedra přírodních věd v kinantropologii FTK UP

Vedoucí práce: doc. RNDr. Miroslava Přidalová, Ph.D.

Rok obhajoby: 2013

Abstrakt: Cílem bakalářské práce je analýza držení těla u 30 dívek s ročníky narození 1996 a 1997. Z pohledu zájmu o pohybovou aktivitu se jedná o smíšenou skupinu. Výsledky byly získány na základě měření držení těla podle diagnostiky dle Jaroše a Lomíčka. Byly získány základní antropometrické parametry, tělesná výška a hmotnost, na jejichž základě byla stanovena hodnota BMI. Teoretická část práce se zabývá držením těla, na jehož kvalitě se podílí i motorický vývoj člověka. Část věnovaná sezení odráží možnou prevenci návyku vadného držení těla.

Klíčová slova: hyperkyfóza, hyperlordóza, skolióza, motorický vývoj, sezení, adolescentní populace

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Vendula Zbořilová

Title of the thesis: Posture in adolescents

Department: Natural Science in Kinanthropology FTK UP

Supervizor: doc. RNDr. Miroslava Přidalová, Ph.D.

The year of presentation: 2013

Abstract: The aim of this work is the analysis of body posture of 30 girls born in 1996 and 1997. In view of the interest in physical activity it is a mixed group. The results were obtained by measuring the body posture on the basis of diagnosis by Jaros and Lomíček. Basic anthropometric parameters, height and weight were obtained and the value of BMI was calculated on the basis of the determined parameters. The theoretical part deals with the posture that is consistent with human motordevelopment. The part which is devoted to sitting, reflects the possible prevention of poor posture.

Keywords: hyperlorsosis, hyperkyfosis, scoliosis, session, motor development, adolescent population

I agree with the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně s odbornou pomocí doc.
RNDr. Miroslavi Přidalové, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a řídila
se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

Děkuji doc. RNDr. Miroslavě Přidalové, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování závěrečné písemné práce.

Obsah

1 ÚVOD	8
2 TEORETICKÁ ČÁST	9
2.1 Období adolescence.....	9
2.2 Páteř.....	9
2.2.1 Charakteristika a stavba páteře.....	9
2.2.2 Deformity páteře	12
2.3 Držení těla	13
2.3.1 Správné držení těla	13
2.3.2 Vadné držení těla.....	14
2.4 Motorický vývoj.....	15
2.5 Funkční poruchy pohybového systému.....	19
2.5.1 Svaly fázické a posturální.....	22
2.5.2 Zkřížené vzory držení.....	23
2.6 Sezení	25
2.7 Metody hodnocení držení těla	31
3 CÍLE	33
4 METODICKÁ ČÁST.....	34
4.1 Diagnostika držení těla dle Jaroše a Lomíčka.....	34
4.2 BMI index.....	38
5 VÝSLEDKY.....	40
6 DISKUSE	45
7 ZÁVĚR.....	50
8 SOUHRN.....	51
9 SUMMARY.....	52
10 REFERENČNÍ SEZNAM	53
PŘÍLOHA	

1 ÚVOD

V bakalářské práci jsme hodnotili držení těla dívek s ročníky narození 1996 a 1997. Výsledky jsme získali na základě měření držení těla podle metody Jaroše a Lomíčka. Správné držení těla má na život člověka velký vliv, a to jak z hlediska zdravotního, tak z hlediska estetického a psychického. Slouží jako významná prevence bolestí zad.

V dnešní době je zcela běžné setrvávat dlouhou dobu v jedné statické poloze, kterou je v mnoha zaměstnáních sed. Děti a studenti podléhají dlouhodobému sezení ve školách. Dětská populace je tak podstatně staticky zatěžována a měla by být tudíž věnována pozornost kompenzačnímu režimu. Ve většině případů se této pozornosti nedostává a výsledkem je pak podle Riegrové, Přidalové a Ulbrichové (2006) vysoký výskyt dnes nejrozšířenějších zdravotních poruch – vadného držení těla. Je dobré si uvědomit, že držení těla je relativně stálý stereotyp, ale není rysem trvalým a proto se dá přebudovat, i když ne snadno. Podle Jarkovské (2007) různá měření prokázala, že 75 – 80 % mládeže a dospělých má ochablé nebo vadné držení těla, čili tělesnou deformitu.

Díky dlouhodobému sezení se snižuje doba aktivního pohybu. Množství pohybových aktivit celkově v našem životě ubývá. Tento negativní trend se pak může odrazit ve vzrůstající tělesné hmotnosti. V průběhu dospívání nejvíce klesá zájem o pohybovou aktivitu v období adolescence.

Dětem ve školách by měly být poskytnuty informace o negativních dopadech takového životního stylu, měly by být uvědomeny, jak se těmito negativním dopadům vyhnout a mít k dispozici možnosti prevence vadného držení těla.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Období adolescence

Období adolescence bývá označováno též jako období dorostového věku. Machová (2005) uvádí, že začátek tohoto období nastává dosažením patnáctého roku a končí v osmnácti letech. Šimíčková – Čížková, Binarová et al. (2010) označují toto období za náročné, jelikož je ukončována doba mezi dětstvím a dospělostí. U dívek nastává dříve, kolem 16 let, u chlapců později, asi v 17 letech. Existující vývojové rozdíly mezi pohlavími se na konci tohoto období vyrovnávají. Stanovení horní věkové hranice není přesné, protože dosažení dospělosti je ovlivněno mnoha faktory. Mezi ovlivňující faktory patří společenské a kulturní vlivy, faktory právní, faktory prostorové a finanční nezávislosti.

V poměrně krátkém čase dochází ke změnám biologickým, psychickým a sociálním. Z tohoto důvodu je toto období považováno za kritické a rizikové (Machová, 2005). Podle Šimíčkové – Čížkové, Binarové et al. (2010) je hlavním vývojovým úkolem adolescenta stát se postupně osobností, získat charakteristické vzorce chování, myšlení a emocí, které ovlivňují jeho vztahy s prostředím. Adolescent by si měl vytvořit pocit vlastní identity, přijmout normy společnosti, dodržovat morální principy dané společností, věřit v sám sebe, postupně se stát nezávislým na rodičovské autoritě a vytvářet heterosexuální vztahy.

Ve věku od 16 do 18 let se výrazně zpomaluje růst do výšky, až se úplně zastaví. Trup roste více než dlouhé kosti. S ukončením tohoto období vrcholí vývoj tělesných i duševních sil jednotlivce. Jde o celkové kvalitativní upevňování dosažené dospělosti. Kolem 18. roku mizí chrupavčité spojení mezi kosti týlní a klínovou a tyto kosti k sobě pevně srůstají (Riegrová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006).

Po patnáctém roku dívek jsou jejich výškové přírůstky nízké a končí zpravidla kolem šestnácti let. U chlapců se růst ukončuje později, kolem osmnáctého roku a více. Průměrná výška osmnáctiletého muže je 179 cm, u ženy je to 166 cm (Machová, 2005).

2.2 Páteř

2.2.1 Charakteristika a stavba páteře

Páteř (columna vertebralis) je součástí axiálního systému, který společně s měkkými strukturami zajišťuje posturální funkce. Tvoří ji obratle uspořádané do 24 pohybových segmentů. Pohybový segment je základní jednotkou páteře, skládá se z polovin dvou sousedních obratlů, meziobratlové ploténky a krátkých svalů a vazů. První segment se nachází

mezi C_1 a C_2 , poslední mezi L_5 a S_1 . Skupiny segmentů tvoří páteřní sektory. Horní krční sektor (kranio cervikální) je tvořen $C_1 - C_3 - C_4$, dolní krční sektor (cervikobrachiální) $C_3 - C_4 - Th_4 - Th_5$, horní hrudní sektor (cervikotorakální) $C_7 - Th_1 - Th_6 - Th_7$, dolní hrudní sektor $Th_6 - Th_7 - L_1 - L_2$, horní bederní sektor (torakolumbální) $Th_{12} - L_3$, dolní bederní sektor $L_4 - S_1$ (Přidalová & Riegerová, 2008). Kromě funkce statické, zajišťující rovnovážnou vzpřímenou pozici těla a funkce dynamické, zajišťující tutéž pozici i v pohybu, má páteř ještě funkci ochrannou. Chrání míchu a míšní kořeny. V oblasti každého segmentu nalézáme výstupy párových nervových kořenů, které vycházejí z míchy (Repko et al., 2008).

Obratle jsou navzájem spojeny pevně, avšak pohyblivě. Páteř člověka se skládá ze sedmi obratlů krčních (vertebrae cervicales), dvanácti hrudních (vertebrae thoracicae), pěti bederních (vertebrae lumbales), pěti obratlů křížových (vertebrae sacrales), druhotně splývajících v kost křížovou (os sacrum) a ze čtyř až pěti obratlů kostrčních (vertebrae coccygeae), splývajících v kost kostrční (os coccygis). Obratle v jednotlivých segmentech páteře se liší svým tvarem. Páteře dospělého člověka tvoří asi 35 % výšky těla. Pětina až čtvrtina délky páteře připadá na meziobratlové destičky (Čihák, 2011). Meziobratlové disky z vazivové chrupavky (disci intervertebrales) vzájemně spojují těla obratlů (corpus vertebrae). Kloubní výběžky (processi articulares) jsou spojeny meziobratlovými klouby (articulationes intervertebrales). Kloubní plochy v jednotlivých úsecích páteře mají různý tvar, který určuje druh a rozsah pohybů v daném úseku. Zvláštním komplexem kloubů a vazů je kraniovertebrální spojení, spojuje kost týlní, atlas a axis (Kolář et al, 2009). Meziobratlové ploténky a meziobratlové klouby tlumí drobné nárazy. Páteř dospělého člověka má typická zakřivení v rovině sagitální a může být lehce zakřivena i v rovině frontální (Čihák, 2011). Pro posturální funkce má hlavní význam zakřivení v sagitální rovině (Kolář et al, 2009).

Pohyblivost páteře, základní pohyby

V presakrální části je pohyblivost páteře dána součtem pohyblivostí mezi jednotlivými obratli. Rozsah pohybů mezi jednotlivými obratli je malý. Stlačováním meziobratlových plotének jsou umožněny pohyby mezi klouby, usměrňují je meziobratlové klouby. Rozsah pohyblivosti závisí na tvaru a sklonu obratlových trnů, tvaru kloubních ploch a výšce meziobratlových plotének. Jednotlivé oddíly páteře se díky tomu svou pohyblivostí liší. Pohyby páteře zahrnují předklon a záklon (antefixe = flexe, retroflexe = extenze), úklony (lateroflexe), otáčení (rotace, torze), krouživé pohyby jako kombinace flexe, extenze a lateroflexe (krční a bederní páteř). Za fyziologických podmínek je pohyb započat pohledem očí za určitým podnětem, pak následuje hlava, krk, trup a končetiny (Kolář et al, 2009).

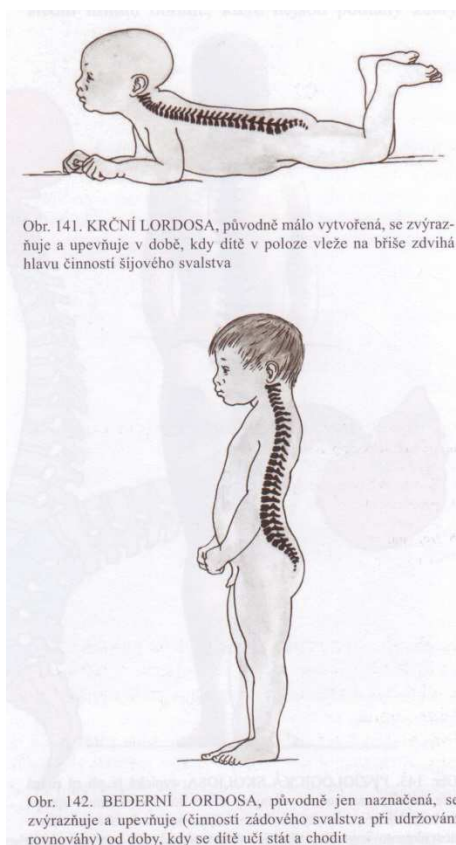
- anteflexe, retroflexe – největší je v krčním oddílu (anteflexe 30 – 35°, retroflexe 80 – 90°), účastní se i atlantookcipitální skloubení, v bederním úseku je záklon 30 – 35°, předklon 55 – 60°;
- lateroflexe – je možná především v oblasti krční a bederní páteře, krční páteř 35 – 40°, bederní páteř 25 – 30° na každou stranu, u hrudní páteře jsou podstatně menší;
- rotace – v oblasti krční páteře je dobře možná na každou stranu do 45 – 50° (z toho 30 – 35° probíhá mezi atlasem a axisem), v oblasti hrudní páteře je rotace možná do 25 – 35°, v bederní části páteře rotace téměř není možná, maximálně do 5° (Kolář et al, 2009).

Zakřivení páteře

Zakřivení páteře zajišťují funkci statickou jako je sed a stoj a funkci dynamickou, pohyb. Měla být taková, aby optimálně kompenzovala činnost, kterou je páteř nejvíce namáhána (Rašev, 1992). Esovité prohnutí páteře zvyšuje její pružnost a umožňuje pérovací pohyby při doskoku a chůzi (Kolář et al, 2009).

Mezi fyziologická zakřivení páteře patří kyfóza a lordóza. Na páteři se střídají kraniokaudálně. Lordosa je obloukovité zakřivení vyklenuté dopředu. U kyfózy je oblouk konvexní dozadu, je opakem lordózy (Čihák, 2011). Zřetelné úhlovité zalomení na přechodu L₅ a S₁ se nazývá předhoří – promontorium (Kolář et al, 2009).

Podle Koláře (2009) se zakřivení páteře vyvíjí postupně. U fétu je páteř ohnuta kyfoticky do oblouku (primární zakřivení). U novorozence je tomu podobně, ale jeho páteř při lehu na zádech kopíruje tvar podložky. Na vzniku zakřivení páteře, hlavně lordózy, se podílí tahy krčních a zádových svalů, rozdílná výška meziobratlové ploténky na jejím předním a zadním okraji a hmotnost útrobu. Čihák (2011) udává, že během ontogeneze jedince dochází nejdříve k vývoji lordózy krční, zvýrazňuje se v době, když dítě z polohy na břiše zdvihá hlavu činností šíjového svalstva. Lordóza bederní vzniká později činností hlubokého zádového svalstva, až v době, kdy si dítě sedá a učí se stát a chodit.



Obrázek 1. Vznik krční a bederní lordózy (upraveno dle Čihák, 2011).

Funkcí kyfózy hrudní je kompenzace lordózy. Kyfóza hrudní je zbytkem původního plynulého kyfotického zakřivení celé presakrální páteře. Její vrchol je v oblasti Th₅ a Th₆. Až do 6. roku věku nejsou lordózy fixovány a vleže mizí. Později je ještě možno vyrovnat je přitisknutím těla k podložce. U dospělého jsou již fixovány natolik, že vleže pod šíjovou krajinou a pod bederní páteří lze podsunout ruku (Čihák, 2011).

2.2.2 Deformity páteře

Mezi deformity páteře řadíme skoliózu, hyperkyfózu a bederní hyperlordózu.

Skolióza je vybočení páteře ve frontální rovině, jedná se o tvarovou úchylku. Její příčiny jsou rozmanité, je to jedna z nejsložitějších afekcí v ortopedii (Novotná & Koblíková, 2000). Společnost pro výzkum skoliózy (The Scoliosis Research Society) definuje skoliózu jako stranové zakřivení páteře v rozsahu 11 a více stupňů. Páteř je vybočena i v rovině transverzální. Obratle jsou tvarově deformovány. Souběžně se změnami na páteři probíhají i změny na žebrech týkající se jejich průběhu, tvaru a délky (Kolář et al, 2009).

Šlachtová a Vajčnerová (2011) uvádí, že výskyt skoliózy je typický pro období související s výrazným tělesným růstem. K odhalení případné skoliózy by měly sloužit

pravidelné lékařské prohlídky. Čím dříve je deformita zjištěna a léčena, tím vyšší je efektivnost léčby.

Zvětšená hrudní kyfóza je nadměrné vyklenutí hrudní páteře dozadu. Její příčinou je ochabnutí svalstva šíjového a zádového, ochabnutí svalstva mezilopatkového (m. trapezius, svalů rombických, zdvihače lopatky, širokého svalu zádového), zkrácení velkého a malého prsního svalu, spolu s odstáváním lopatek. Zvětšená hrudní kyfóza může být vada funkční, příčinou však může být i vadou strukturální nebo může během let funkční vada přejít ve strukturální. Dalším důvodem může být i Scheuermannova choroba (Riegrová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006). Podle etiologie vzniku se hyperkyfózy dělí na morbus Scheuermann – juvenilní kyfóza, kongenitální, posturální, sekundární kyfózy – posttraumatické, po ozáření, při osteoporóze (Kolář et al, 2009).

Zvětšenou bederní lordózu definují Riegrová, Přidalová a Ulbrichová (2006) jako nadměrně prohnutou páteř v bederním úseku. Toto prohnutí je důsledkem zkrácení bederního vzpřimovače, zkrácením m. iliopsoas a oslabeným břišním svalstvem. Podle Koláře et al. (2009) rehabilitační léčba nespočívá v posilování břišních svalů, ale v nácviku koaktivace bránice, břišních svalů a svalů pánevního dna. Tato svalová souhra zajistí přes změnu nitrobřišního tlaku přední stabilitu páteře a má korekční vliv na hyperlordotické postavení páteře. Při zkrácených flexorech kyčelního kloubu provádíme jejich protahování.

2.3 Držení těla

2.3.1 Správné držení těla

Pro člověka je charakteristickým znakem vzpřímené držení těla. Ze vzpřímeného stoje nebo jiného statického stavu se dá odvodit charakter pohybového stereotypu jako je chůze a běh (Javůrek, 1986).

Do držení těla se promítá svalové napětí, svalová rovnováha, resp. nerovnováha, uplatňují se centrální řídicí mechanismy včetně stavu psychiky, vaziva a anatomických poměrů. Postura také odráží reakce na patologické stavy uvnitř organismu. Při vyšetření postury vycházíme ze srovnání s tzv. ideální posturou, tu odvozujeme z centrálních programů posturální ontogeneze (Kolář et al., 2009).

Richter a Hebgen (2011) uvádí, že držení těla je výsledkem stahu svalů a kostry vzdorovat působení gravitace. Každé odchýlení od ideálního držení těla znamená pro organismus stres.

Správné držení těla je charakterizováno takovým postojem, při kterém jsou jednotlivé části těla udržované nad sebou v gravitačním poli s minimálním napětí posturálních svalů. Kriteériem je symetrie levé a pravé části těla a správná fyziologická křivka páteře. U správného držení těla při bočním pohledu prochází kolmice spuštěná od přední strany zvukovodu středem ramenního kloubu, středem kyčelního kloubu a směřuje před hlezenní kloub. Ramena směřují dolů a dozadu, hlava je posazena rovně, břicho je vtaženo (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006). Správný postoj vyžaduje na své udržení nejmenší energii, je tedy neekonomičtější (Školová, 1974).

Podle Haladové a Nechvátalové (2003) se jedná o jev dynamický, měnící se v závislosti na vnějších a vnitřních podmínkách, vyvíjí se od narození po celou dobu života. Proto např. pro děti neplatí v prvních letech života normy, které jsou platné pro dospělé. Je to postupný vznik zakřivení páteře, tvaru hrudníku, proporcionality atd. Jakékoliv onemocnění, ať vrozené či získané, stejně jako duševní rozpoložení, se odráží v držení, ve stoji i v pohybech. Správné držení těla je tedy odrazem tělesného i duševního zdraví. Každý jedinec má své charakteristické držení i pohyby.

Držet tělo vzpřímeně není jen záležitostí estetickou, zdravotní či funkční, jde hlavně o návyk kulturního člověka (Jarkovská, 2007). Správné držení těla se dá do určité míry naučit (Školová, 1974).

2.3.2 Vadné držení těla

Schwichtenberg (2008) rozumí vadné držení těla jako odchýlení od ideálního držení těla, které nejsme schopni okamžitě odstranit. Vadné držení v jedné oblasti těla může vyvolat potíže v oblasti jiné. To je důkazem, že statika lidského těla je komplexní záležitost.

Počítá se k funkčním poruchám pohybového systému, protože se jedná o poruchu posturální funkce. Projevuje se změnami ve tvaru těla a jeho reliéfu. Díky těmto změnám vidíme, že je postižena funkce. Tyto vady se dají aktivním úsilím odstranit, na rozdíl od ortopedických vad (Kopecký, 2010). Zanedbáním nápravy určité vady může dojít k podstatnému zhoršení stavu, často je pak nutná pomoc lékaře a mnohdy se vada již nedá zcela odstranit (Školová, 1974).

K chybnému návyku držení těla často vede dlouhotrvající jednostranně zaměřený trénink, který není nijak kompenzován jiným cvičením. Další příčinou vadného držení těla může být hypokynéza nebo negativní faktory školního zatížení. Držení těla sice není rys

trvalý, ale jde o relativně stálý stereotyp. Jakékoli přebudování tohoto stereotypu bývá dosti náročné (Riegrová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006).

2.4 Motorický vývoj

Pohybovou aktivitu je možné z hlediska vývoje motoriky rozdělit do dvou období, před porodem, prenatální (intrauterinní) a období po porodu, postnatální (extrauterinní). V období intrauterinním se embryo i fetus vyvíjí ve vodním prostředí, méně se tak uplatňuje přímý vliv gravitace. Vytváří se geneticky fixované bazální rámcové pohybové modely, které tvoří základ pro tvorbu pozdějších pohybových programů. Bazálními pohybovými modely je zajištěn pouze určitý rámec. V extrauterinním období se vyplňuje učením. Pohybový systém je naplno vystaven působení gravitace. Dochází k vývoji posturálních a lokomočních funkcí. Využívá se informací z proprioreceptorů a telereceptorů. Vzniká tak pohybové chování získávané učením na základě geneticky fixovaných vzorů.

Bazální motorické funkce se vyvíjejí v prenatálním období a v 1. roce období postnatálního. Rozvoj pohybu probíhá cefalokaudálním směrem od tělesné osy k periférii. Výjimkou cefalokaudálního zákona jsou některé postnatální reflexy, jako je reflex chůze, reflex plaveckých pohybů, uchopovací a šíjový reflex. Nejprve začíná pohyb u orgánů hlavy, následuje pohyb samotné hlavy, pohyb trupu, horních končetin a dolních končetin také ve směru proximodystálním (Riegrová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006).

Vývoj postury

Kolář et al. (2009) definuje posturu jako aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil. Není jen součástí vzpřímeného stoje na dvou končetinách nebo sedu, ale je součástí jakékoliv polohy a především každého pohybu. Postura je základní podmínkou pohybu a nikoliv naopak.

Ideální posturu odvozujeme z centrálních programů posturální ontogeneze. Pro její definování musíme brát v úvahu jak funkce biomechanické, tak funkce neurofyzilogické. Pod funkcí neurofyzilogickou se skrývají řídicí procesy umožňující zapojení stabilizační funkce svalů, a to během pohybu tak, aby zatížení pro kloubní systém bylo optimální. Biomechanickou funkcí se pak rozumí charakter zatížení. Vztah mezi anatomickým, biomechanickým a neurofyzilogickým principem je nejvýraznější z pohledu posturálního, resp. morfologické ontogeneze. Všechny principy se vzájemně ovlivňují a nelze na ně pohlížet odděleně.

Vývoj postury, držení těla, je jeden z hlavních obecných principů motorické ontogeneze. Během posturální ontogeneze se v první fázi motorického vývoje vyvíjí držení osového orgánu v lordoticko-kyfotickém zakřivení, nastavuje se postavení pánve a hrudníku. Tyto změny nastávají díky souhře mezi extenzory páteře a flexory krku a nitrobřišním tlakem. Pak následuje vývoj cílené fázické hybnosti, lokomoce. Je to vývoj funkce ná kročné (úchopové) a funkce opěrné (odrazové). Tyto funkce souvisí se schopností stabilizovat páteř, pánev a hrudník. Vyvíjejí se ve dvojím funkčním projevu, kterým je ipsilaterální vzor (otáčení), kde ná krok a odraz probíhají na stejnostranné horní a dolní končetině. U kontralaterálního vzoru (plazení, lezení) probíhá ná krok i odraz na kontralaterální horní a dolní končetině. Do celého lokomočního komplexu je začleněna i orofaciální motorika, jazyk a oči, které se otáčí k ná kročné horní končetině. Ná kročná a opěrná funkce se vyvíjí v čase.

Dítě se zdravým centrálním nervovým systémem (dále CNS) má rovnovážnou funkci mezi antagonistickými svaly, což umožňuje držení kloubů v tzv. centrovaném postavení. Mluvíme o ideální postuře. V případě poruch posturálního vývoje jsou poruchy doprovázeny změnami kloubů jako je např. anteverze pánve, předsunutí hlavy, inspirační postavení hrudníku a další (Kolář et al., 2009).

Reflexní model postury a lokomoce

Vývoj stabilizace páteře, hrudníku a pánve společně s ná kročnou a opěrnou funkcí končetin je programem CNS. Jde o vrozený motorický vzor, podobně jako primitivní reflexy. Díky tomu je možné prostřednictvím spoušťových zón vyvolat tento motorický vzor reflexně. Lokomoční pohyb je pak shodný s motorickými vzory, které jsou patrné v průběhu fyziologického vývoje CNS (Kolář et al., 2009). Jde o dva komplexy, kterými jsou reflexní plazení a reflexní otáčení, které rozpracoval doc. MUDr. Václav Vojta. Jedná se o tzv. Vojtův princip (globální motorické vzory), při jejich spuštění se aktivuje celá příčně pruhovaná svalovina v určitých přesně stanovených koordinačních souvislostech (Kolář, 2001). Tlakovým drážděním spoušťových zón je v CNS provokováno zpevnění hrudníku, páteře, pánve, ná kročná a opěrná funkce včetně orofaciálních funkcí. Tato reakce probíhá reflexně, mezi svaly s antagonistickou funkcí je souhra, která umožňuje centrované postavení kloubů během lokomočního pohybu. Zatížení kloubů je pak fyziologické. Tyto globální vzory reflexní lokomoce je možné vyvolat opakovaně, a to vždy ve stejné kordinaci a účelu (Kolář et al., 2009).

Mezi čtvrtým a šestým týdnem života se v posturálním vývoji objevuje synchronní aktivita mezi antagonisty, tzv. koaktivace. V tomto období uzrává schopnost optické fixace,

dítě tak začíná používat hlavu k orientaci. Má za potřebí cílenou motoriku, vytváří se tak automaticky vzorec motorického chování, kterým je tato funkce umožněna. Mění se celkové držení těla a je zajištěna aktivní opěrná funkce (Kolář, 1998). Díky rovnováze mezi antagonisty je zajištěno držení v kloubech v tzv. centrovaném postavení. Tohoto postavení je dosaženo pouze v případě zdravého CNS. Díky centrovanému postavení je umožněno optimální statické zatížení kloubu. Svalové synergie zajišťující centrované postavení ovlivňují vždy celkové držení, ne pouze jeden segment. Jeden decentrovaný kloub se pak projeví v decentrovaném postavení ostatních kloubů. Například i malá změna v postavení dolních končetin při zvedání těžkého předmětu mění statiku v oblasti celého osového orgánu. Prostřednictvím volní aktivity je často nemožné nastavit kloub do centrovaného postavení. Při znalosti reflexních principů, které vyplývají z posturální ontogeneze je možné toto postavení ovlivnit reflexně (Kolář, 2001).

Vývoj svalové funkce z pohledu posturální ontogeneze

Kolář (2001) uvádí, že na rozdíl od zvířat se člověk rodí centrálně a morfologicky dosti nezralý. Centrální nervový systém vyžívá teprve během vývoje a společně s ním i účelově zaměřená funkce svalů. Hlavním předmětem posturální ontogeneze je vývoj držení-schopnost zaujmutí polohy- v kloubech a s tím spojená lokomoce. Při vývoji držení těla se postupně uplatňují svalové synergie, které jsou v mozku uloženy jako matrice, svaly se zapojují automaticky v závislosti na optické orientaci a emoční potřebě dítěte a umožňují tak aktivní držení těla ve všech polohách vymezených anatomickou strukturou kloubů. Během posturální ontogeneze se vytváří držení typické pouze pro člověka – držení osového orgánu v extenčním napřímení, v rotaci, schopnost aktivního držení v abdukci a zevní rotaci v rameni, opozice palce apod. Synchronně je dokončován i morfologický vývoj skeletu – úhly kyčelního kloubu, zakřivení páteře, klenba nožní, torze bérceových kostí apod.

Svaly fázické se začínají aktivovat od druhé poloviny prvního trimenonu. S postupným zráním CNS se tyto svaly zapojují do držení těla a podmiňují tak vývoj anatomických struktur. Tento vývoj se ukončuje ve čtyřech letech věku, kdy je dokončen vývoj CNS dítěte pro hrubou motoriku.

Na vývoj posturální funkce fázických svalů má vliv i morfologická zralost skeletu. Příkladem může být vývoj nohy. Pozice kalkanea se mění v souvislosti s posturálním vývojem funkce krátkých svalů nohy a bérceových svalů. Svalový program pro držení klenby je zajištěn až ve čtyřech letech a to tehdy, až je dokončen vývoj posturální funkce všech svalů, které ji zajišťují. Formativní vliv fázických svalů podmiňuje vývoj všech anatomických

struktur. Pokud však existují nějaké poruchy CNS v raném věku, k posturálnímu zapojení svalů nedojde. Díky absenci posturální funkce fázických svalů pak dochází k poruchám v držení těla a často i vývoji skeletu jako je coxa valga antetorta, kyfotické držení páteře, šikmý sklon tibiálního plató, nerozvinutá noha, pes valgus, genua valga, kyfóza, anteverze pánve a další.

V posturální ontogenezi má téměř 30% dětí funkcí nedostatky v posturální funkci fázických svalů s následky v držení i vývoji skeletu jako je scapulae alatae, pedes plani a jiné. Systémové posturální oslabení fázického systému lze spatřit i při stárnutí, systém má snahu se vrátit jakoby k fylogeneticky staršímu, stabilnějšímu novorozeneckému modelu držení. Ochabuje extenční funkce osového orgánu, elevace v ramenním kloubu apod. (Kolář, 2001).

Motorické vzory posturálního vývoje

Jak již bylo řečeno výše, novorozenecká postura (držení těla) i anatomie jednotlivých kloubů a kostí jsou značně nezralé. Příkladem anatomických nezralostí jsou soudkovitý hrudník, který je delší ve směru předozadním než ve směru laterolaterálním, zadní úhly žeber jsou před osou páteře, páteř nemá vytvořeny lordotické křivky, je šikmý sklon tibiálního plató, není vytvořen kalodiapfyzární a torzní úhel femuru, podélná osa kalkaneu odstupuje v závislosti na podélné ose talu laterálně a pata má vysoké postavení, protože kalkaneus se ještě neposunul pod talus. Na ostatních částech těla se dají popsat další anatomické nezralosti.

CNS je také značně nezralý. Pro všechny pohybové funkce (hrubou i jemnou motoriku) vyžívá postupně přibližně do pěti až šesti let věku dítěte. Zrání CNS, které zahrnuje procesy myelinizace, synaptogeneze, reorganizace a další, je závislé na senzoryckých vstupech, uzrívá i naše postura a objevuje se přesně definované, cílené pohybové chování. Nezáleží jen na tom, co všechno dítě v daném věku dělá, tedy na kvantitě, ale jak dítě pohyb provádí, jaká je kvalita pohybu. Při správném vývoji dítě začne v 6. týdnu zvedat hlavičku nad podložku a opírat se o předloktí, v poloze na zádech flektovat a zvedat dolní končetiny. V 5. měsíci začne uchopovat hračku ze střední roviny, v 6. měsíci se otáčí ze zad na břicho. V 7. – 9. měsíci se objevuje první lokomoce z polohy na břicho. Dítě se dostává do polohy na čtyřech. V 8. měsíci již dítě v poloze na čtyřech uchopuje hračku, na konci měsíce se objevuje vzpřímený klek se symetrickou a kontralaterální oporou končetin. V 9. měsíci se objevuje lezení po čtyřech a úchop v poloze na čtyřech s opozicí palce – pinzetový úchop. Z polohy na zádech se vyvíjí šikmý sed. Ve 4. trimenonu se dítě vertikalizuje do stoje. Mezi 12. až 14. měsícem života nastává samostatná bipedální lokomoce (Kolář et al, 2009).

Vývojové stáří a zralost CNS odpovídá pohybovému projevu dítěte. Realizace posturálního programu je při poruše CNS porušena. Z pohybového projevu je pak možné vyčíst, zda vývoj CNS probíhá fyziologicky či nikoliv. Stupeň zralosti CNS se dá takto určit již od období novorozence (Kolář, 1996).

Během posturální ontogeneze se vyvíjí držení těla a s tím spojená lokomoce. Svaly zajišťují držení, tzv. funkce posturální, která má formativní vliv na morfologický vývoj páteře, kyčelních kloubů, hrudníku a dalších částí těla. Tyto svalové souhry ovlivňují vývoj lokálních, regionálních a funkčně souvisejících globálních anatomických parametrů. V této funkci je nejzřetelnější propojení mezi principem biomechanickým a principem neurofyziologickým. V průběhu vývoje se tyto principy vzájemně podmiňují, není možné je chápat samostatně. Nejzřetelněji se tento vztah projevuje u poruch CNS, kde díky nerovnováze svalové aktivity působící na růstové štěrby nevzniká pouze porucha posturálních funkcí, ale i anatomické poruchy s biomechanickými důsledky pro kloub jako je např. anteverze pánve, protrakce ramen, odstávající lopatky (Kolář et al, 2009).

2.5 Funkční poruchy pohybového systému

Funkční poruchy bývají uváděny jako nejčastější příčina bolestí zad. Dochází k omezení pohyblivosti jednoho či více segmentů páteře, tento stav označujeme jako blokádu. Je zde i odezva svalová, svalový spasmus. Jejich vznik je podmíněn nesprávným zatěžováním páteře, buď při dlouho zaujímaných vnucených polohách, nebo při prudkém neočekávaném pohybu. Funkční poruchy vznikají i mimo páteř. Pokud nejsou svaly posturální, ty s tendencí ke zkrácení v rovnováze se svaly fázickými, s tendencí k oslabení, dochází ke vzniku svalové dysbalance (Gilbertová & Matoušek, 2002).

Důležitá je včasná prevence vzniku funkční poruchy, jelikož funkční porucha předchází budoucí strukturální změně. Léčení funkční změny spolu s poruchou strukturální je mnohem náročnější než bez ní. Strukturální změny kosterního systému dospělých mají často původ v zanedbaných funkčních poruchách vzniklých v mladém věku (Kopecký, 2010).

Pro poruchy funkce je typická změna svalového napětí, dochází k jeho zvýšení, k hypertonii. Největším zdrojem nocicepce bývá lokální mikrospasmus čili trigger point (Kolář, 2009). Trigger point česky označujeme jako spouštěcí bod, je velmi citlivý při palpaci. Může způsobit svalové napětí a vytvářet specifické bolesti. Jde o silně drážděnou oblast uvnitř hypertonického srovnávacího v kosterním svalu nebo svalové fascii. Rozlišujeme spouštěcí body aktivní a pasivní. Aktivní spouštěcí body způsobují bolest jak při pohybové aktivitě, tak

v klidu. Latentní spouštěcí bod vykazuje bolest jen při palpaci. Aktivní spouštěcí body mohou přecházet v pasivní a naopak (Richter & Hebgen, 2011). V jednotlivých svalech mají spouštěcí body své typické lokalizace, každému trigger pointu náleží typická referenční zóna pro přenesenou bolest. Typický myofasciální spoušťový bod najdeme většinou asi ve středu délky vláken, která tvoří zatuhlý svalový snopeček. Tento trigger point označujeme za centrální, pak vznikají ještě trigger pointy úponové, většinou dva, v oblasti úponu svalu. Dohromady pak v jednom zatuhlém snopečku vzniká trigger points complex (Kolář et al, 2009).

Hlavní příčiny funkčních poruch svalů s posturálními důsledky podle Koláře et al. (2009) jsou:

- centrální koordinační porucha během posturálního vývoje;
- způsob, jakým byly a jsou naše stereotypizované pohyby vypracovány, posilovány a korigovány, často v souvislosti s psychickým stavem jedince;
- porucha kontroly nocicepce.

Centrální koordinační porucha během posturálního vývoje

Abnormální motorický vývoj je jedna z hlavních příčin poruch posturálních funkcí. Nemusí se jednat o poruchu, kdy se během posturálního vývoje biologický věk zpožďuje oproti věku chronologickému. Porucha může být v kvalitě posturálních funkcí. Vysvětlení je takové, že dítě sice zvedá hlavičku, otáčí se ze zad na břicho nebo se dostane na čtyři v odpovídajícím věku, ale pohyb je proveden nefyziologicky. Typické odlišnosti se vyskytují u „dětí s křídélky“. Během prvních třech měsíců se u nich objevují odlišnosti ve vzpřímení hlavy na břišku s poruchou opory horních končetin. U dítěte přetrvává addukce horních končetin a chybí opora o předloktí, ramena jsou v protrakci, lopatky v elevaci. Toto postavení je kompenzováno extenzí v krční páteři a anteverzí pánve – není zajištěna souhra mezi m. seratus anterior, břišními svaly a bránicí. Stejné postavení segmentů je i v poloze na zádech. Mezi další typické znaky centrální koordinační poruchy během posturálního vývoje patří přetrvávání predilekčního postavení hlavy po šestém týdnu života, otáčení přes extenční vzor s anteverzním postavením pánve. Takovéto posturální poruchy se fixují a stávají se základem posturálního chování v pozdějším věku. Jedinci sice netrpí hrubými odchylkami motoriky, ale často mají v pozdějším věku vadné držení těla a často poruchy motorické adaptace. U dospělých pacientů s funkční poruchou centrální regulace, s poruchami držení, se objevují příznaky drobných neurologických poruch, které jsou označeny jako mikropasticita a nedostatky koordinace projevující se jako neobratnost. Dále se objevují lehké poruchy čítí,

zejména proprioreceptivního. Lidé mají sníženou adaptabilitu na stres a nepřiměřené „inkoordinované“ chování (emotivitu).

Způsob, jakým byla a jsou naše stereotypizované pohyby vypracovány, posilovány a korigovány, často v souvislosti s psychickým rozpoložením jedince

V průběhu motorického učení je velmi důležité, aby se podařilo vytvořit správně posturálně zajištěný pohyb. Pohyb by měl být ekonomický, měly by se při něm účastnit skutečně jen svaly, které jej mechanicky realizují nebo posturálně (stabilizačně) zajišťují. Pokud jsou tyto předpoklady splněny, probíhá pohyb při správném postavení kloubů. To označujeme jako centrované (neutrální). Kloubní a vazivové struktury jsou pak optimálně zatíženy. Tento princip spatřujeme během posturálního vývoje za předpokladu fyziologického vývoje mozku a během reflexní lokomoce, jedná se o ideální posturální vzor. V praxi se však stává, že převládá stereotyp, během kterého jsou aktivovány i svaly, které nemají s daným pohybem žádnou mechanickou souvislost. Mezi svaly, které jsou aktivovány během příslušného pohybu, se vytvoří pevná vazba, takže nakonec všechny zúčastněné svaly vytvoří funkční jednotku. Jedinec pak tyto svaly zapíná jako celek prakticky trvale, což vede k neúčelnému zatížení měkkých tkání a kloubních struktur. Jednostranná, chybně prováděná pohybová zátěž vede ke změně svalového tonu a tím i fixaci chybného posturálního chování. Vzniká svalová tuhost a svalový útlum. Typický výskyt je u sportovců, kteří začali předčasně s neadekvátní jednostrannou zátěží nebo pokud je jejich trénink špatně metodicky veden. Posturální chování značně ovlivňují kulturní a estetické faktory a stav psychiky. Svalový tonus a tím i držení těla se mění na základě různých emočních stavů. Při dlouhodobé stresové zátěži vzniká nefyziologický hypertonus se vznikem svalových dysbalancí (Kolář et al., 2009).

Porucha kontroly nocicepce

Další z příčin odrážejících se ve změnách posturálních funkcí je spojena s nociceptivním drážděním a reakcí na toto dráždění. Pokud vznikne v organismu patologická situace, dochází ke tvorbě nociceptivních informací. Tyto informace fungují jako spouštěče obranných reakcí. Cílem je předejít poškození struktury nebo škodu alespoň minimalizovat. Motorický systém reaguje přeprogramováním výstupní motorické informace, dochází tak ke vzniku nouzového šetřícího programu. Automaticky vznikají změny svalové funkce, svalová hypertonie a svalový útlum, jež jsou součástí autoregulačního procesu. Tonické změny

spojené s touto periferní (reflexní) příčinou mohou postihovat celou svalovou skupinu, sval nebo nejčastěji pouze část svalu – trigger points (Kolář et al., 2009).

2.5.1 Svaly fázické a posturální

Kolář (2001) uvádí, že současná teorie vysvětlující vznik svalových dysbalancí rozlišuje dva svalové systémy s opačnými vlastnostmi. Významnou vlastností svalů je jejich antigravitační funkce. Svalové systémy se pak označují jako systém tonický a systém fázický. Svaly tonického systému pak plní především funkci posturální. Svaly se liší i systémem, který je řídí. Vlastnosti svalů určují příslušné motoneurony. Díky tomu je možno mluvit o fázických motorických jednotkách a tonických motorických jednotkách. Malé alfa – motoneurony, čili tonické motoneurony, inervují červená svalová vlákna, zatímco velké alfa – motoneurony, čili fázické motoneurony, inervují svalová vlákna bílá. Lidský sval obsahuje oba druhy motorických jednotek v různém poměru, podle převahy daných jednotek se pak sval označuje jako tonický (posturální) nebo fázický.

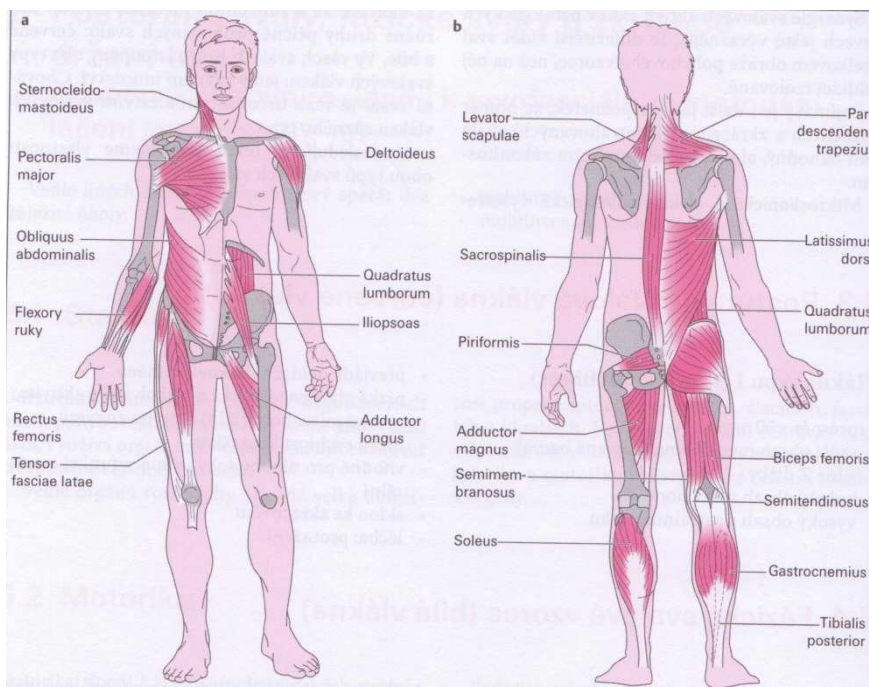
Posturální svalová vlákna bývají označována jako červená vlákna. Mají průměr zhruba 50 nm, červená barva je způsobena vyšším obsahem myoglobinu, obsahují hodně mitochondrií a mají vysoký obsah neutrálního tuku. Převládá u nich oxidační látková výměna, glykogenolytická a glykolytická aktivita je nízká. Mají nízkou rychlost kontrakce, jsou vhodná k dlouhodobému výkonu a posturální funkci. Mají sklon ke zkracování, léčí se protahováním. Mezi svaly typické ke zkrácení patří krátké extenzory kloubů hlavy, m. levator scapulae, střední a horní část m. trapezius, lumbální část m. erector spinae, m. quadratus lumborum, žvýkácí svaly, m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni, m. subscapularis, mm. pectoralis major a minor, šikmé břišní svaly, hamstringy, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. iliopsoas, krátké adduktory kyčlí, m. triceps surae, flexory horní končetiny.

Fázická svalová vlákna bývají označována jako bílá vlákna. Mají průměr 80 – 100 nm. Mají silně vyvinuté sarkoplazmatické retikulum, obsahují méně mitochondrií, lipidů a glykogenu. Dominují u nich anaerobní procesy látkové výměny, mají vysokou spotřebu glykogenu. Slouží ke krátkému a rychlému nasazení. Mají sklon k oslabení a léčí se posilováním. Tendenci k oslabení mají m. deltoideus, spodní část m. trapezius, m. serratus anterior, mm. glutei, m. rectus abdominis, hluboké flexory krku, svalstvo spodiny ústní, mm. vasti, m. tibialis anterior, extensory prstů u nohou, mm. peronei, extensory horní končetiny (Richter & Hebgen, 2011).

Kolář (2001) spatřuje hlavní funkční rozdíl mezi systémem tonických a fázických svalů v časovém řazení obou těchto systémů do držení těla. Svaly fázické, s tendencí

k oslabení jsou ve své posturální funkci z ontogenetického hlediska mladší než svaly se sklonem ke zkrácení. Posturální funkce fázických svalů je spjata s vývojově mladší morfologií skeletu, kterou zároveň fázické svaly ovlivňují.

Richter a Hebgen (2011) tvrdí, že funkce svalových vláken posturálních a fázických není podmíněna geneticky. Uvádí, že souvisí s aktivitou, kterou sval musí vyvíjet. Množství fázických a posturálních svalových vláken je ovlivněno příslušným tréninkem. Posturální svaly se vyskytují v konkávních částech páteře a končetin. Jsou to statické svaly, udržují při chůzi posturu, dokáží se udržovat v extenzi. Fázické svaly odpovídají za pohyby, jsou tedy spíše dynamické. Posturální a antagonistické svaly můžeme označit za antagonisty. Tato informace nás přivádí ke zkříženým syndromům.



Obrázek 2. Svaly fázické a posturální (upraveno dle Richter & Hebgen, 2011)

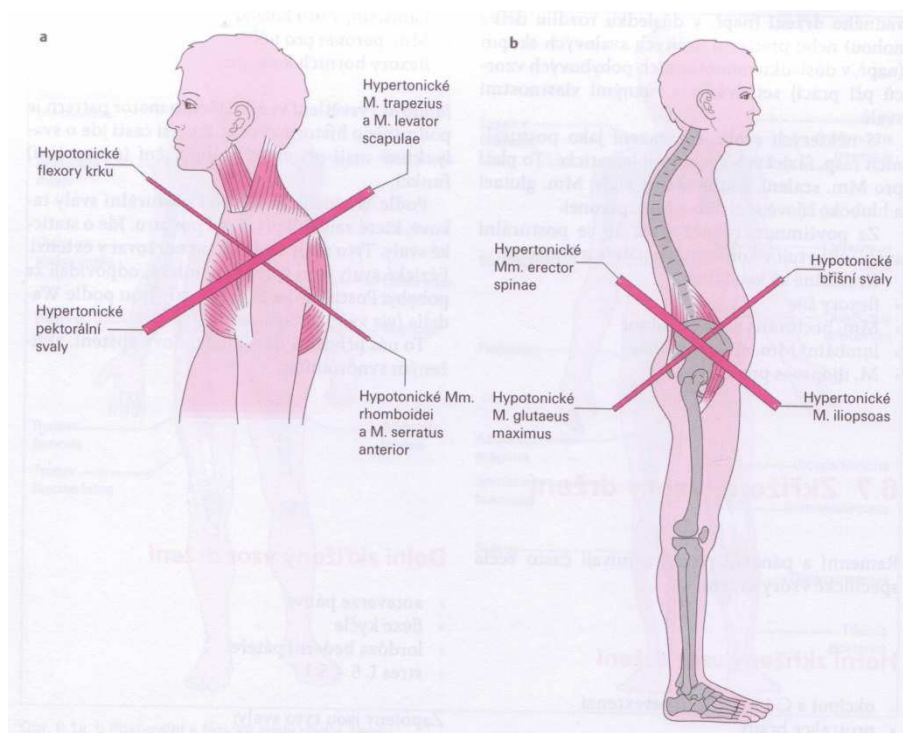
2.5.2 Zkřížené vzory držení

Zkřížené syndromy jsou projevem svalové dysbalance. U horního zkříženého syndromu se zkrácení a přetížení nachází v horní části trapézových svalů, zdvihačů lopatky a prsních svalů. U dolního zkříženého syndromu se jedná o zkrácení svalů na zadní straně stehů a flexorů kyčlí, oslabené jsou svaly hýžděové a břišní (Gilbertová & Matoušek, 2002). Richter a Hebgen (2011) charakterizují horní zkřížený vzor držení tak, že okciput a $C_1 - C_2$ je v hyperextenzi, brada je v protrakci, je napětí v dolní části krční a horní části hrudní páteře,

dochází k rotaci a abdukci lopatek, kloubní jamka ramenního kloubu je orientovaná dopředu. Rameno je taženo nahoru m. levator scapulae a pars descendens m. trapezius. Zapojeny jsou svaly hypertonické m. pectoralis major a minor, pars descendens m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus. Zapojené hypotonické svaly jsou pars ascendent m. trapezius, m. serratus anterior, mm. rhomboidei. Z těchto důvodů vyplývá bolest ramen a paží a zvýšené napětí v krční páteři. Dolní zkřížený vzor držení je charakteristický antevertí pánve, flexí kyčle, lordózou bederní páteře a stresem L₅ – S₁. Zapojené hypertonické svaly jsou m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, adduktory, mm. erector spinae bederní páteře. Zapojené hypotonické svaly jsou svaly břišní a hýžd'ové. Oba syndromy způsobují kyfolordotickou páteř.

Zkřížené vzory držení vedou k vadnému držení těla díky tomu, že hypertonické svaly mají tendenci se zkracovat, jejich funkční antagonisté mají sklon k oslabování a hypotonii. Před posílením hypotonních svalů je třeba nejprve vhodně odstranit napětí a protáhnout svaly hypertonní. Při tomto ošetření bychom měli brát v úvahu skupiny svalů a ne jen izolované svaly. Při dlouhodobé nečinnosti podléhají fázická vlákna změnám. Stereotypy neboli motor pattern vznikají již v dětství. Na jejich vzniku mají podíl traumata, psychický stres a životní styl (Richter & Hebgen, 2011). Riegrová, Přidalová a Ulbrichová (2006) charakterizují pohybový stereotyp jako ustálený sled několika pohybových fází nebo pohybových celků, které se během pohybové činnosti stereotypně opakují.

Kromě horního a dolního zkříženého syndromu existuje ještě syndrom vrstvý. U tohoto syndromu se střídají vrstvy hypertrofických i oslabených svalů. Ve směru kaudokraniálním sledujeme nejprve hypertrofické ischiokrurální svalstvo, potom chabé hýžd'ové svaly s málo vyvinutými bederními vzpřimovači trupu a nad tím mohutně se klenoucí hypertrofické vzpřimovače v oblasti torakolumbální. Následuje ochablé mezilopátkové svalstvo a znova hypertrofické tuhé horní fixátory ramenních pletenců. Na ventrální ploše se vyklenuje dolní část ochablých přímých břišních svalů, ještě dále laterálně se opět může klenout do strany oblast pasu (pseudohernie). Při tomto syndromu dochází k dysbalanci mezi hypermobilními oblastmi (ochablými) a oblastmi (vrstvami) se zvýšeným napětím a tuhostí (Riegrová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006, 204).



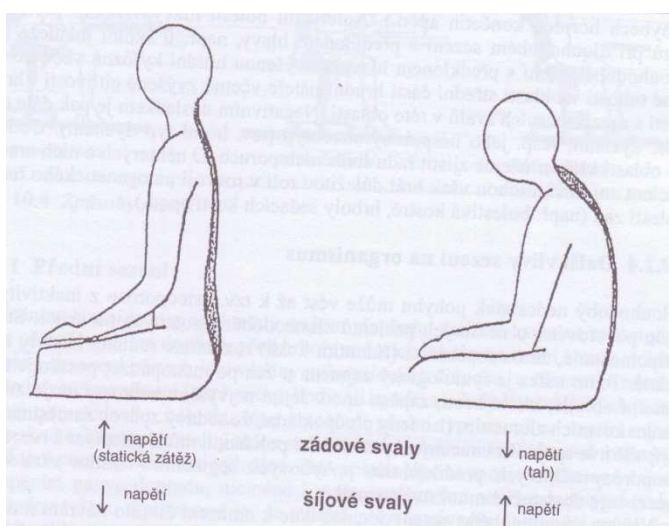
Obrázek 3. Horní a dolní zkřížený syndrom (upraveno dle Richter & Hebgen, 2011)

2.6 Sezení

Doba, kterou strávíme sezením, se v dnešní době stále prodlužuje. Profesí se sedavým charakterem stále přibývá, prodlužuje se i doba sezení během mimopracovní činnosti. Dlouhodobé sezení má řadu negativních dopadů na pohybový systém. Mění se držení těla, přetěžuje se svalový a vazivový systém, dochází k ovlivnění tlaků na meziobratlové ploténky. Nejčastějším následkem jsou bolesti v zádech. Další důsledkem dlouhodobého sezení je nedostatečná aktivita, oslabují se tak mnohé svaly a obecně se snižuje fyzická zdatnost. Nedostatečná síla svalů má pak za následek rychlejší nástup degenerativních změn, jelikož svaly neposkytují dostatečnou ochranu a oporu páteři a kloubům, zvyšuje se také náchylnost k úrazům (Gilbertová & Matoušek, 2002).

Při sezení bez opory páteře je držení těla jiné než ve stoji. Změna je v poloze pánve, sklápí se dozadu. Dochází ke změně úhlu v kyčelním kloubu, ve stoji je úhel 180° , vsedě přibližně 90° . Oplošťuje se bederní úsek páteře. Vznikají kulatá záda, v oblasti hrudní páteře se páteř vyklenuje dozadu. Krční páteř se předsunuje dopředu. Takovéto držení těla označujeme za nesprávné, uvolněné kulaté držení. Dále je pro něj typické předsunuté držení ramen, přetížení některých svalů a vazů, omezené dýchání a stlačení břišních orgánů. Vlivem oploštění bederní lordózy je zvýšený tlak na meziobratlové ploténky bederní páteře (Gilbertová & Matoušek, 2002).

U vzpřímeného držení těla páteř zatěžujeme vertikálně. Pokud máme ale tzv. sternální držení těla, to znamená předsunutou hlavu a krční páteř, kyfotické držení hrudní páteře, protrakci ramen, jsou síly působící na celý osový systém rozloženy jinak. Jelikož je velká část hmotnosti těla přenesena na hrudní kost, páteř není zatěžována axiálně, ale v ohnutí trupu. U lordotické části páteře se zvyšuje tlak na meziobratlové ploténky, urychluje se tím vznik degenerativních změn páteře. U kyfotické části páteře pak dochází ke zvýšenému tahu v oblasti svalů šíjových a zádových. Důsledky sternálního držení těla se po delší době objeví v nejrůznějších bolestivých páteřních syndromech a i v jiných částech pohybového systému (Gilbertová & Matoušek, 2002). Pokud páteř zatěžujeme v ohybu, svaly udržující vzpřímenou polohu těla nadměrně pracují, vyrovnávají asymetrické zatížení nosných struktur. Svaly se brání bolestivostí, jelikož jsou přetěžovány. Pokud však začneme páteř zatěžovat vertikálně, bolest zmizí a sval obnoví svůj normální tonus (Rašev, 1992).



Obrázek 4. Zatížení svalů při vzpřímeném a ohnutém držení těla (upraveno dle Gilbertová & Matoušek, 2002)

Nemoci plynoucí z nedostatku fyzické aktivity jsou celosvětovým rostoucím problémem. Lidem se doporučuje kompenzovat dobu strávenou vsedě zapojením každodenní středně silné až intenzivní fyzické aktivity (MVPA). Nově vzniklé studie ale poskytují důkazy, že sedavý způsob života je sám o sobě zdravotním rizikem, bez ohledu na výši denní MVPA. Půl hodina MVPA nemůže zcela kompenzovat nadměrné sezení. Pokud bychom rozdělili den na úseky s MVPA, s lehkou pohybovou aktivitou (PA), dobu strávenou vsedě a spánkem, viděli bychom, že dnešní lidé stráví velkou část doby sezením. Ať už je to sledování televize, řízení auta, pracovní činnost u počítače či jiná pracovní činnost. Navíc, lidé často

upřednostňují lehkou PA před MVPA. Dlouhodobé sezení představuje jasné zdravotní riziko. Jako prostředky pro zmírnění následků dlouhodobého sezení se doporučuje zvýšení doby MVPA, dodržovat zdravý životní styl, životosprávu, ale předně je třeba zaměřit se na co největší omezení doby strávené vsedě. Následkem dlouhodobého sezení je vyvolání katabolických procesů. Aby se zabránilo vzniku těchto procesů, doporučuje se dodržovat pravidelné přerušení sezení krátkými přestávkami. Všechny tyto doporučení by si měl člověk osvojit a vytvořit si z nich každodenní rutinu. Cílem vědců je aby se co nejvíce informací dostalo k co nejvíce lidem. Informace by měly zahrnovat např. vliv nedostatečné PA na zdraví, způsobené nemoci atd. Obecně chtějí pro tuto problematiku zavést zkratku STUFF = Stand up For Fitness. Zkratka podle nich může být definována jako přerušení dlouhého sezení krátkými přestávkami, např. po 30 minutách sezení by následovala pětiminutová přestávka ve stoje. Autoři této zkratky doufají, že do dvou let se dostane do podvědomí lidí natolik, že ji budou užívat v běžném životě a mluvě. Je tím myšleno, že STUFF bude součástí přednášek apod. (Rutten et al., 2013).

Školní sezení

Dlouhodobá statická, případně i asymetrická zátěž vsedě vede k rozvoji vadného držení těla a bolestem zad. Minimalizovat tyto následky se dá prostřednictvím správně nastaveného pracovního místa (Gilbertová & Matoušek, 2002). Pracovním místem dětí ve škole jsou školní stoly a židle. Škola by neměla zanedbávat péči o správně nastavený školní nábytek. Nábytek musí být konstruován tak, aby vyhovoval požadavkům pedagogickým, antropologickým a hygienickým. Školní nábytek by se měl dát snadno přemísťovat. Z antropologického hlediska musí být nábytek konstruován tak, aby odpovídal proporcím jednotlivých žáků a umožňoval vykonávat vyžadované druhy školních činností (Provazník et al., 1985).

Optimální je zajistit vhodnou velikost školního nábytku odpovídající velikosti dětí s možností aktuální úpravy v průběhu roku u dětí s akcelerací růstové křivky (Kolisko & Fojtíková, 2003, 9). Ideální je, aby nábytek měl variabilní výšku sedadel a pracovních stolů, pracovní deska stolu byla polohovatelná. Prosazovat by se mělo ergonomické řešení sedadel, především správné podepření pánve a bederní páteře (Gilbertová & Matoušek, 2002). Kolisko a Fojtíková (2003) uvádí tabulku s velikostí školního nábytku vzhledem k výšce dětí:

Tabulka 1. Velikost nábytku vzhledem k výšce dítěte (upraveno dle Kolisko & Fojtíková, 2003).

Výška dítěte (cm)	Výška sedací plochy židle (mm)	Výška desky stolu (mm)
100,0 – 112,5	260	460
112,6 – 127,5	300	520
127,6 – 142,5	340	580
142,6 – 157,5	380	640
157,6 – 172,5	420	700
172,6 a více	460	760

Ergonomický nábytek

Abychom zabránili vzniku mnoha nepříjemných bolestí, měli bychom dodržovat zásady správného sezení. K tomu by nám měl pomoci ergonomický nábytek, především ergonomická židle. Ve škole většinou možnost sezení na těchto židlích není, nebo jen ve specializovaných učebnách například počítačových. U klasického školního nábytku si tedy alespoň zkontrolovat, aby jeho velikost byla odpovídající tělesným parametrům adolescenta. Pro práci doma je ideální pořídit si ergonomickou židli se správným nastavením. Podle Zemanové, Ručkové et al. (2001) existuje několik zásad, podle kterých bychom si měli židli vybírat.

- je nutné, aby byla dostatečně stabilní, základna židle by měla mít 5 paprsků, pětiramenný stojan;
- výška sedací plochy musí být nastavitelná;
- plocha sedací plochy musí být prostorná a pohodlná;
- dobrý tlumič schopný odpérovat případný tvrdší dopad těla na sedací plochu;
- přední hrana sedadla by měla být zaoblená;
- musí mít zabudovaný bederní polštářek, který je nastavitelný v poloze horizontální i vertikální;
- opěradlo musí být nastavitelné napevno i schopno pohybu v předozadním směru, výše opěradla by neměla přesahovat oblast lopatek, ale závisí na druhu prováděné činnosti;
- v prostoru, kde se nachází sedací hrboly, by měla mít určitou tvrdost, elasticitu polštářování a potahu;
- vhodná je i přítomnost opěrek pro předloktí;
- kvalitnější židle by mohla mít systém 4 pružin pro dynamický sed.

Věnovat pozornost bychom měli i pracovnímu stolu, měl by být nastavený tak, abychom došli celými chodidly na zem a při položení prstů na klávesnici měli v lokti úhel 90 stupňů. Musí být tedy nastavitelný, pevný a stabilní. Dostatečně prostorný, aby mohl být monitor umístěn přímo naproti židli, abychom měli střed obrazovky ve výši očí. Musíme mít dostatek prostoru pro dolní končetiny. Je vhodné, aby stůl měl výsuvnou desku pro klávesnici, nástavec pro umístění monitoru, výřez pro trup a sklopnou desku (Zemanová, Ručková, & et al., 2001).

Kompenzační pomůcky

I přesto, že nemáme židli, která všechny tyto údaje splňuje, můžeme docílit potřebného efektu použitím kompenzačních pomůcek. Mezi tyto pomůcky zahrnujeme bederní podložku, overball a klínový polštářek.

Při použití klínového polštářku je plocha, na které sedíme vzadu zvýšená. Díky šikmé ploše je pánev sklopena dopředu dolů a je podporováno zvedání hrudního koše. Snáze se dosahuje vzpřímeného držení těla. Klínový polštářek používáme hlavně na židlích bez opěradla (Kolektiv fyzioterapeutů, 1995).

Pokud máme židli, která nemá samostatně nastavitelnou bederní podpěru, můžeme využít bederní podložku. Zajistí přirozené prohnutí bederní páteře.

Další kompenzační pomůckou je overball, jedná se o míč s průměrem cca 25 cm. Není plně nafouknutý, je měkký. Využíváme ho k vytvoření nestabilní plochy na sezení, čili nám umožní dynamický sed, nebo jako bederní podložku. (Zemanová, Ručková, & et al., 2001).

Dynamický sed

Při práci vsedě bychom měli střídat polohy, například střídavě zatěžovat jeden a druhý sedací hrbol, opřít se o opěradlo, sedět neklidně. Je to proto, že každá trvalá poloha staticky zatěžuje. V případě, že se potřebujeme soustředit, je toto řešení nevhodné (Rašev, 1992). Proto existují dynamické systémy sezení, které dynamicky zatěžují svalové skupiny. Naše koncentrace není ovlivněna, a přesto dochází k napnutí a uvolnění svalů. Dynamický sed nám zajistí sedací plocha upevněná na speciálních pružinách, které zajišťují s minimálním pohybem těla nové impulsy, které musí být vyrovnávány. Díky tomu není určitá svalová skupina zatěžována jednostranně (Zemanová, Ručková, & et al., 2001).

Alternativní sedací nábytek

Za alternativní sedací nábytek můžeme označit klekačky a gymnastické míče. Je to nábytek, který nás nějakou zvláštní, jinou cestou vede k zaujetí určité polohy, která by měla být zádům prospěšnější (Rašev, 1992). Tento nábytek by měl tvořit doplněk klasického sezení, hlavně podporovat správné držení těla a zvyšovat dynamičnost sedu (Gilbertová & Matoušek, 2002).

Klekačky jsou vhodné k používání několikrát denně např. po 5 minutách jako pomůcky pro nacvičování správného sedu (Rašev, 1992). Poloha na klekačce navozuje fyziologické prohnutí bederní páteře v důsledku překlopení pánve dopředu, aktivuje zádové a břišní svalstvo, omezuje zkracování svalů prsních, zlepšuje bdělost a pozornost, snižuje překrvení a stlačení vnitřních orgánů, zachovává vzpřímené držení těla a zlepšuje držení v oblasti krční páteře. Její nevýhodou je absence opěr k relaxaci zádových svalů a malá možnost střídání poloh (Gilbertová & Matoušek, 2002). Pro dlouhotrvající sezení se nehodí, je zatěžována svalovina dolních končetin a jako příznak únavy svalů se vzpřímené držení uvolní a tělo se propadá do kyfózy (Rašev, 1992).

Jarkovská (2007) popisuje mnohé výhody míče nad židlí. Míč zajišťuje dynamické, vzpřímené držení a správnou polohu pánve. Nepřetržitě zapojujeme zádové svaly, protože musíme stále udržovat rovnováhu. Při správném sezení na míči musí být kosti sedací uprostřed míče na jeho vrcholu, přebírají opěrnou funkci. Nedeformují se meziobratlové ploténky a nejsou utlačovány vnitřní orgány. Jeho používání je vhodné střídat s používáním židle, protože zádové svaly se unaví a pak je riziko uvolnění těla a zaujmutí nesprávné polohy.

Gilbertová a Matoušek (2002) uvádí, že je důležité dbát na výběr správné velikosti míče, optimální velikost určíme přibližně jako výška postavy minus 100, takže např. pro postavu výšky 175 cm je to výška 75 cm. Míč by neměl být využíván k dlouhodobému sezení.

Způsoby sezení

Rozeznáváme 3 základní polohy vsedě, zpravidla s přihlédnutím k povaze vykonávané činnosti. Způsoby sezení bychom měli během pracovní činnosti střídat, podporujeme tak dynamické sezení.

- Přední sezení – trup je nakloněný směrem dopředu, zatížení trupu na sedací plochu se přenáší směrem dopředu před hrboly sedacích kostí a na zadní stranu steh. Tento typ sezení umožňuje především nábytek s regulovatelným sklonem sedací plochy směrem

dopředu. Tato poloha navozuje lépe vzpřímené držení překlopením pánve dopředu. Polohu vzpřímeného držení těla si ale musíme aktivně hlídat, i zde je možné sedět s kulatými zády. Pokud sedíme v této poloze dlouhodobě bez opory zad, je zvýšené statické zatížení zádového svalstva.

- Střední sezení – trup spočívá na sedací ploše na čtverci tvořeném hrboly sedacích kostí a zadní plochou stehen, nejvyšší tlak na sedací plochu bývá v oblasti hrbolů sedacích kostí. Tento typ sezení umožňuje vzpřímené i kulaté držení těla. Pokud u vzpřímeného držení není zajištěna správná opora zad, dochází ke zvýšené statické zátěži zádového svalstva. Zorný úhel je přibližně horizontální, často nás tato poloha nutí do předsunu a předklonu krční páteře, tudíž vede k jejímu přetěžování.
- Zadní sezení – trup je skloněn dozadu v úhlu větším než 95° od vertikály. Pokud je pánev a páteř správně podepřena, je tato poloha nejméně únavná. Je tedy považována za polohu odpočinkovou, relaxační, s nejnižším tlakem na meziobratlové ploténky bederní páteře. Je možné opřít záda o opěradlo, umožnit tak relaxaci zádového svalstva, snížit tlak na vnitřní orgány a zvýšit úhel v kyčelních kloubech. Pokud je pánev nesprávně podepřena, zvyšuje se oploštění bederní lordózy, protože se pánev překlápí dozadu. Tato poloha není příliš výhodná pro práci u počítače, vede k předsunutému držení krční páteře, omezuje pohyblivost hlavy a paží (Gilbertová & Matoušek, 2002).



Obrázek 5. Typy sezení (upraveno dle Gilbertová & Matoušek, 2002).

2.7 Metody hodnocení držení těla

Metody hodnocení držení těla se dělí na přímé a nepřímé nebo somatoskopické a somatometrické. Metody přímé – somatoskopické hodnotí tvar a funkci páteře aspexi pomocí škálování, které vychází z funkčního ideálu držení těla. Hodnocení spočívá v přímém odhadu postavy v různých rovinách nebo v odhadu konfigurace jednotlivých

částí těla. K somatoskopickým metodám patří postojové standardy podle Kleina, Thomase a Mayera, hodnocení držení těla dle Matthiase, dále hodnocení držení těla na základě siluetogramů a metoda Jaroše a Lomíčka (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006, 152-153).

Metody nepřímé – somatometrické používají pro hodnocení tvaru a funkce páteře měřících pomůcek, přístrojů pro měření metrických veličin. Na základě měření je zjištěná veličina přirovnána k populační normě. Například tělesná výška, rozvíjení páteře (Thomayerova zkouška, Schoberův index, Ottův deklinační index a inkлинаční index), goniometrické měření rozsahu kloubní pohyblivosti (Kolisko et al., 2005, 7).

3 CÍLE

Cílem bakalářské práce je analýza držení těla u studentek 1. ročníku čtyřletého a 3. ročníku šestiletého Reálného gymnázia v Prostějově dle diagnostiky Jaroše a Lomíčka.

Dílčí cíle:

- 1) Stanovit základní antropometrické parametry – tělesnou hmotnost a výšku.
- 2) Na základě získaných antropometrických parametrů stanovit BMI.
- 3) Stanovit držení těla dle metody Jaroše a Lomíčka v jednotlivých částech.

4 METODICKÁ ČÁST

V metodické části jsme hodnotili držení těla pomocí diagnostiky dle Jaroše a Lomíčka, kterou publikují Riegrová, Přidalová a Ulbrichová (2006). Tato metoda sleduje držení jednotlivých segmentů těla a jejich vzájemné postavení. Toto hodnocení se běžně využívá v pediatrické nebo tělovýchovné praxi. Navíc jsme u testovaných osob provedli měření tělesné hmotnosti a tělesné výšky. Na základě těchto parametrů jsme stanovili BMI index. K měření jsme použili olovnici, digitální váhu, měřítko (mm) a antropometr pro zjištění tělesné výšky.

Testovaný soubor obsahuje 30 studentek Reálného gymnázia v Prostějově. Všechny dívky spolupracují dobrovolně, jsou uvědomeny o anonymitě výsledků. Studentky navštěvují 1. ročník čtyřletého a 3. ročník šestiletého gymnázia, ročníky narození 1996 a 1997. Jedná se o smíšenou skupinu dívek, některé z nich se zájmem o sport, jiné nikoliv. Měření proběhlo v rámci několika hodin tělesné výchovy tak, aby nenarušilo vyučovací proces. Ve škole mi byla poskytnuta samostatná místnost, což bylo příjemné zejména pro testované dívky, jelikož měření tak probíhalo v soukromí. Naměřené výsledky jsem si ihned zapisovala do připravené tabulky. Zpracování výsledků proběhlo na počítači, dále jsem vytvořila výšečové grafy.

4.1 Diagnostika držení těla dle Jaroše a Lomíčka

K hodnocení využíváme škálu známek od 1 do 4. Držení těla, které nejví odchylné od normy, hodnotíme známkou 1. Pokud se v držení těla vyskytují drobné odchylky, hodnotíme známkou 2. Známkou 3 uděluje při větších odchylkách od normy, známkou 4 pak hodnotíme těžké odchylky. Hloubku krční a bederní lordózy měříme od vertikály olovnice spuštěné z protuberantia occipitalis externa s přesností na 0,5 cm.

Při vyšetření testovaná osoba stojí vzpřímeně, avšak uvolněně a nekřečovitě. Pohled očí směřuje přímo před sebe. Vyšetřovaná osoba by měla mít subjektivní pocit, že stojí rovně. Držení těla pak hodnotíme v rovině frontální i sagitální. V rovině sagitální hodnotíme právě hloubku lordóz, která by se u krční i bederní lordózy dospělých měla pohybovat od 3 do 5 cm.

Podle Riegrové, Přidalové a Ulbrichové (2006) se celkově test skládá z 6 jednotlivých hodnocení, kterými jsou:

- hodnocení držení hlavy a šíje;
- hodnocení hrudníku;
- hodnocení břicha a sklonu pánve;

- hodnocení křivky zad;
- držení těla v čelní rovině;
- hodnocení dolních končetin

Tabulka 2. Hodnocení držení hlavy a šíje

Známka	Charakteristika
1	Pohled směřuje dopředu, dolní čelist je zatažena bradou dozadu, oční koutek s horním úponem ušního boltce leží ve vodorovné čáře, osa krku je vertikální, krční lordóza je malá, u dospělých 3 až 5 cm.
2	Krk je mírně skloněn dopředu asi o 10° , pohled směřuje dopředu.
3	Krk je skloněn o 20° nebo je hlava zakloněna.
4	Krk a hlava jsou skloněny v úhlu přes 30° .

Tabulka 3. Hodnocení hrudníku

Známka	Charakteristika
1	Normální hrudník je dobře vyklenutý, hrudní páteř je mírně kyfotická tak, že se její vrchol dotýká těžnice spuštěné ze záhlaví. Hrudník správně dýchá, žebra odstupující páteře v úhlu asi 30° . Osa hrudníku je vertikální.
2	Malé úchyly v průběhu osy hrudníku, jež je skloněna asi o 10° .
3	Hrudník je plochý, hrudní páteř ohnutá, takže nelze spustit ze záhlaví olovnici jako tangentu, tečna jde mimo záhlaví. Stejně je nutno hodnotit známkou 3 plochý hrudník s plochou páteří, kde nejsou vytvořeny normální lordózy.
4	Těžká úchylka ve tvaru hrudníku, který je plochý, hrudní páteř vyhnuta v totální oblouk, tečna vrcholu hrudní páteře daleko odstupuje od záhlaví. Osa hrudníku je šikmá.

Hodnocení břicha a sklonu pánve

Břicho je za normálních podmínek v horním úseku širší než v dolním. Stěna břišní pod pupkem je zatažena a spustíme-li z mečovitého výběžku sternu vertikálu, je stěna břišní za těžnicí. Břicho s páteří tvoří jakýsi válec, jehož osa je normálně skloněna asi 30° k vertikále.

Sklon pánve měříme sklonem kosti křížové k vertikále, velikost úhlu 30° . Bederní lordóza u dospělých 3 až 5 cm.

Tabulka 4. Hodnocení břicha a sklonu pánve

Známka	Charakteristika
1	Dokonalé břicho a postavení pánve – osa v úhlu $25-30^\circ$, křížová kost také 30° , stěna břišní za těžnicí.
2	Malé úchyly – stěna břišní mírně vyklenutá, kost křížová svírá úhel asi 35° , mírně zvětšená lordóza
3	Větší úchyly v podobě zvětšeného sklonu kosti křížové až 40° , stěna břišní značně vyklenuta, osa břicha 40 až 50° .
4	Velké úchyly v držení pánve a průběhu osy břicha. Kost křížová je skloněna v úhlu nad 50° , bederní lordóza je nad 5 cm.

Tabulka 5. Hodnocení křivky zad

Známka	Charakteristika
1	Olovnice spuštěná ze záhlaví se dotýká hrudní kyfózy a probíhá rýhou mezihýžďovou. Hloubka krční lordózy u dospělých 3 až 5 cm.
2	Malé odchylky od tohoto ideálního průběhu, např. mírné oploštění nebo mírné zvětšení zakřivení.
3	Zřetelně vyznačená „kulatá záda“ nebo záda s nepatrným zakřivením – „plochá záda“.
4	Velmi těžké odchylky od normálního průběhu, např. totální kulatá záda u asteniků nebo kyfolordotická páteř u pykniků, obojí s počínající fixací hlavně v hrudním úseku.

Tabulka 6. Držení těla v čelní rovině

Známka	Charakteristika
1	Naprostá souměrnost taile, boků, torakolumbálních trojúhelníků, stejná výše ramen, lopatky neodstávají a jejich vnitřní okraje probíhají paralelně.
2	Nepatrná odchylka v jednom z výše uvedených bodů, vyjma trvalé nesouměrnosti taile (např. jedno rameno výše, odstávání lopatek).
3	Trvalé vysouvání jednoho boku mírného stupně, jedno rameno mírně výše a odstávající lopatky.
4	Značné odstávání lopatek, značné vysouvání jednoho boku a nesouměrnost taile a torakolumbálních trojúhelníků. Vždy je nutné posuzovaného předklonit do hlubokého uvolněného předklonu a vyšetřit hrudník a bederní krajinu. Jakmile je při předklonu páteře vytvořen „žeburní hrb“ nebo naznačena torse bederní páteře, je třeba hodnotit tento stav jako skoliosu a odkázat k odbornému vyšetření.

Tabulka 7. Hodnocení dolních končetin

Známka	Charakteristika
1	Osa dolních končetin prochází středy kloubů kyčelního, kolenního a hlezenního – tvoří vertikálu (měříme olovnicí od bodu inquinae, ležícího uprostřed spojnice předního horního trnu kosti kyčelní (tzv. Mikuliczova linie).
2	Malé úchyly vzhledem k této kolmici ve smyslu „kolena do O“ (vzdálenost vnitřních kondylů femuru přesahuje 3 cm), „kolena do X“ (vzdálenost vnitřních kondylů femuru nepřesahuje 3 cm) a nepatrně plochá noha.
3	U dolních končetin normální nebo ad 2 a ploché nohy 2. až 3. stupně.
4	Značnější úchylka v kolmé ose („kolena do O nebo do X“), se vzdáleností kondylů kolem 5 cm a kotníků až 6 cm, současně ploché nohy značnějšího stupně. Jiným deformitám přiřazujeme podle závažnosti známky 3 nebo 4.

Finální klasifikace spočívá v sečtení bodů z jednotlivých hodnocení. Pokud testovaná osoba dosáhla počtu 5 bodů, znamená to, že má dokonalé držení těla. 6 až 10 bodů

posuzujeme jako téměř dokonalé držení těla. Součet bodů pro vadné držení těla je 11 až 15. Velmi špatné držení těla hodnotíme v případě, že je součet 16 až 20 bodů. Hodnocení nohou k celkovému výsledku přičteme jako zlomek, např. 8/2 vyjadřuje téměř dokonalé držení těla s mírnou úchylkou nohou (Riegrová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006).

4.2 BMI index

Na základě naměřených hodnot tělesné hmotnosti a výšky studentek jsme stanovili jejich BMI indexy. Výsledné hodnoty jsou zaznamenány v tabulce 3 v příloze.

Jednou z nejčastěji využívaných metod pro určení optimální tělesné hmotnosti je stanovení BMI indexu. BMI je zkratka z anglického body mass index. Existuje i jiný název, Quételův index. Vytvořen byl již v 19. století. BMI index bere v úvahu pouze tělesnou hmotnost a výšku, nikoliv zastoupení tuku v těle, nebere tak v úvahu poměr tuku a beztukové tělesné tkáně. Tento poměr lze zjistit jen prostřednictvím antropometrických údajů nebo bioelektrické impedance. U sportovců tak může dojít ke špatné interpretaci výsledku, protože sportovec s vyšším množstvím svalové tkáně a menším nebo normálním množstvím tuku, se bude podle hodnocení BMI nacházet mimo fyziologické rozmezí. V takovémto případě ale nemůžeme mluvit o nadváze nebo obezitě. Výpočet BMI indexu vychází z rovnice $BMI = \frac{hmotnost\ (kg)}{výška\ (m)^2}$. Pro dospělé Evropany bývá pak výsledný údaj nejčastěji hodnocen podle Mezinárodní klasifikace Světové zdravotnické organizace (Riegrová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006).

Tabulka 8. Mezinárodní klasifikace Světové zdravotnické organizace (WHO, 2013)

BMI (kg/m ²)	Hodnocení
< 18,5	Podváha
18,5 – 24,9	Normální hmotnost
25 – 29,9	Nadváha
30 – 34,9	Obezita 1. stupně
35 – 39,9	Obezita 2. stupně
> 40	Obezita 3. stupně

Pro děti a dorost existuje odlišné hodnocení BMI indexu. Během dětství se BMI složitě mění. Pro hodnocení tak byly sestaveny percentilové grafy BMI, hranice obezity však není jasně stanovena. U nás se nejčastěji používá rozdělení podle percentilových pásem BMI.

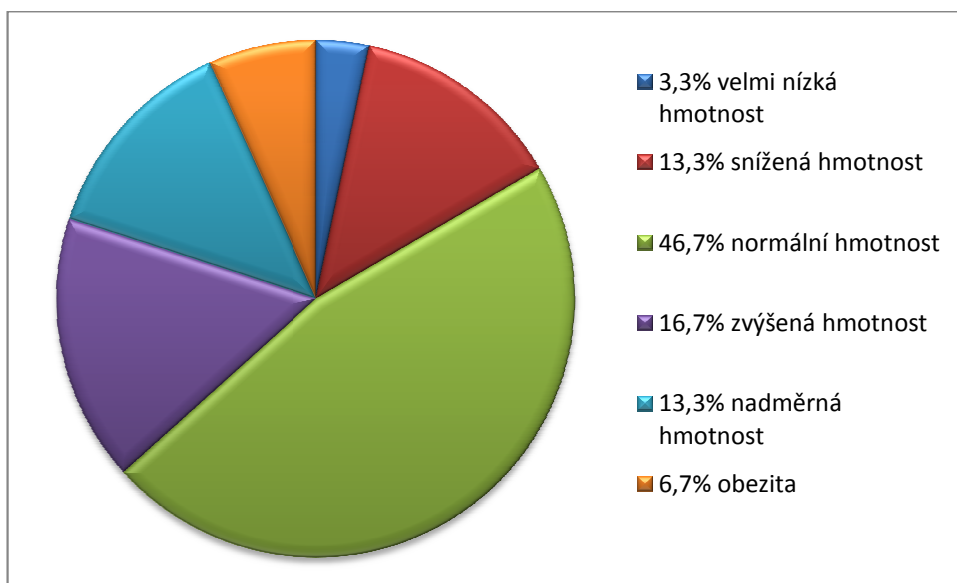
Tabulka 9. Percentilová pásma BMI (www.szu.cz)

Percentilové pásmo	Hodnocení indexu tělesné hmotnosti (BMI)
Do 3. percentilu	Velmi nízká hmotnost
Mezi 3. a 25. percentilem	Snížená hmotnost (štíhlí)
Mezi 25. a 75. percentilem	Normální hmotnost (proporcionální)
Mezi 75. a 90. percentilem	Zvýšená hmotnost (robustní)
Mezi 90. a 97. percentilem	Nadměrná hmotnost
Nad 97. percentilem	Obezita

5 VÝSLEDKY

V této kapitole prezentujeme zjištěnou kvalitu držení těla probandů a jejich somatické parametry, tělesnou výšku a hmotnost. Na základě těchto parametrů jsme stanovili BMI index.

Po stanovení BMI indexu u jednotlivých dívek jsme zjistili, že 46,7 % dívek z testovaného souboru se nachází ve fyziologickém rozmezí. Velmi nízkou hmotností trpí 3,3 % testovaných osob, sníženou hmotností 13,3 % dívek. Zvýšenou hmotnost má 16,7 % studentek, nadměrnou hmotnost 13,3 % a obezitou trpí 6,7 % dívek (obrázek 6). Důležité zjištění je také to, že snížená a velmi nízká hmotnost u dívek čtenostně odpovídá nadměrné hmotnosti a obezitě. Pozornost by měla být věnována i případům s podváhou, ne jen s nadváhou, protože zdravotní rizika se vyskytují v obou těchto případech. Naše hodnocení vychází z percentilových pásem BMI pro dívky ve věku 0 – 18 let. Konkrétní výsledky u jednotlivých dívek jsou uvedeny v tabulce 3 v příloze.



Obrázek 6. Frekvenční zastoupení v kategoriích BMI indexu

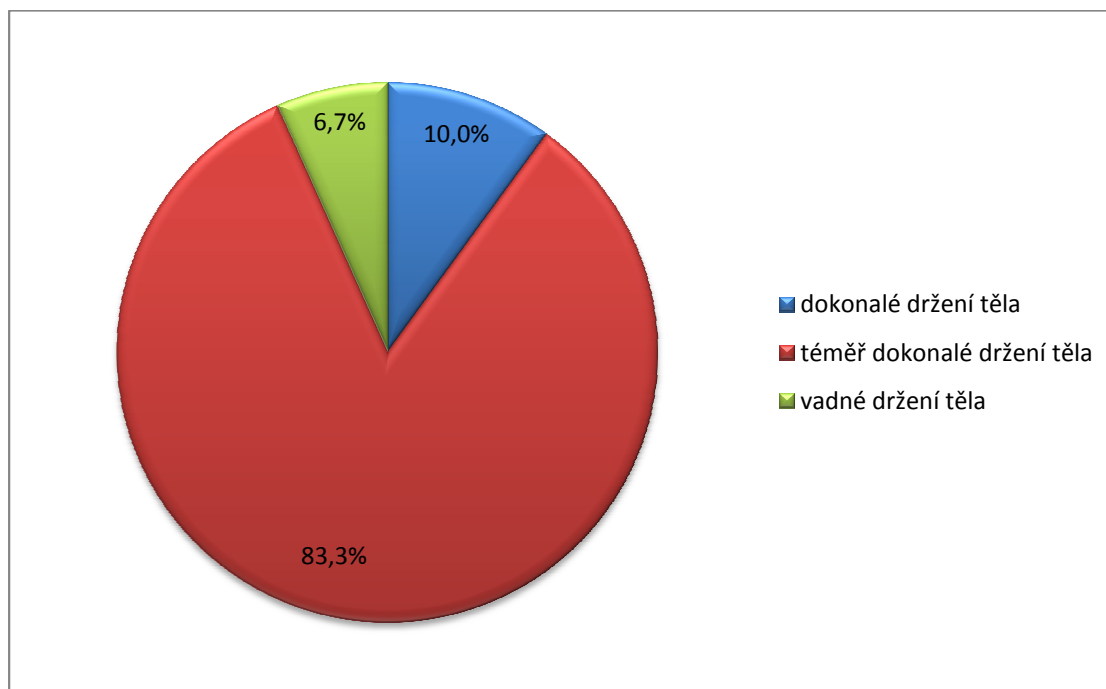
Průměrná hodnota BMI celého testovaného souboru (30 dívek) byla naměřena 21,8 kg/m². Z celého testovaného souboru je 19 dívek narozeno v r. 1997, u nich byla naměřena průměrná hodnota BMI 21,1 kg/m². Zbývajících 11 dívek je narozeno v r. 1996 má průměrnou hodnotu BMI 23,1 kg/m². Pokud bychom hodnotu BMI 23,1 kg/m² převedli do percentilových pásem, nacházeli bychom se v oblasti nad 75. percentilem, což by znamenalo zvýšenou hmotnost. Je to díky tomu, že ve skupině sedmnáctiletých dívek je dívka s obezitou a 2 dívky s nadměrnou hmotností. Jejich hodnoty BMI nám tak zvyšují skupinovou

průměrnou hodnotu BMI. Hodnota průměrné tělesné výšky celého souboru je 166,6 cm, tělesné hmotnosti 60,6 kg. U dívek narozených v r. 1997 je průměrná tělesná výška 166,0 cm a průměrná hmotnost 58,1 kg. Studentky narozené v r. 1996 mají průměrnou tělesnou výšku 167,6 cm a průměrnou hmotnost 65,0 kg. Maximální zjištěná hodnota BMI je 29,0 kg/m², tělesné výšky 175,5 cm a tělesné hmotnosti 80,0 kg. Minimální hodnota BMI byla stanovena na 17,0 kg/m², u tělesné výšky bylo naměřeno nejméně 157,0 cm a u tělesné hmotnosti 43,6 kg. Statistické hodnoty vybraných somatických parametrů šestnáctiletých a sedmnáctiletých dívek našeho souboru zaznamenáváme v tabulce 13 v příloze. Individuální hodnoty tělesné výšky, hmotnosti a BMI obsahuje tabulka 3 v příloze. Statistické údaje základních somatických parametrů našeho testovaného souboru jsou uvedeny v tabulce 10 v příloze. Průměrnou hodnotu BMI u skupiny šestnáctiletých a sedmnáctiletých dívek našeho souboru a celkovou průměrnou hodnotu BMI našeho souboru jsme zaznamenali do percentilového grafu v příloze.

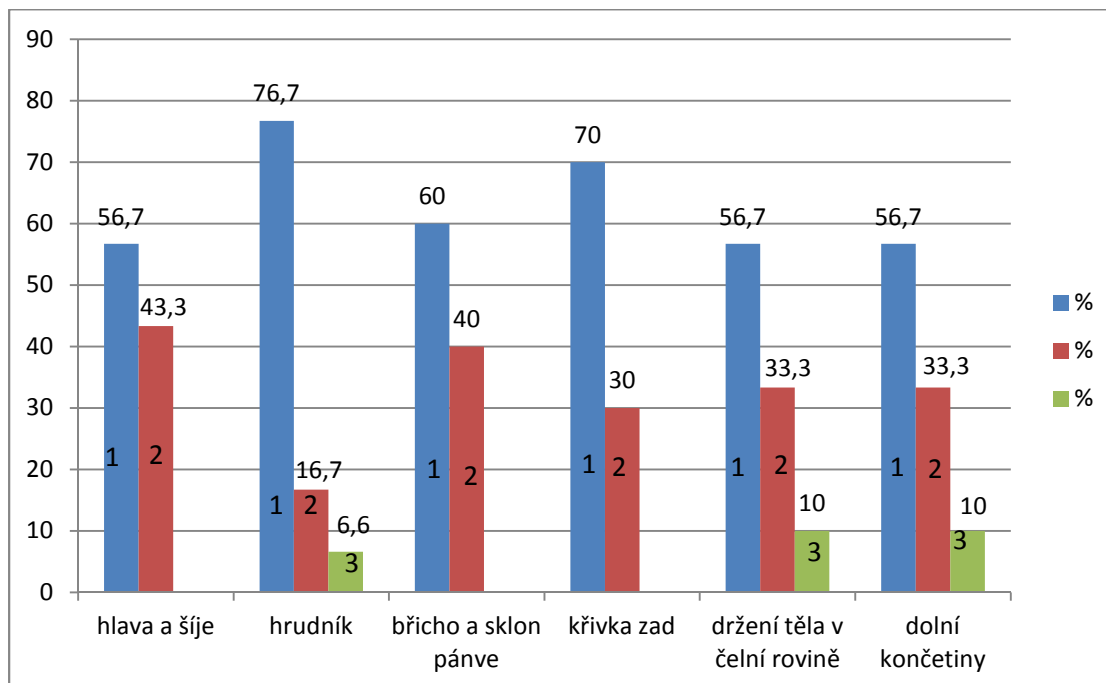
Zjistili jsme, že v testované skupině jsou 3 studentky s dokonalým držením těla, 25 studentek má téměř dokonalé držení těla. Vadné držení těla mají 2 studentky, které jsou o svém zdravotním stavu uvědoměny a řeší ho se svým lékařem. Velmi špatné držení těla nemá nikdo. Výsledek je velmi uspokojivý, protože celkem 93,3 % testovaných má dokonalé a téměř dokonalé držení těla. Pouze 6,7 % dívek má vadné držení těla. Výsledek je zaznamenán na obrázku 7. Tabulka 1 s hodnocením jednotlivých tělních segmentů testovaných dívek se nachází v příloze.

Hodnocení jednotlivých částí těla (segmentů) bylo velmi dobré. Hodnotili jsme ve většině případů známkou 1 a 2, výjimečně známkou 3 (obrázek 8). Ve všech šesti hodnocených tělních segmentech byla známka 1 zastoupena vždy více jak 50 % všech známek, nejméně to bylo 56,7 %, nejvíce 76,7 %. Zámka 2 dosáhla nejméně 16,7 % a nejvíce 43,3 % všech známek. Zámka 3 v žádném z případů nepřesáhla více jak 10 %. Tabulka 1 s individuálními výsledky diagnostiky držení těla dle Jaroše a Lomíčka se nachází v příloze. Výrazně tak v hodnocení převládají známky 1 a 2, což ukazuje na téměř dokonalé až dokonalé držení těla. Tímto zjištěním jsme byli pozitivně překvapeni. Předpokládali jsme, že nalezneme více jedinců s vadným držením těla. Nejvíce odchylek jsme zaznamenali při hodnocení držení těla v čelní rovině, kde jsme ve třech případech hodnotili známkou 3, desetkrát známkou 2 a sedmáctkrát jsme využili známku 1 a dále při hodnocení dolních končetin, kde bylo zastoupení známek stejné jako u hodnocení držení těla v čelní rovině. Naopak nejméně odlišností od dokonalého stavu jsme pozorovali při hodnocení hrudníku, kde

jsme u tříadvaceti dívek hodnotili známkou 1. Statistické údaje hodnocení jednotlivých částí těla zaznamenáváme v tabulce 12 v příloze.



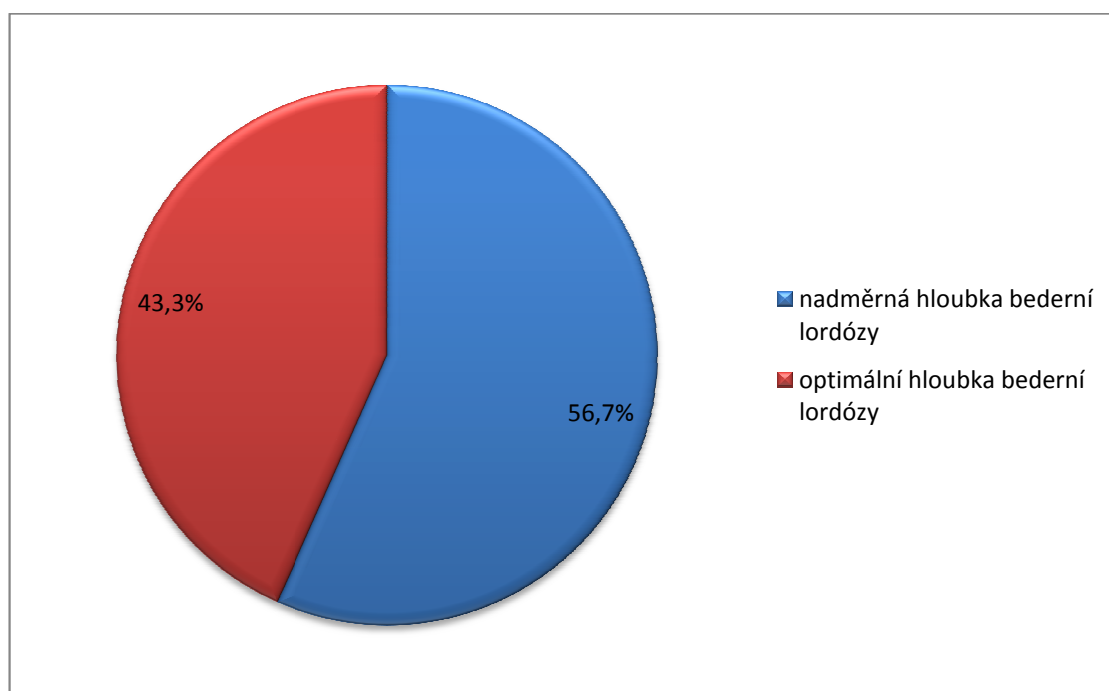
Obrázek 7. Vyhodnocení celkového držení těla



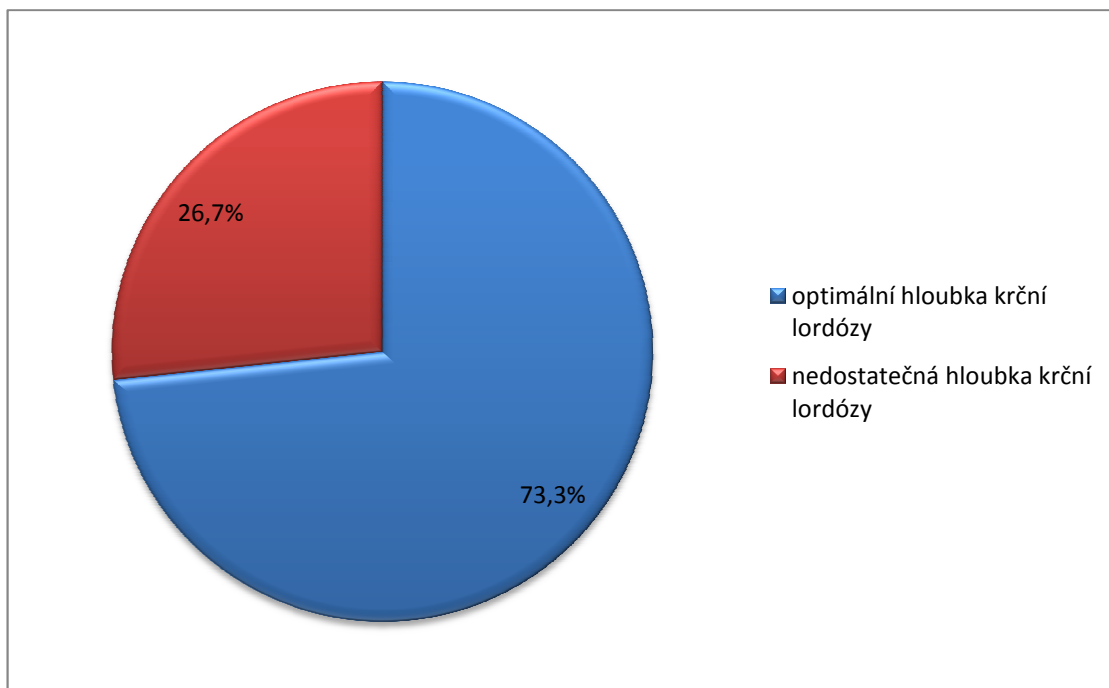
Obrázek 8. Procentuální zastoupení známek při hodnocení jednotlivých tělních segmentů

Pozn. Hodnoty 1; 2; 3 jsou známky hodnocení

Zvlášť se pak zabýváme hloubkou krční a bederní lordózy. V úvahu bereme doporučené rozmezí hloubky lordózy od 3 do 5 cm. Zjistili jsme, že u 56,7 % dívek se vyskytuje nadměrná bederní lordóza, naopak nedostatečná hloubka se nevyskytuje u nikoho. Toto zjištění, že hloubka bederní lordózy bude v mnoha případech zvětšená, jsme předpokládali. Dokonce jsme očekávali i horší výsledky než kterých jsme dosáhli. V optimálním rozmezí hodnot se nachází 43,3 % dívek (obrázek 9). Průměrná naměřená hodnota bederní lordózy je 5,6 cm, u krční lordózy je to 3,1 cm. Hloubka krční lordózy je u 26,7 % dívek pod hranicí 3 cm, doporučené rozmezí splňuje 73,3 % dívek, nadměrnou hloubku krční lordózy nemá nikdo z testovaných osob (obrázek 10). Možné příčiny nadměrné bederní lordózy můžeme hledat v oslabeném břišním svalstvu, zkráceném bederním vzpřimovači a bedrokyčlostehenním svalu. Tabulka 2 s naměřenými individuálními hodnotami hloubky krční a bederní lordózy se nalézá v příloze. Statistické údaje z měření hloubky krční a bederní lordózy zaznamenáváme tabulce 11 v příloze.



Obrázek 9. Výskyt nadměrné a optimální hloubky bederní lordózy



Obrázek 10. Výskyt nedostatečné a optimální hloubky krční lordózy

6 DISKUSE

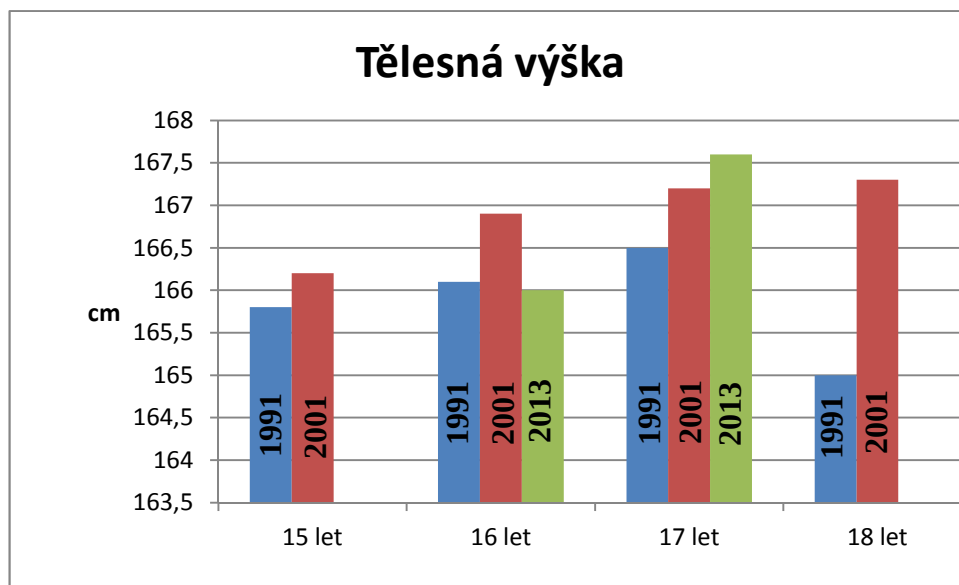
V této kapitole srovnáváme naše získané výsledky z testování s informacemi z jiných měření. Využíváme k tomu výsledky práce Novákové (2011), která se zabývá držetím těla u dívek ve věku 15 a 16 let. Dále porovnáme naměřené tělesné parametry našeho souboru, tělesnou hmotnost a výšku, s údaji zjištěnými v rámci celostátních antropologických výzkumů z let 1991 a 2001.

Státní zdravotní ústav uvádí, že první antropologický výzkum byl realizován již v r. 1895 pod vedením profesora Matiegky. Na tento výzkum pak navázal v r. 1951 první poválečný výzkum, jenž se zabýval výživovou situací dětí v tehdejší Československu. Další celostátní antropologické výzkumy byly prováděny v desetiletých rozestupech. Měření dětí probíhalo ve škole pod vedením učitelů tělesné výchovy nebo biologie. Děti předškolního věku byly měřeny v ordinacích pediatrií, případně v mateřských školách. Bylo změřeno okolo 100 000 dětí. Počet vyšetřených dětí činil vždy 3 – 5 % populace daného věku. Celkový počet vyšetřených dětí se díky nutnosti souhlasu rodičů s měřením v roce 2001 snížil, ale i přesto bylo změřeno více jak 60 000 osob. Díky celostátním výzkumům existují podklady pro aktualizaci růstových grafů (referenčních dat). Dále pak tyto výzkumy poskytují ucelenou informaci o dlouhodobých změnách růstu české dětské populace, informace o závislosti růstu dítěte na socio-ekonomických podmínkách a informace o prevalenci nadváhy, obezity a nízké hmotnosti v rámci všech věkových skupin do 18 let. Naposledy se výzkum realizoval v roce 2001 (www.szu.cz).

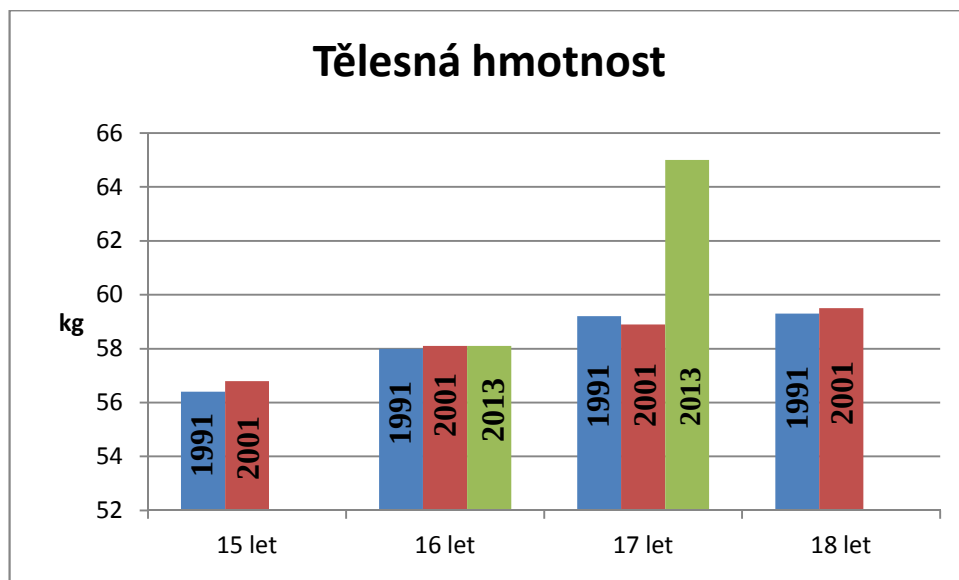
Pro porovnání výsledků jsme vybrali z celostátních antropologických výzkumů jen dívky ve věku 15 až 18 let. Průměrné antropometrické parametry (získané v celostátních antropologických výzkumech v letech 2001 a 1991), tělesnou výšku a hmotnost, jsme zaznamenali do tabulek 4, 5, 6 a 7, které se nachází v příloze. Průměrné hodnoty BMI jsou v příloze uvedeny v tabulce 8.

V našem testovaném souboru 30-ti dívek ve věku 16 a 17 let je průměrná tělesná výška 166,6 cm, hmotnost 60,6 kg. Hodnotu tělesné výšky tak můžeme považovat za srovnatelnou s hodnotami v obou celostátních antropologických výzkumech. Hodnota tělesné hmotnosti v našem testovaném souboru je o 2,5 kg vyšší. U devatenácti dívek s ročníkem narození 1997 z testovaného souboru byla naměřena průměrná tělesná výška 166 cm, průměrná hmotnost 58,1 kg a průměrná hodnota BMI 21,1 kg/m². Zbývajících jedenáct dívek s ročníkem narození 1996 má průměrnou tělesnou výšku 167,6 cm, průměrnou hmotnost 65,0 kg a průměrnou hodnotu BMI 23,1 kg/m². Testované dívky v našem souboru mají celkově

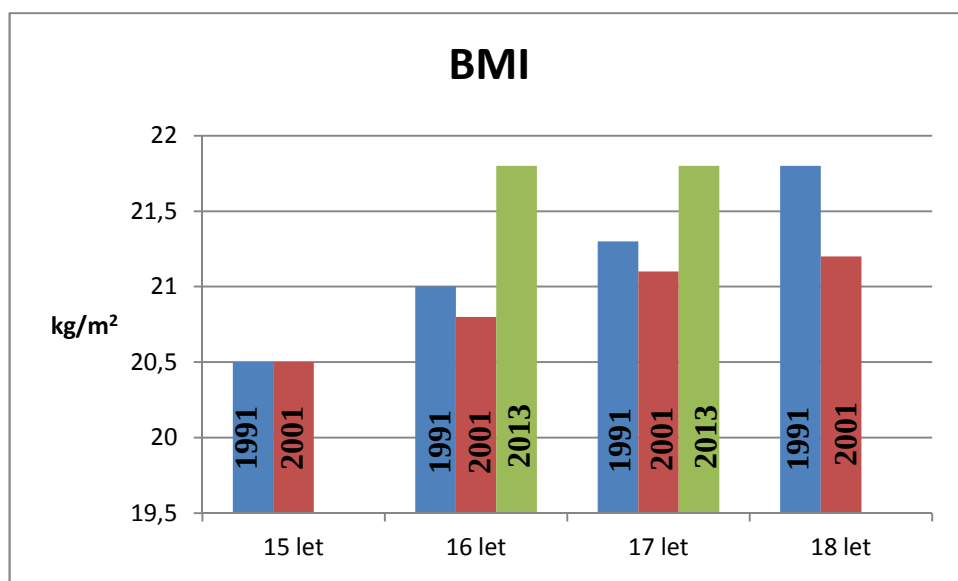
průměrnou hodnotu BMI $21,8 \text{ kg/m}^2$, což je mírně vyšší než v celostátních výzkumech. Srovnání s výsledky antropologických výzkumů zaznamenáváme graficky (obrázek 11; 12; 13).



Obrázek 11. Srovnání průměrných hodnot tělesné výšky s výsledky antropologických výzkumů v letech 1991 a 2001



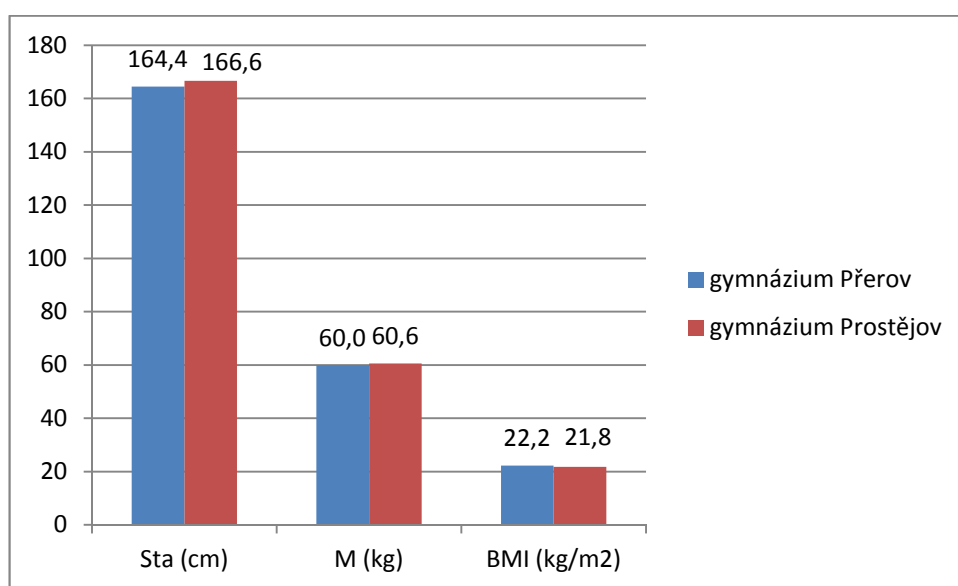
Obrázek 12. Srovnání průměrných hodnot tělesné hmotnosti antropologických výzkumů v letech 1991 a 2001



Obrázek 13. Srovnání průměrných hodnot BMI antropologických výzkumů v letech 1991 a 2001

Nováková (2011) ve své práci testuje soubor 50 dívek ve věku 15 a 16 let navštěvující gymnázium v Přerově. Průměrná tělesná hmotnost v tomto souboru má hodnotu 60,0 kg, výška 164,4 cm a BMI 22,2 kg/m². Pokud bychom hodnotu BMI 22,2 kg/m² převedli do percentilových pásem, nacházeli bychom se v hodnotách nad 75. percentilem, což znamená zvýšenou hmotnost. Minimální naměřená hodnota tělesné hmotnosti u Novákové (2011) je 42,4 kg, tělesné výšky 148,5 cm a BMI 16,3 kg/m², tato hodnota se v percentilových pásmech nachází pod 3. percentilem a ukazuje tak na velmi nízkou tělesnou hmotnost. Maximální naměřená hodnota tělesné hmotnosti je 93,8 kg, tělesné výška 173,0 cm a BMI 35,6 kg/m², tato hodnota se nachází nad 97. percentilem a signalizuje obezitu. Statistické hodnoty vybraných somatických parametrů souboru Novákové (2001) uvádí tabulka 9 v příloze. Průměrná tělesná výška našeho souboru je 166,6 cm, tělesná hmotnost 60,6 kg a BMI 21,8 kg/m². Dosáhli jsme tak velmi podobných průměrných hodnot vybraných somatických parametrů jako Nováková (2011), grafické srovnání uvádíme na obrázku 14. Nejméně jsme naměřili 43,6 kg a 158,0 cm a BMI 17,0 kg/m², v percentilových pásmech se tato hodnota nachází pod 3. percentilem, což znamená velmi nízkou tělesnou hmotnost, naopak nejvíce 80,0 kg, 175,5 cm a BMI 29,0 kg/m², tato hodnota se nachází nad 97. percentilem a poukazuje na obezitu. Statistické hodnoty vybraných somatických parametrů našeho souboru jsou uvedeny v tabulce 10 v příloze. Dívky s fyziologickým rozmezím hmotnosti v našem souboru tvořili 46,7 %, u Novákové (2011) 74 %. Velmi nízkou hmotností v našem souboru trpí 3,3 % dívek a sníženou hmotností 13,3 % studentek. Podváhu ve druhém souboru má 8 % dívek.

Z prostějovských studentek má 16,7 % zvýšenou hmotnost, 13,3 % nadměrnou hmotnost a 6,7 % trpí obezitou. V Přerovském gymnáziu má nadváhu 12 % dívek. V přerovském souboru činí obezita I. stupně 4 % a obezita II. stupně 2 %. Nováková (2011) nepoužila hodnocení BMI na základě percentilových pásem jako je tomu v našem případě, ale hodnotí na základě údajů BMI platných pro dospělé populaci. Rozlišuje kategorie podváhy, fyziologického rozmezí, nadváhy, obezity I. stupně a obezity II. stupně. V našem měření rozlišujeme kategorie velmi nízkou hmotnost, sníženou hmotnost, normální hmotnost, zvýšenou hmotnost, nadměrnou hmotnost a obezitu. Z tohoto důvodu nelze udělat jasné grafické srovnání.



Obrázek 14. Srovnání vybraných průměrných somatických parametrů u dívek z prostějovského a přerovského gymnázia

K porovnání výsledků získaných na základě diagnostiky držení těla dle Jaroše a Lomíčka využijeme opět práce Novákové (2011). Ta diagnostikuje držení těla na základě siluetogramů. V jejím testovaném souboru se nevyskytuje žádná dívka s dokonalým držením těla, ale všechny mají držení těla velmi dobré. 12 % dívek má minimální odchylky od dokonalého držení těla. 62 % dívek má fyziologické rozpětí hodnot bederní lordózy. Vysoké hodnoty hloubky bederní lordózy a vytlačené břicho se objevily pouze v 1 případě. V námi testovaném souboru se nachází 3 dívky s dokonalým držením těla, 93,3 % dívek má tak dokonalé a téměř dokonalé držení těla. Vadné držení těla se vyskytuje ve 2 případech. 56,7 % dívek má nadměrnou hodnotu hloubky bederní lordózy, 43,3 % dívek se nachází ve fyziologickém rozpětí hodnot. Jelikož máme s Novákovou (2011) mírně odlišné hodnocení

klasifikace držení těla, Nováková (2011) klasifikuje na základě siluetogramů, naše hodnocení vyplývá z diagnostiky dle Jaroše a Lomíčka, srovnáváme pouze slovně, nikoliv graficky.

7 ZÁVĚR

Průměrná tělesná výška testovaných dívek je 166,6 cm, průměrná tělesná hmotnost 60,6 kg. Průměrné hodnoty BMI činí 21,8 kg/m². V testovaném souboru se objevily dívky s podvýživou a nadváhou, nejvíce se jich ale nacházelo ve fyziologickém rozmezí hodnot a to 46,7 % dívek.

Testovaný soubor obsahoval 30 studentek gymnázia ve věku 16 a 17 let (devatenáct studentek ve věku 16 let, jedenáct studentek ve věku 17 let). Z hlediska zájmu o pohybovou aktivitu se jednalo o smíšený soubor, některé dívky měly zájem o pohybovou aktivitu, jiné nikoliv. Naměřené výsledky ukazují, že 3 dívky mají dokonalé držení těla, 2 dívky vadné držení těla. Obě jsou s tímto problémem srozuměny a navštěvují lékaře. Zbytek dívek, 25 má téměř dokonalé držení těla. Pro zjištění těchto informací jsme využili diagnostiku držení těla dle Jaroše a Lomíčka.

Držení těla jednotlivých tělesných segmentů bylo hodnoceno známkami. Z možných čtyřech stupňů jsme využili tří. V žádném případě tak nebylo využito známky 4. Pro hodnocení tělních částí byly nejčastěji používány známky 1 a 2, svědčící o téměř dokonalém a dokonalém držení těla. Toto zjištění nebylo očekávané, domnívali jsme se, že najdeme více odchylek od dokonalého držení těla. Nejlepších výsledků jsme dosáhli při hodnocení hrudníku, nejvíce odchylek jsme zaznamenali při hodnocení držení těla v čelní rovině a hodnocení dolních končetin.

Podle očekávání, více jak polovina měřených dívek (56,7 %) měla zvýšené hodnoty hloubky bederní lordózy.

8 SOUHRN

Cílem bakalářské práce bylo analyzovat držení těla studentek s ročníky narození 1996 a 1997, které navštěvují 3. ročník šestiletého a 1. ročník čtyřletého Reálného gymnázia v Prostějově. Testovaný soubor obsahoval 30 dívek.

Teoretická část práce se zabývá správným držením těla, které je v souladu s motorickým vývojem člověka. Část věnovaná sezení odráží možnou prevenci vzniku vadného držení těla.

Držení těla jsme hodnotili na základě diagnostiky dle Jaroše a Lomíčka, která se skládá z 6 jednotlivých hodnocení segmentů těla (hodnocení držení hlavy a šíje, hrudníku, břicha a sklonu pánve, křivky zad, držení těla v čelní rovině, dolních končetin). Na základě výsledků z hodnocení jednotlivých tělních částí jsme stanovili celkovou kvalitu držení těla. Výzkum proběhl v rámci několika hodin tělesné výchovy tak, aby nenarušoval vyučovací hodinu. Byl uskutečněn v r. 2013 v měsíci dubnu.

V testovaném souboru se vyskytovaly především studentky s dokonalým a téměř dokonalým držením těla, ale zaznamenali jsme i 2 dívky s vadným držením těla. Nejhorší hodnocení držení těla jsme zaznamenali v držení těla v čelní rovině a u dolních končetin. V těchto oblastech bylo shodně hodnoceno třikrát známkou 3, desetkrát známkou 2 a sedmáctkrát známkou 1. Naopak nejlépe bylo hodnoceno držení hrudníku, kde jsme třiadvacetkrát využili známku 1.

Zjistili jsme základní antropometrické parametry, tělesnou výšku a hmotnost a na jejich základě stanovili BMI. K posouzení tělesné hmotnosti jsme využili percentilových pásem BMI pro dívky od 0 do 18 let. V testovaném souboru se vyskytly dívky s velmi nízkou, sníženou, normální, zvýšenou, nadměrnou hmotností a dokonce i s obezitou. Pouze necelá polovina testovaného souboru, 46,7 %, měla z pohledu hodnocení BMI normální tělesnou hmotnost. Zaznamenali jsme téměř shodný výskyt dívek v kategoriích s velmi nízkou a sníženou tělesnou hmotností a v kategoriích s nadměrnou hmotností a obezitou. Dohromady mělo velmi nízkou a sníženou hmotnosti 16,6 % dívek, nadměrnou hmotnost a obezitu 20 % studentek. Zvýšená hmotnost se v našem souboru vyskytovala u 16,7 % dívek.

9 SUMMARY

The aim of this study was to analyze the posture of students born in 1996 and 1997 that attend the third year of a six-year and the first year of a four-year grammar school in Prostějov. The test set consisted of 30 girls.

The theoretical part deals with the posture that is consistent with human motor development. The part, which is devoted to sitting, reflects the possible prevention of poor posture.

Posture was assessed on the basis of diagnosis by Jaros and Lomiček, which consists of 6 individual assessment of body parts (from holding the head and neck, chest, abdomen, and pelvic tilt, curve back, posture in front of the plane of the lower limbs). According to the results of the assessment of individual body parts we determined the overall quality of posture. The research was done within several hours of physical education so as not to interrupt the lesson. It was made in 2013 in April.

In the test set were especially female students with perfect and near-perfect posture, but we also noticed two girls with bad posture. The worst posture we have noticed in the posture in the frontal plane and in the lower limbs. In these areas, it was rated three times for grades 3, ten times for grade 2 and seventeen times for grade 1. On the contrary, the best posture was assessed from holding chest, where we have used twenty-three times grade 1.

We have found the basic anthropometric parameters, height and weight, and on this basis we have calculated a BMI. The assessment of body weight, we have used BMI percentile ranges for girl from 0-18 years old. In the test sample, there were girls with very low, reduced, normal, increased, over weight and even obese. Only less than half of the test sample (46.7%) had a BMI assessment from the perspective of normal body weight. We noticed nearly identical presence of girls in categories with very low and reduced body weight and categories with excessive weight and obesity. 16.6% of girls had a very low weight a reduced weight, 20% of girls had excessive weight and obesity. Increased weight in our research was occurred in 16.7% of girls.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Čermák, J., Chválová, O., & Botlíková, V. (1998). *Záda už mě nebolí*. Praha: Jan Vašut.
- Čihák, R. (2011). *Anatomie 1, třetí, upravené a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing.
- Haladová, E., & Nechvátalová, L. (2003). *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno.
- Jarkovská, H. (2007). *Cvičíme na velkém míči*. Praha: Grada Publishing.
- Javůrek, J. (1986). *Vybrané kapitoly ze sportovní kineziologie*. Praha: ČSTV.
- Kolář, P. (1996). Význam vývojové kineziologie pro manuální medicínu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 152-155.
- Kolář, P. (1998). Senzomotorická podstata posturálních funkcí jako základ pro nové přístupy ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 142-147.
- Kolář, P. (2001). Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 152-164.
- Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kolektiv fyzioterapeutů (1995). *Zdravé držení těla během dne*. Praha: MUDr. Alexander Kollman.
- Kolisko, P. et al. (2005). *Hodnocení tvaru a funkce páteře s využitím diagnostického systému DTP-1,2*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Kolisko, P., & Fojtíková, M. (2003). *Prevence vadného držení těla na základní škole*. Ostrava.
- Kopecký, M. (2010). *Zdravotní tělesná výchova*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Machová, J. (2005). *Biologie člověka pro učitele*. Praha: Karolinum.
- Nováková, M. (2011). *Držení těla u dívek ve věku 15 a 16 let*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Novotná, H., & Kohlíková, E. (2000). *Děti s diagnózou skolióza*. Praha: Olympia.
- Provazník, K. et al. (1985). *Hygiena školní práce*. Praha: Avicenum.
- Přidalová, M., & Riegerová, J. (2008). *Funkční anatomie I*. Olomouc: Hanex.

- Rašev, E. (1992). *Škola zad*. Praha: Direkta.
- Repko, M. et al. (2008). *Neuromuskulární deformity páteře*. Praha: Galén.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Hanex.
- Richter, P., & Hebgen, E. (2011). *Spouštěcí body a funkční svalové řetězce v osteopatii a manuální terapii*. Praha: Pragma.
- Rutten, G. M. et al. (2013). Interrupting long period of sitting: good STUFF. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, (10)1, 1-3.
- Schwichtenberg, M. (2008). *Cvičení pro zdravé klouby*. Praha: Grada Publishing.
- Státní zdravotní ústav. *Celostátní antropologické výzkumy (CAV)*. Retrieved 9. 5. 2013 from the World Wide Web: <http://www.szu.cz/publikace/data/celostatni-antropologicke-vyzkumy-cav>
- Státní zdravotní ústav. *Seznam růstových grafů ke stažení*. Retrieved 15. 6. 2013 from the World Wide Web: http://www.szu.cz/uploads/documents/obi/CAV/grafy/BMI_Divky.pdf
- Šimíčková – Čížková, J. et al. (2010). *Přehled vývojové psychologie*. Olomouc.
- Školová, M. (1974). *Pečujeme o správné držení těla*. Praha: Avicenum.
- Šlachťová, M., & Vajčnerová, L. (2011). Vyšetření asymetrie páteře u předškolních dětí. *Praktický lékař*, (91)12, 743-746.
- World Health Organization. *Mean Body Mass Index (BMI)*. Retrieved 15. 6. 2013 from the World Wide Web: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/bmi_text/en/
- Zemanová, P., Ručková, Z., & et al. (2001). *Jak si zachovat zdraví u počítače*. Praha: Computer Press.

PŘÍLOHA

Seznam tabulek

Tabulka 1. Individuální výsledky diagnostiky držení těla dle Jaroše a Lomíčka

Tabulka 2. Individuální hodnoty hloubky krční a bederní lordózy

Tabulka 3. Individuální hodnoty tělesné hmotnosti, výšky a BMI

Tabulka 4. Věková skupina 15 let, srovnání antropologických výzkumů v letech 2001 a 1991

Tabulka 5. Věková skupina 16 let, srovnání antropologických výzkumů v letech 2001 a 1991

Tabulka 6. Věková skupina 17 let, srovnání antropologických výzkumů v letech 2001 a 1991

Tabulka 7. Věková skupina 18 let, srovnání antropologických výzkumů v letech 2001 a 1991

Tabulka 8. Průměrné hodnoty BMI v letech 2001 a 1991

Tabulka 9. Statistické hodnoty vybraných somatických parametrů dívek z roku 2011 –
Gymnázium Jana Blahoslava a Střední pedagogická škola v Přerově.

Tabulka 10. Statistické hodnoty vybraných somatických parametrů dívek z roku 2013 –
Reálné gymnázium v Prostějově.

Tabulka 11. Statistické údaje z měření hloubky krční a bederní lordózy

Tabulka 12. Statistické údaje z hodnocení jednotlivých částí těla

Tabulka 13. Statistické hodnoty vybraných somatických parametrů šestnáctiletých a
sedmnáctiletých dívek našeho souboru

Percentilový graf Body Mass Index (BMI) Dívky 0 – 18 let

Tabulka 1. Individuální výsledky diagnostiky držení těla dle Jaroše a Lomíčka

Proband	Hlava a šíje	Hrudník	Břicho a sklon pánve	Držení těla v čelní rovině	Hodnocení křivky zad	Dolní končetiny	Klasifikace	Ročník narození
XX1	2	2	2	3	2	2	11/2	1997
XX2	2	1	1	1	1	1	6/1	1996
XX3	2	1	1	1	1	1	6/1	1997
XX4	1	1	1	1	1	1	5/1	1996
XX5	2	1	2	2	2	1	9/1	1996
XX6	1	1	1	2	1	1	6/1	1997
XX7	1	1	2	1	2	3	7/3	1997
XX8	2	1	1	1	1	1	6/1	1997
XX9	1	2	1	3	1	3	8/3	1997
XX10	1	1	2	1	1	1	7/1	1997
XX11	1	1	1	2	1	2	6/2	1997
XX12	1	1	2	1	1	1	6/1	1997
XX13	2	1	2	1	1	1	7/1	1996
XX14	1	1	1	2	1	2	6/2	1997
XX15	1	1	1	2	1	3	6/3	1996
XX16	1	1	2	2	2	1	8/1	1996
XX17	2	1	1	1	1	2	6/2	1997
XX18	2	1	1	1	1	2	6/2	1997
XX19	2	3	2	3	2	2	12/2	1996
XX20	2	3	1	2	2	1	10/1	1997
XX21	1	1	2	2	1	2	7/2	1996
XX22	1	2	1	1	1	1	6/1	1997
XX23	1	2	1	1	1	2	6/2	1997
XX24	1	1	1	1	1	1	5/1	1996
XX25	2	1	1	1	1	2	6/2	1997
XX26	1	1	2	2	2	2	8/2	1997
XX27	2	1	2	2	2	1	9/1	1997
XX28	1	1	2	1	2	1	7/1	1996
XX29	1	1	1	1	1	1	5/1	1996
XX30	2	2	1	1	1	1	7/1	1997

Tabulka 2. Individuální hodnoty hloubky krční a bederní lordózy

Proband	Hloubka krční lordózy (cm)	Hloubka bederní lordózy (cm)
XX1	5,0	6,5
XX2	2,0	5,0
XX3	2,5	4,0
XX4	3,5	5,0
XX5	2,5	7,5
XX6	3,0	5,0
XX7	3,5	7,0
XX8	2,5	5,0
XX9	3,0	3,5
XX10	4,0	7,0
XX11	3,0	5,0
XX12	3,0	7,0
XX13	3,5	5,5
XX14	3,0	6,5
XX15	2,5	5,5
XX16	3,0	7,0
XX17	3,0	5,5
XX18	4,5	5,0
XX19	3,0	6,0
XX20	3,5	6,5
XX21	2,5	5,5
XX22	4,0	5,0
XX23	3,0	5,5
XX24	3,0	4,0
XX25	3,0	5,0
XX26	2,5	6,5
XX27	3,0	6,5
XX28	3,5	6,0
XX29	2,5	5,0
XX30	3,5	4,5

Tabulka 3. Individuální hodnoty tělesné výšky, hmotnosti a BMI

Proband	M (kg)	Sta (cm)	BMI (kg/m ²)
XX1	61,6	162,0	23,5
XX2	76,5	174,5	25,1
XX3	47,9	158,0	19,2
XX4	62,1	166,5	22,4
XX5	63,5	158,0	25,4
XX6	70,7	172,0	23,9
XX7	58,4	160,5	22,7
XX8	52,7	157,0	21,4
XX9	49,4	159,5	19,4
XX10	64,2	174,0	21,2
XX11	68,5	161,5	26,3
XX12	54,6	170,5	18,8
XX13	63,6	164,5	23,5
XX14	49,5	165,5	18,1
XX15	57,8	167,0	20,7
XX16	80,0	166,0	29,0
XX17	60,0	174,5	19,7
XX18	54,6	168,0	19,4
XX19	63,0	171,0	21,6
XX20	43,6	159,0	17,3
XX21	53,0	162,5	20,1
XX22	52,1	172,5	17,5
XX23	62,4	174,0	20,6
XX24	68,1	175,5	22,1
XX25	54,2	161,0	20,9
XX26	77,6	166,0	28,2
XX27	74,0	170,5	25,5
XX28	64,8	167,5	23,1
XX29	62,1	170,5	21,4
XX30	48,1	168,0	17,0

Tabulka 4. Věková skupina 15 let, srovnání antropologických výzkumů v letech 2001 a 1991
(www.szu.cz)

	Antropologický výzkum r. 1991			Antropologický výzkum r. 2001		
Měřený parametr	n	M.	SD	n	M.	SD
m (kg)	2906	56,4	7,4	2536	56,8	8,1
Sta (cm)	2906	165,8	6,0	2536	166,2	6,2

Tabulka 5. Věková skupina 16 let, srovnání antropologických výzkumů v letech 2001 a 1991
(www.szu.cz)

	Antropologický výzkum r. 1991			Antropologický výzkum r. 2001		
Měřený parametr	n	M.	SD	n	M.	SD
m (kg)	2820	58,0	7,9	2691	58,1	7,9
Sta (cm)	2820	166,1	6,1	2691	166,9	6,3

Tabulka 6. Věková skupina 17 let, srovnání antropologických výzkumů v letech 2001 a 1991
(www.szu.cz)

	Antropologický výzkum r. 1991			Antropologický výzkum r. 2001		
Měřený parametr	n	M.	SD	n	M.	SD
m (kg)	2402	59,2	10,1	2532	58,9	8,1
Sta (cm)	2402	166,5	6,2	2532	167,2	6,4

Tabulka 7. Věková skupina 18 let, srovnání antropologických výzkumů v letech 2001 a 1991 (www.szu.cz)

Měřený parametr	Antropologický výzkum r. 1991			Antropologický výzkum r. 2001		
	n	M.	SD	n	M.	SD
m (kg)	541	59,3	10,1	1701	59,5	8,4
Sta (cm)	541	165,0	6,3	1701	167,3	6,3

Tabulka 8. Průměrné hodnoty BMI v letech 2001 a 1991 (www.szu.cz)

Věková skupina	BMI r. 1991	SD r. 1991	BMI r. 2001	SD r. 2001
15 let	20,5	2,4	20,5	2,6
16 let	21,0	2,6	20,8	2,6
17 let	21,3	2,5	21,1	2,6
18 let	21,8	3,4	21,2	2,8

Tabulka 9. Statistické hodnoty vybraných somatických parametrů dívek z roku 2011 – Gymnázium Jana Blahoslava a Střední pedagogická škola v Přerově.

	M (kg)	Sta (cm)	BMI (kg/m ²)
M.	60,0	164,4	22,2
Mod	48,4	161,0	20,0
Med	57,6	164,6	20,8
Min	42,4	148,5	16,3
Max	93,8	173,0	35,6

Tabulka 10. Statistické hodnoty vybraných somatických parametrů dívek z roku 2013 – Reálné gymnázium v Prostějově.

	M (kg)	Sta (cm)	BMI (kg/m ²)
M.	60,6	166,6	21,8
Mod	62,1	170,5	23,5
Med	61,9	166,8	21,4
SD	9,2	5,6	3,0
Min	43,6	157,0	17,0
Max	80,0	175,5	29,0

Tabulka 11. Statistické údaje z měření hloubky krční a bederní lordózy

	M.	Mod	Med	SD	Min	Max
Krční lordóza (cm)	3,1	3	3	0,6	2	5
Bederní lordóza (cm)	5,6	5	5,5	1,0	4	7,5

Tabulka 12. Statistické údaje z hodnocení jednotlivých částí těla

	Hlava a šíje	hrudník	Břicho a sklon pánve	Křivka zad	Držení těla v čelní rovině	Dolní končetiny	Klasifikace
Mod	1	1	1	1	1	1	6/1
Med	1	1	1	1	1	1	6/1
SD	0,5	0,6	0,1	0,7	0,5	0,7	1,7/0,7
Min	1	1	1	1	1	1	5/1
Max	2	3	2	3	2	3	12/3

Tabulka 13. Statistické hodnoty vybraných somatických parametrů šestnáctiletých a sedmnáctiletých dívek našeho souboru

	M (kg)		Sta (cm)		BMI (kg/m ²)	
	16 let	17 let	16 let	17 let	16 let	17 let
M.	58,1	65,0	166,0	167,6	21,1	23,1
Mod	54,6	62,1	168,0	–	19,4	–
Med	54,6	63,6	166,0	167,0	20,6	22,4
SD	9,3	6,6	5,9	4,9	3,1	2,4
Min	43,6	53,0	157,0	158,0	17,0	20,1
Max	77,6	80,0	174,5	175,5	28,2	29,0

Vysvětlivky

M.	průměrná hodnota
Mod	modus
Med	medián
SD	směrodatná odchylka
Min	minimální hodnota
Max	maximální hodnota
Sta	tělesná výška
M	tělesná hmotnost
n	počet testovaných