



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Bakalářská práce

Motorická výkonnost a somatické znaky dospívajících ve věku 17 a 19 let

Vypracovala: Aneta Přílepková
Vedoucí práce: RNDr. Martina Hrušková, Ph.D.

České Budějovice 2014

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem odhalování plagiátů.

Datum: 28. 4. 2014

Podpis studenta:

Přílepková, A.: Motorická výkonnost a somatické znaky dospívajících ve věku 17 a 19 let.

Bakalářská práce

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá posouzením změn motorické výkonnosti, vybraných somatických znaků, tělesného složení a vybraných funkčních zkoušek u dospívajících chlapců a dívek ve věku 17 a 19 let.

Motorická výkonnost byla posouzena na základě výsledků těchto motorických testů: sedy-lehy s otáčením, předklony a vzpřimy, skok daleký z místa, výdrž ve shybu a člunkový běh. Ve všech testovaných skupinách bylo zjištěno zkrácení délky skoku. Tento rozdíl byl vyhodnocen jako statisticky vysoce významný. U 17letých respondentů byl zjištěn statisticky vysoce významný pokles počtu předklonů a vzpřímů. U ostatních motorických testů byl posuzován vztah mezi motorickými testy a funkčními zkouškami. V práci jsou zpracovány výsledky těchto funkčních zkoušek: vitální kapacita plic, modifikovaná Ruffierova zkouška a dynamometrie.

Ze somatických znaků byly posuzovány tělesná výška a tělesná hmotnost. U všech testovaných skupin bylo zjištěno zvýšení tělesné výšky i tělesné hmotnosti. Ve srovnání s některými předchozími výzkumy bylo zvýšení tělesné výšky vyhodnoceno jako statisticky vysoce významné. Tělesné složení bylo zhodnoceno pomocí těchto údajů: BMI, obsah tuku, aktivní tělesné hmoty a vody v těle. Byl zjištěn statisticky významný nárůst obsahu tuku v těle ve všech testovaných skupinách.

Součástí bakalářské práce bylo i dotazníkové šetření. Probandi a jejich rodiče vyplňovali dotazníky, které se týkaly jejich vztahu ke sportovním aktivitám.

Všechny zjištěné hodnoty byly zpracovány v podobě tabulek a grafů a byly porovnány mezi sebou, anebo srovnány s údaji z předchozích výzkumů.

Klíčová slova: motorická výkonnost, antropometrické měření, dospívající ve věku 17 a 19 let, funkční zkoušky, sportovní aktivity.

Přílepková, A.: Motor performance and somatic characteristic adolescents at age of 17 and 19.

Bachelor thesis

Abstract

This bachelor thesis focuses on the appraisal of motor performance changes, chosen somatic features, body constitution and chosen functional tests of male and female adolescents at the age of 17 and 19.

Motor performance has been evaluated on the basis of the results of motor tests: sit-ups with turning, forward bends and straightening-ups, long jumps without run-ups, staying in a forward bend and a shuttle run. It was found to shorten the length of jump in all test groups. The differences were evaluated as statistically highly significant. Next statistically highly significant decrease was found in forward and upright bending of 17 years old probands. It was considered the relationship between other motor tests and functional tests. Concerning the functional tests, the modified Ruffier functional test and dynamometric test have been carried out.

Body height and body weight were assessed somatic features. It found to increase in body height in all tests groups. It was evaluated as statistically significant in comparison to some previous research. The body constitution was evaluated with the aid of these data: BMI, body fat percentage, active body mass and body water. The statistically significant increase in body fat was found with regard to all tests groups.

. Tested adolescents and their parents filled in questionnaires focusing on their relation to sport activities.

All findings were put into the form of charts and diagrams, discussed and compared with the data processed by previous researches.

Key words: motor performance, anthropometric measurement, adolescents at the age of 17 and 19, functional tests, sport activities.

Poděkování

Děkuji RNDr. Martině Hruškové, Ph.D., za odborné vedení bakalářské práce, cenné rady, za čas a trpělivost při vedení mé kvalifikační práce.

Dále děkuji středním školám, které mi umožnily výzkumné šetření a pedagogům tělesné výchovy, kteří mi byli nápomocni.

Obsah

1. Úvod	1
2. Literární rešerše	3
3. Metodika výzkumu, srovnání výsledků	10
3.1. Metodika výzkumného šetření	10
3.2. Motorické testy	11
3.3. Antropometrická měřítka, přístroje na funkční zkoušky	13
3.4. Tělesné rozměry	15
3.5. Tělesné složení	16
3.6. Funkční zkoušky	17
3.7. Dotazníkové šetření	19
3.8. Statistické metody pro zpracování výsledků.....	20
3.9. Srovnávací soubory	22
4. Výsledky a diskuze.....	24
4.1. Motorické testy	24
4.2. Tělesné rozměry	34
4.3. Tělesné složení	41
4.4. Funkční zkoušky	47
4.5. Výsledky zpracování dotazníkového šetření.....	53
4.6. Aplikovatelnost výsledků v pedagogické praxi	61
5. Závěr.....	62
6. Seznam použité literatury	65
7. Přílohy	68

1. Úvod

Antropometrie je samostatnou disciplínou antropologie, zahrnuje techniky sloužící k měření lidského těla. Pro studium těla člověka je důležité porozumět také jeho pohybu, kterým se zabývá další antropologická disciplína - antropomotorika.

Po celém světě včetně České republiky má antropometrie dlouholetou tradici. Po několik desetiletí na našem území probíhalo v pravidelných intervalech antropologické měření vybraných věkových skupin. Poslední celostátní antropologický výzkum (CAV) se v České republice uskutečnil v roce 2001. Je tedy zřejmé, že chybí nové údaje o rozměrech lidského těla, na jejichž základě by byly ukázány změny tělesného skeletu, které se ve společnosti v současné době objevují. K současným změnám, zejména obezitě, přispívají i ekonomické, kulturní a společenské faktory působící ve společnosti.

Výsledky měření vždy přinášely cenné údaje o somatických změnách populace. Antropometrické údaje jsou využívány při hodnocení správného růstu a vývoje dětí a mládeže, slouží ke včasnému odhalení růstové anomálie. Jsou používány ke zhodnocení somatických rozměrů celé populace, což je dále využíváno například při prevenci proti civilizačním chorobám, při výrobě nábytku a dopravních prostředků. Pomocí zjištěných údajů je možné sledovat trendy změn na lidském těle za určitý časový interval.

V bakalářské práci je hodnocena vybraná část populace ve věku 17 a 19 let. Vzorek populace je popisován pomocí výsledků motorických testů a zjištěných antropometrických údajů.

HYPOTÉZY

- **H1** - Dívky ve věku 17 let budou ve všech motorických testech dosahovat lepších výsledků než 19leté dívky.
- **H2** - Chlapci ve věku 17 let budou ve všech motorických testech dosahovat horších výsledků než 19letí chlapci.
- **H3** - Délka skoku dalekého z místa s odrazem snožmo je u současných dívek a chlapců nejdelší.

- **H4** - Počet předklonů a vzpřímů za 20 sekund je u současných dívek a chlapců menší než u předchozího výzkumu.
- **H5** - Tělesná výška současných 17letých dívek a chlapců je v porovnání s předchozími výzkumy nejvyšší.
- **H6** - Tělesná výška současných 19letých dívek a chlapců je v porovnání s předchozími výzkumy nejvyšší.
- **H7** - Tělesná hmotnost současných 17letých dívek a chlapců je v porovnání s předchozími výzkumy nejvyšší.
- **H8** - Tělesná hmotnost současných 19letých dívek a chlapců je v porovnání s předchozími výzkumy nejvyšší.
- **H9** - Hodnoty BMI probandů a jejich rodičů statisticky významně pozitivně korelují.
- **H10** - Většina 17letých a 19letých chlapců a dívek pravidelně sportuje.

Cílem práce bylo provedení výzkumného měření, vypracování literární rešerše, která zahrnuje přehled vybrané české a světové literatury. Naměřené údaje byly porovnány mezi sebou, anebo s výsledky předchozích výzkumných šetření. Do kvalifikační práce bylo zahrnuto dotazníkové šetření. Dotazníky byly určeny pro probandy a jejich rodiče, týkaly se sportovních aktivit probandů a jejich biologických rodičů.

2. Literární rešerše

Počátky studia pohybové aktivity jsou připisovány starořeckému vědci Aristotelovi. Otázkami lidského pohybu se zabýval ve svém díle *Metafyzika*. Lidský pohyb studovali renesanční umělci, mezi nejznámější z nich patří Leonardo da Vinci (Čelikovský a kol., 1979).

Studiem pohybu lidského těla se zabývá antropomotorika, jak bylo uvedeno již dříve. Pojem antropomotorika je složený ze dvou slov. První část je odvozena od řeckého slova antropos = člověk. Význam druhé části není úplně jednoznačný. Má latinský původ a může být odvozen od slova motus = pohyb. Motorika není jen samotný pohyb, ale i tělesné, pohybové, psychické a funkční předpoklady pro něj (Čelikovský a kol., 1979).

Na našem území má antropomotorika dlouhou tradici. Její kořeny sahají až k Janu Amosi Komenskému (17. století) a jeho typologii vyjadřující přirozené rozdíly mezi dětmi. V 19. století se o rozvoj disciplíny zasloužil Jan Evangelista Purkyně, který studoval měření svalové hmoty. Na přelomu 19. a 20. století k rozšíření poznatků v oblasti antropomotoriky přispěl zakladatel novodobé antropologie prof. Jindřich Matiegka. Od Matiegky (1920) se dozvídáme o původu našeho národa a o charakteristických znacích kmenů a lidských plemen, které se na našem území vyskytly. Jednotlivá lidská plemena autor popisuje v souvislosti s místem, odkud se k nám dostaly. Jako samostatná disciplína se antropomotorika v Čechách vyvíjí od roku 1964, o její založení se zasloužil Stanislav Čelikovský profesor Univerzity Karlovy. (Čelikovský a kol., 1979 a Vobr, 2014).

Na území Rakouska-Uherska provedl český antropolog prof. J. Matiegka první antropometrické měření v roce 1895. Další rozsáhlejší výzkumy na našem území byly prováděny až po druhé světové válce. Od roku 1951, kdy se uskutečnil první celostátní antropometrický výzkum, se v pravidelných desetiletých intervalech tyto výzkumy opakovaly. Poslední, VI. celostátní antropologický výzkum se uskutečnil v roce 2001. Antropologické výzkumy měly za úkol zmapovat československou, posléze českou populaci a její vývoj. Konání celostátních antropologických výzkumů bylo opodstatněné, protože bylo možné sledovat růstové změny dětské populace ovlivněné

především prostředím a výživou. Díky výzkumům byla dobře zmapována dětská populace, dále byl prokázán sekulární trend a tím i časově omezená platnost růstových norem (Bláha a kol., 2006 a Lhotská a kol., 1993).

Pohyb je jednou z charakteristických vlastností živých organismů. V živočišné říši se vyvinulo mnoho specifických druhů pohybu. Pohybovou rozmanitostí se živočichové diferencovali a asimilovali ke svému životnímu prostředí. Můžeme říci, že zde existuje závislost: čím rozmanitější byly životní podmínky, čím těžší bylo uspokojení životních potřeb, tím všestranněji se rozvíjel nejen pohyb živočichů, ale i jejich tělesná stavba. Člověk se vyvinul z vysokoorganizovaných živočichů. Motorika člověka je vyvrcholením motorických schopností v živočišné říši. Je genotypově zakódována v mozku. Mohla se rozvíjet právě díky vysoké vývojové úrovni lidského mozku (Čelikovský a kol., 1979).

V rámci antropomotoriky i dalších věd se oddělily samostatné disciplíny, které se zabývají měřením a uplatňují metody kvantitativního výzkumu. Měření lidské motoriky popisuje nauka vycházející z antropometrie - motometrie. Má dva hlavní směry měření a testování. Nejdůležitějším nástrojem motometrie jsou motorické schopnosti a motorické testy (Měkota a Blahuš, 1983).

Motorické schopnosti jsou součástí motoriky člověka, která se vyvíjí a diferencuje převážně až postnatálně. Během života člověk vykonává náročné pohybové aktivity, k jejich zvládnutí přispívají nejen motorické schopnosti, ale i tělesná konstituce, vlastnosti osoby a motivace k výkonu, které však nejsou součástí motorických schopností (Měkota a Novosad, 2005).

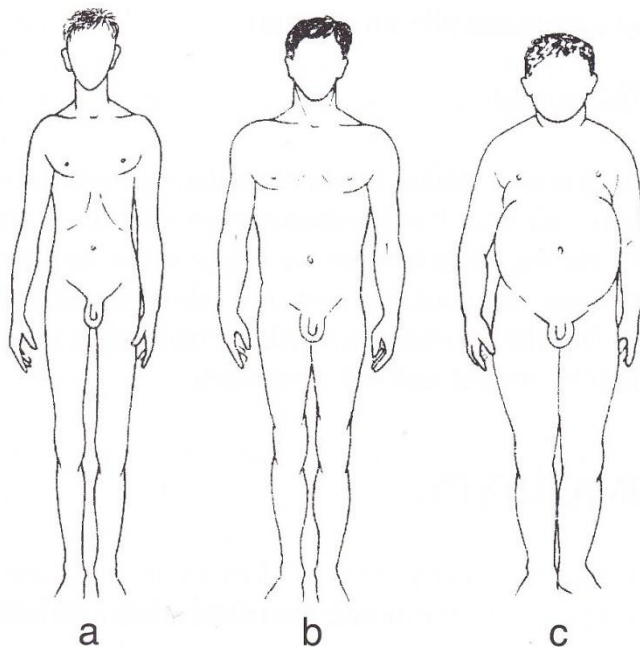
Celkový vzhled a znázornění lidského těla v prostoru, porovnání vzájemných vztahů mezi jednotlivými částmi těla a tělesnými rozměry je odborně označováno jako somatotyp. Tělesný vzhled jedinců je velmi rozdílný, přesto můžeme u lidí pozorovat shodné znaky. Jedinci se stejnými, nebo podobnými znaky jsou lidé se stejným somatotypem. Somatotyp je ovlivněn především genetickými predispozicemi a jen minimálně výživou a tělesnou aktivitou. (Machová, 2010).

Zkoumání tělesné typologie bylo započato již ve starověku, prvním byl Hippokrates. Na přelomu 19. a 20. století se typologií zabýval německý psychiatr E. Kretschmer (1888 – 1964). Kretschmer k typologii používal subjektivní posouzení, nikoli měření. Jeho typologie je dodnes používána v klinické praxi a je založena na vzájemných vztazích mezi psychickou a tělesnou stavbou člověka. Kretschmer rozlišil tři tělesné typy astenický typ, atletický typ a pyknický typ.

Člověk astenického typu je normálního vzrůstu s omezenou šířkou těla, s malou, úzkou hlavou a trupem, má dlouhé končetiny. Tito lidé mají problém výrazněji zvýšit svou hmotnost a brzy (ve věku 35-40 let) se u nich objevují známky stárnutí.

Pro člověka atletického je charakteristická střední výška, silná kostra a svalstvo, dlouhý krk a ostré rysy v obličeji. Atletický typ poznáme podle rychlých přírůstků hmotnosti v pubertě, které jsou znatelné po celý život.

Lidé pyknického typu jsou menší postavy se sklonem k ukládání tuku. Převažují u nich šířkové rozměry nad vertikálními. Hlava je kulatá se zanořenými očima a krátkým krkem. Končetiny mají drobné s málo vyvinutým svalstvem (Machová 2010 a Fetter a kol., 1967).



Obr. 1.: Somatotypy podle Kretschmera, a – typ astenický, b – typ atletický, c – typ pyknický (Machová, 2010).

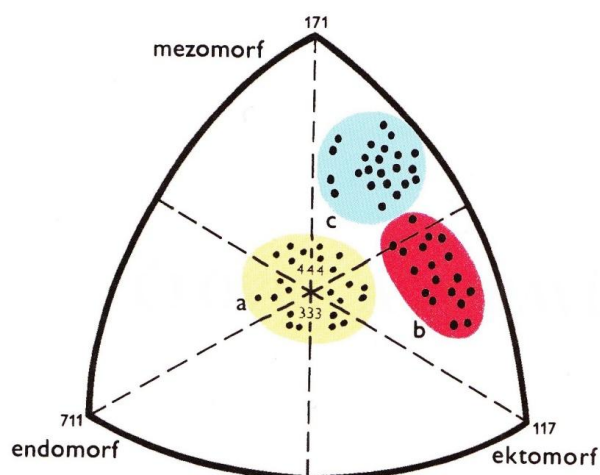
V současné době je upřednostňována typologie Sheldonova, kterou uvádějí Riegerová a Ulbrichová (1993), Machová (2010) i další autoři. Sheldon a jeho spolupracovníci své výsledky uvedli v roce 1940 publikaci *Varieties of Human Psyche*. Sheldon zavedl pojem somatotyp a definoval jej jako vztah tří komponent – endomorfní, mezomorfní, ektomorfní. Odvodil je od zárodečných listů – endodermu, ektodermu a mezodermu (Riegerová a Ulbrichová, 1993).

Většina populace má jednotlivé komponenty na těle rozložené nerovnoměrně, jejich zastoupení je hodnoceno na stupnici od jedné (minimum) do sedmi (maximum). Sheldon pro přesnější popis somatotypu na těle rozlišuje pět oblastí:

- 1. hlava, obličej, krk,
- 2. hrudní část trupu,
- 3. ramena, paže, ruce,
- 4. břišní část trupu,
- 5. dolní končetiny.

Každá z těchto oblastí je pak hodnocena na stupnici tří komponent. Pokud máme tedy uveden somatotyp oblasti těla 5 2 3, znamená to, že pět dílů je složky endomorfní, dva díly složky mezomorfní a tři díly složky ektomorfní (Fetter a kol., 1967).

Sheldonova typologie je charakteristická především pro dospělé muže, u žen je doplněna o údaj způsobu rozložení podkožního tuku. U dětí se somatotyp určuje velmi obtížně z důvodu růstových proměn (Machová, 2010).



Obr. 2.: Sheldonova typologie (Machová, 2010).

Sheldonovu typologii dále rozvedli autoři Heathová a Carter (1967). Momentální morfologický stav jedince označili jako antropometrický somatotyp. Endomorfní komponentu představuje podkožní tuk, měřený na kožních řasách. Mezomorfní komponenta popisuje robustnost postavy, tj. vztah mezi tělesnou výškou a rozvojem kostry a svalstva. Ektomorfní komponenta vyjadřuje vztah k relativní délce části těla, tedy lineárnost (Bláha a kol., 1986a).

Özener a Duyar (2006) se zabývali srovnáním tělesných komponent fyzicky pracujících a nepracujících dospívajících ve věku 13,50 – 18,49 let. Jejich studie dokazuje, že fyzická práce u dospívajících způsobuje lineární změny v růstu a ovlivňuje změny postavy během růstu období dospívání. Fyzicky pracující dospívající mají nižší tělesnou výšku a převažuje u nich mezomorfní komponenta. Naproti tomu u nepracujících dospívajících převažuje endomorfní a ektomorfní komponenta a jsou vyšší.

Malá a Klementa (1985) poukazují na praktické využití znalosti tělesného typu při výběru vhodné sportovní aktivity, při výběru povolání. Zmiňují využití této problematiky v oblasti medicíny a pedagogiky. Uvádí, že člověk je psychosomatickou jednotkou, tudíž psychická a somatická část těla od sebe nemohou být oddělovány.

Každé období lidského života má své charakteristické znaky. Bakalářská práce se podrobněji zabývá probandy ve věku 17 a 19 let, kteří jsou v období adolescence (15 – 20 let). Znaky charakterizující adolescenci uvádějí Hájek (2001) a Vobr (2014).

Rozdělení tohoto vývojového období na dvě fáze uvádí Hájek (2001). První fáze 15 – 17 let je vymezena dosažením pohlaví dospělosti a druhá fáze 18 – 20 let je charakteristická úplnou pohlavní zralostí, zpomalením růstu a ukončením změn tělesných proporcí. V druhé fázi je také dokončen psychický vývoj a jsou vytvořeny intelektové předpoklady, které jedinec využívá i při motorickém učení a výběru sportovní aktivity.

Adolescence je stádium integrace motoriky, završování motorického vývoje a pro mnohé vrchol celoživotního motorického vývoje. U jedinců dochází ke sjednocování jednotlivých komponent motoriky. Motorické pohyby se stávají

plynulejšími, přesnějšími. Dochází k procesu individualizace. Jedinci se liší úrovní rozvoje pohybových schopností (Hájek, 2001).

Vytváří se podstatné rozdíly mezi chlapci a dívkami nejen ve tvaru postavy a ukládání tuku, ale i v motorických schopnostech a dovednostech. Adolescence je vhodné období především pro rozvoj silových schopností (Vobr, 2014).

U chlapců se silové schopnosti rozvíjí po celé období, zatímco u dívek se po 18. roce může projevit pokles. Maximálních rychlostních schopností v adolescenci dosahují pouze chlapci, u dívek je toto maximum zaznamenáno kolem 15. roku (Hájek, 2001).

Nižší motorická výkonnost dívek a žen je ovlivněna velikostí, stavbou a složením ženského těla. Charakteristické znaky užší ramena, kratší končetiny a níže uložené těžiště představují méně výhodné předpoklady pro pohybovou činnost. Ke snížení motorické výkonnosti dívek a žen přispívají též funkční možnosti jejich vnitřních orgánů. Jedná se především o menší počet erytrocytů, s tím je spojeno méně hemoglobinu a pomalejší transport kyslíku, který je také ovlivněn menší výkonností srdce (Čelikovský a kol., 1979). Kasa (2000) uvádí, že pohybová výkonnost žen dosahuje průměrně 63 % síly mužů a rozdíly jsou podmíněny též somatotypem, pohybovým režimem, životosprávou a přípravou ženského těla na mateřství.

Skutečnost stagnace motorické výkonnosti u dívek kolem 18. roku dokazují výsledky testování, které uvádí Čelikovský (Čelikovský a kol., 1979). Hutal (2008) svým měřením v letech 2005 – 2007 potvrzuje, že u dívek kolem 17. – 18. roku dochází ke znatelnému zpomalení vývoje motorických schopností, zatímco u adolescentních chlapců se motorická výkonnost zvyšuje společně s věkem.

Vytrvalostní schopnosti se u dospívajících rozvíjí podobně jako schopnosti silové s tím rozdílem, že jsou více podmíněny geneticky. Dále je zaznamenáno optimum koordinačního vývoje (koordinačních schopností), nejsou zde prokázány výrazné rozdíly mezi chlapci a dívkami. V adolescenci kulminuje rozvoj motorických dovedností. Jsou patrné rozdíly mezi adolescenty, kteří se pohybovým aktivitám věnují aktivně ve volném čase, a adolescenty, kteří nesportují (Hájek, 2001).

Studii v Austrálii bylo zjištěno, že děti, které si osvojily motorické dovednosti (jako házení, kopání a chytání) v mladším školním věku, je v období dospívání lépe ovládaly. Výsledky studie naznačují, že úspěšně zvládnuté pohybové dovednosti

v dětství mohou být řídicím faktorem pro jejich další rozvoj v dospívání, stejně tak mohou vést k spontánní a pravidelné pohybové činnosti adolescenta. Vzhledem k současnému úpadku volnočasových aktivit u adolescentů studie do budoucna navrhuje zvyšovat a rozvíjet tělesnou aktivitu u dětí (Barnett a kol., 2008).

3. Metodika výzkumu, srovnání výsledků

3.1. Metodika výzkumného šetření

Výzkumné šetření bylo uskutečněno na dvou středních školách v Jindřichově Hradci a to na Gymnáziu Vítězslava Nováka a na Střední odborné škole a středním odborném učilišti. Ze SOŠ a SOU byli měřeni chlapci ze SOU. Ani v jednom případě se nejedná o školu se sportovní specializací. Pro možnost provádět výzkum na školách byl předem nutný souhlas vedení školy a následná ochota pedagogů tělesné výchovy. Výzkumné měření probíhalo od května do listopadu 2013.

Probandi byli nejprve seznámeni s výzkumem, následně proběhlo antropometrické měření, měření funkčních zkoušek, měření motorické výkonnosti, vyplnění dotazníků probandy a jejich rodiči. Pro měření probandů mladších 18 let byl nutný písemný souhlas rodičů, anebo jejich zákonných zástupců.

Měření probandů se uskutečňovalo v hodinách tělesné výchovy, které probíhaly v dopoledních hodinách. Respondenti byli během měření oblečeni ve cvičebním úboru. Sběr antropometrických dat a funkční zkoušky byly zjišťovány ve skupinách po 3-4 probandech. Sběr dat byl proveden výhradně autorkou práce, pouze při měření motorické výkonnosti byli nápomocni pedagogové tělesné výchovy a byla měřena celá skupina studentů najednou.

Během výzkumu bylo autorkou práce změřeno 36 chlapců ve věku 17 let, 36 dívek ve věku 17 let, 36 chlapců ve věku 19 let a 36 dívek ve věku 19 let, celkem se tedy jednalo o 144 probandů.

3.2. Motorické testy

Motorické testy byly těžištěm výzkumného šetření. Pomocí nichž byla zjišťována motorická úroveň vzorku populace. Pro další zpracování byly vybrány motorické testy: skok daleký z místa s odrazem snožmo, sedy – lehy s otáčením po dobu 2 min, výdrž ve shybu, člunkový běh 4 x 10 metrů, předklony a vzpřimý. Motorické testy skok daleký z místa s odrazem snožmo, sedy – lehy s otáčením po dobu 2 min, výdrž ve shybu, člunkový běh 4 x 10 metrů byly prováděny podle metodiky, kterou uvádí Kopecký (2006). Motorický test předklony a vzpřimý byl prováděn podle metodiky, kterou uvádí Pávek (1977), protože v předchozím zdroji není metodika toho testu popsána.

Jednotlivé testy nebyly prováděny ve stejném pořadí z důvodu různé časové dotace pro měřené skupiny studentů. Někteří probandi před měřením absolvovali různě náročnou výuku (vždy teoretickou), nebo její část. Z toho důvodu nebyli studenti před měřením stejně odpočati. Mezi jednotlivými motorickými testy měli probandi čas na krátký oddech. Člunkový běh 4 x 10 metrů (fyzicky nejnáročnější motorický test) byl měřen na začátku výuky tělesné výchovy, nebo po delším časovém intervalu na odpočinek.

Silové schopnosti

- Skok daleký z místa s odrazem snožmo

Charakteristika: Dynamické testování, explozivně-silové schopnosti dolních končetin.

Provedení: Proband se postaví těsně za odrazovou čáru, stoj mírně rozkročný, podřep – odražení snožmo dopředu se současným švihem rukou a zhoupnutím, snaží se skočit co nejdále. Měří se délka skoku v centimetrech. Test se provádí třikrát, hodnotí se nejdelší skok.

Vytrvalostní schopnosti (vytrvalostně silové schopnosti)

- Sedy-lehy s otáčením po dobu 2 min

Charakteristika: dynamické testování, vytrvalostně silové schopnosti břišního svalstva bedrokyčlostehenních flexorů.

Provedení: Proband leží na podložce pokrčené nohy, chodidla vzdálena 20 – 30 cm, chodidla přidrží pomocník, paže skrčeny vzpažmo zevnitř, ruce v týl. V sedu se testovaný dotýká levým loktem pravého kolene, poté se vrací zpět a při druhém sedu se testovaný dotýká pravým loktem levého kolene. Počítá se počet doteků kolenou za dvě minuty. Test se provádí jednou.

- Výdrž ve shybu

Charakteristika: Statické testování, vytrvalostně silové schopnosti horních končetin, pletence ramenního.

Provedení: Proband uchopí hrazdu nadhmatem (může vystoupit pomocí stoličky), paže plně ohnuty a brada těsně nad hrazdou. Testovaný se snaží takto viset co nejdéle. Měří se čas v sekundách. Test se provádí jednou.

Rychlostní schopnosti

- Člunkový běh 4x10 metrů

Charakteristika: Dynamické testování, testování rychlostních schopností se změnou směru a zčásti obratnosti.

Provedení: Proband se postaví před startovací čáru, na signál vybíhá k metě vzdálené 10 m, oběhne ji (bez dotyku) a vrací se zpět tak, aby dráha mezi druhým a třetím úsekem tvořila osmičku, po třetím úseku se testovaný dotkne mety, a co nejrychleji se vrací do cíle. Měří se čas v sekundách s přesností na 0,1 s. Test se opakuje dvakrát, hodnotí se rychlejší pokus.

Dynamické schopnosti

- Předklony a vzpřimy

Charakteristika: Dynamické testování, dynamická pohyblivost svalstva trupu, částečné testování rovnováhy.

Provedení: Proband se postaví v mírném stoju rozkročném 20-30 cm zády od zdi, paže napjaty, ruce spojeny prsty přes sebe – předklon s dohmatem špičkami prstů na značku uprostřed spojnice špiček nohou na zemi, vzpřim, otočení doleva a dotyk na značku uprostřed spojnice ramen na stěně, následuje předklon a vzpřim s otočením doprava. Počítá se počet dotyků na stěně za 20 s. Test se provádí jednou.

3.3. Antropometrická měřítka, přístroje na funkční zkoušky

Při sběru potřebných dat byla využita antropometrická měřítka – dynamometr typ COLLIN, osobní váha, a pásová míra. Tělesné složení bylo měřeno pomocí Bodystatu 1500. K měření funkčních zkoušek byl využit spirometr typ BTL-08 Spiro a tonometr OMRON.



Obr. 3.: Dynamometr (autorka práce).



Obr. 4.: Spirometr (autorka práce).



Obr. 5.: Bodystat (autorka práce).



Obr. 6.: Tonometr (autorka práce).

3.4. Tělesné rozměry

Antropologická metoda pro měření tělesných rozměrů na jedinci se nazývá somatometrie. Jedná se o systém technik měření a pozorování člověka a částí jeho těla nejpresnějšími prostředky a metodami k vědeckým účelům. Hlavní z těchto technik jsou přesně definovány. Uspořádání průběhu somatometrického výzkumu je na výzkumníkovi, co a jak si zvolí. (Fetter a kol., 1967).

Somatické rozměry byly měřeny podle standardizovaných metod podle Martina a Sallera (Martin a Saller, 1957 in Fetter a kol., 1967).

Tělesná výška [cm] je vertikální vzdálenost nejvyššího bodu na temeni hlavy (vertex) od podložky. Měřený jedinec musí stát vzpřímeně u stěny s pohledem před sebe do dálky. Měření probíhá bez obuvi.

Tělesná hmotnost [kg] byla měřena na osobní váze s přesností 0,1 kilogramu. Probandi byli oblečeni v lehkém cvičebním úboru bez obuvi.

Obvodové rozměry byly měřeny pásovou mírou s přesností na 1 cm. Proband stál při měření ve vzpřímeném stoji.

Obvod pasu byl měřen v nejužším místě nad hřebeny kyčelních kostí, při pohledu zepředu přes pupek (Lhotská a kol., 1993).

Obvod boků byl měřen v nejširším místě boků přes největší vyklenutí hýždí v horizontální rovině (Lhotská a kol., 1993).

Tělesné rozměry můžeme charakterizovat i pomocí poměrů. Poměr tělesné hmotnosti a tělesné výšky popisuje Body Mass Index (BMI). Vztah mezi tělesnou hmotností a výškou udává následující vzorec: $BMI = \frac{\text{tělesná hmotnost [kg]}}{\text{tělesná výška [m]}^2}$

3.5. Tělesné složení

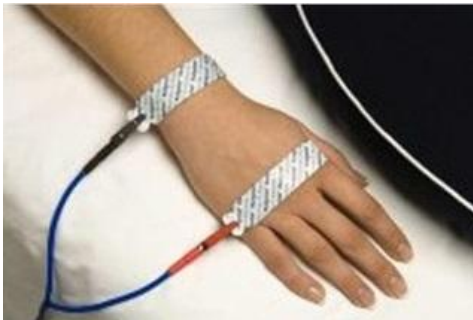
Tělesné složení bylo měřeno přístrojem Bodystat 1500, který měří:

- obsah tuku [%],
- obsah aktivní tělesné hmoty [%],
- obsah vody v těle [%],
- metabolické hodnoty [%],
- hodnoty poměru (zastoupení jednotlivých tělesných komponent).

K dalšímu zpracování byly z měřených hodnot vybrány obsah aktivní tělesné hmoty v procentech, obsah tuku v těle v procentech, obsah vody v procentech a BMI. Vzhledem k měření v terénu je třeba zdůraznit, že u všech zjištěných hodnot se jedná pouze o odhady hodnot. V laboratorních podmínkách by se mohly výsledky měření lišit.

Při měření proband ležel na karimatce, nebo na žíněnce. Na hřbet pravé ruky a nárt pravé nohy mu byly přiloženy elektrody.

Před zahájením měření bylo do přístroje zadáno pohlaví, věk, tělesná výška, tělesná hmotnost, sportovní aktivita, obvod pasu a obvod boků.



Obr. 7.: Správné přiložení elektrod na ruce (Anonym, 2014a).



Obr. 8.: Správné přiložení elektrod na noze (Anonym, 2014a).

3.6. Funkční zkoušky

Modifikovaná Ruffierova zkouška

V dalším textu bude užit je zkrácený název Ruffierova zkouška (RZ). Tento jednoduchý funkční test, posuzující zdatnost oběhového systému uvádějí Bartůňková a kol. (1996) a Kopecký (2006). Zjišťuje adaptaci kardiovaskulárního systému na dávkovanou tělesnou zátěž. Její výhodou je jednoduchost provedení a nenáročné materiální a personální vybavení. Zároveň byla zjišťována srdeční frekvence a systolický i diastolický krevní tlak. Ke zkoušce byl využit tonometr OMRON. RZ byla provedena v několika krocích:

1. Byla změřena srdeční frekvence – SF₁,
2. Proband provedl 30 dřepů za 30 sekund,
3. Ihned po provedení 30 dřepů byla změřena srdeční frekvence – SF₂,
4. Proband se posadil,
5. Po jedné minutě od ukončení fyzické zátěže (30 dřepů) byla změřena srdeční frekvence – SF₃.

Ze získaných hodnot srdeční frekvence byl spočítán index Ruffierovy zkoušky (IRZ). Srdeční frekvence byla měřena tonometrem, proto pro výpočet IRZ byl použit upravený vzorec:
$$IRZ = \frac{(SF_1 + SF_2 + SF_3) - 200}{10}$$

Vypočtená hodnota byla dále porovnána s referenčními hodnotami IRZ uvedenými v tabulce I., jež uvádí Bartůňková a kol. (1996).

Tab. I.: Orientační hodnotící škála pro oběhovou zdatnost, referenční hodnoty IRZ (Bartůňková a kol., 1996).

pod 0	výborná
0,1 – 5,0	velmi dobrá
5,1 – 10,0	dobrá
10,1 – 15,0	průměrná
nad 15	podprůměrná

Při výzkumném měření RZ nebylo možné z organizačních a časových důvodů zajistit pro všechny probandy stejné laboratorní podmínky. Především nebyli probandi před měřením stejně odpočati, protože někteří docházeli do tělocvičny mimo budovu

školy, měření předcházely různě náročný program probanda (např. předchozí výuka, přestávka). Z těchto důvodů se jedná o odhad hodnot tepové frekvence.

Vitální kapacita plic

Hned na počátku je nutné uvést, že při měření v laboratorních podmínkách by se naměřené údaje mohly mírně lišit, proto zjištěné dechové objemy považujeme za odhady.

Vitální kapacita plic (VKP) je součet dechového objemu, inspiračního rezervního objemu a expiračního rezervního objemu. Tato funkční zkouška byla vybrána k orientačnímu posouzení zdatnosti dýchacího systému. VKP byla měřena pomocí spirometru BTL-08 Spiro. Před měřením byly do spirometru zadány tyto hodnoty – jméno/přezdívka, věk, pohlaví, datum narození, tělesná výška, tělesná hmotnost a údaj, zda proband kouří, či ne. Při měření byla probandům zamezena výměna plynů nosem. Při jednom měření se proband celkem třikrát maximálně nadechl a maximálně vydechl, mezi jednotlivými maximálními výdechy a nádechy nemohl volně dýchat.

Dynamometrie

Síla v pravé a levé ruce byla měřena funkční zkouškou dynamometrií, přístrojem ruční dynamometr. Proband při měření vzpřímeně stál a horní končetiny měl svěřené podél těla. Střídavě pravou a levou rukou vši silou provedl plynulý stisk dynamometru prsty a hranou dlaně. Výsledná hodnota byla odečtena ze stupnice (Kopecký, 2006). Dynamometr COLLIN, který byl při měření použit, měří sílu v kilogramech [kg].

3.7. Dotazníkové šetření

Součástí výzkumu bylo i dotazníkové šetření. Autorkou práce byly sestaveny dva dotazníky, jeden pro probandy a druhý pro jejich biologické rodiče. Oba dotazníky jsou uvedeny v přílohách č. 1 a č. 2.

Dotazníky byly označeny shodným jménem nebo přezdívkou probanda, proto je možné zjištěné údaje dále využít pro výpočet korelací v rodině.

Všichni probandi obdrželi vytištěné oba dotazníky. Rodiče se dotazníkového šetření účastnili prostřednictvím probandů. Odevzdání vyplněných dotazníků bylo dobrovolné, avšak všichni o to byli požádáni. Žádné další podmínky nebyly stanoveny.

3.8. Statistické metody pro zpracování výsledků

Chráška (2007) popisuje kvantitativní výzkumná šetření. Obvykle při nich získáváme velké množství dat. Tato data je nutné nejprve zpracovat a poté z nich můžeme vyčíst potřebné informace. Zpracování výsledků probíhá v několika krocích:

1. uspořádání dat, sestavení tabulek četností,
2. grafické znázornění naměřených dat,
3. výpočet charakteristik polohy,
4. výpočet charakteristik rozptýlení.

Získaná data budou charakterizována pomocí těchto údajů (Chráška, 2007 a Papáček a Slipka, 1997):

Celkový počet – n udává celkový počet jedinců, od nichž byla získána data, v našem případě počet jedinců daného pohlaví a věku.

$$n = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$$

Aritmetický průměr – \bar{x} je součet hodnot všech statistických jednotek, který je vydělený jejich počtem.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Směrodatná odchylka – s jde o druhou mocninu rozptylu, charakterizuje variabilitu.

$$s = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

Pearsonova korelace – r, nebo-li Pearsonův koeficient korelace, udává do jaké míry jsou na sobě proměnné závislé.

$$r = \frac{\sum ((x - \bar{x}) \cdot (y - \bar{y}))}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum (y - \bar{y})^2}}$$

Nabývá hodnoty z intervalu od -1 do +1. Čím více se výsledná hodnota blíží -1, nebo +1, tím těsnější je vztah mezi oběma proměnnými. Hodnoty -1 a +1 značí úplnou závislost proměnných. Naopak hodnota 0 značí statistickou nezávislost obou proměnných (jevů).

Kladný výsledek ukazuje, že mezi srovnávanými proměnnými je pozitivní vztah. Záporný výsledek znamená, že mezi srovnávanými proměnnými je negativní vztah.

Koeficient korelace r označujeme jako statisticky významný, jestliže $|r| \geq$ tabelované hodnoty.

Tab. II.: Tabelované hodnoty korelačního koeficientu (Anonym, 2014b).

Stupeň volnosti $v = n - 2$	Tabelované hodnoty pro $\alpha = 0,05$	Tabelované hodnoty pro $\alpha = 0,01$
23	0,396	0,505
24	0,388	0,496
25	0,381	0,487
26	0,374	0,479
34	0,324	0,418

t-test (Studentův test) – t udává rozdíl mezi dvěma aritmetickými průměry. Jedná se o jeden z nejznámějších statistických testů významnosti pro metrická data. Byl vypočítán pomocí programu T-test.exe.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}{n_1 + n_2}}} \times \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}$$

Výsledek t-testu byl dále vyhodnocen na hladině statistické významnosti α , pro $\alpha = 0,05$ statisticky významné rozdíly jsou v textu dále označeny * a pro $\alpha = 0,01$ statisticky vysoce významné rozdíly jsou v textu dále označeny **.

Dále je možné růstový vývoj a tělesné složení hodnotit pomocí Z-skóre, které uvádí Vignerová a Bláha (2001).

Z-skóre výpočet odchylky naměřených hodnot testovaných jedinců od referenčních údajů, udáváno v jednotkách směrodatné odchylky.

$$Z\text{-skóre} = \frac{(x_i - \bar{x})}{s}$$

x_i ... průměrná hodnota našeho (testovaného) souboru

\bar{x} ... průměrná hodnota referenčního souboru

s ... směrodatná odchylka referenčního souboru

Data byla zpracována pomocí programů MS Office Excel, Statistica, T-test.exe (program Státního zdravotního ústavu v Praze).

3.9. Srovnávací soubory

Pro stanovení závěrů bylo potřebné získané hodnoty - dále označované jako SH 2013 (soubor hodnot 2013) - porovnat s výsledky předchozích výzkumů. SH 2013 byly porovnány s následujícími srovnávacími soubory:

- 1. Bláha P., Vignerová J., Riedlová J., Kobzová J., Krejčovský L., Brabec M., Hrušková M., 2006: IV. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. Praha: Státní zdravotní ústav, 238 s.**

Označení souboru: CAV 2001

Využit pro srovnání:

- Tělesné výšky
- Tělesné hmotnosti
- BMI

- 2. Pávek F., 1977: Tělesná výkonnost 7 až 19leté mládeže ČSSR. Praha: ČSTV Olympia, 1977, 268 s.**

Označení souboru: Pávek 1977

Využit pro srovnání:

- Tělesné výšky
- Tělesné hmotnosti
- BMI
- Vybraných motorických testů

- 3. Bláha P., Čechovský K., Dobisíková M., Dutková L., Hanzlíková L., Hendrychová N., Jurčová M., Kocourková J., Kosová A., Kučerová J., Kulichová E., Lasotová N., Mašterová I., Netriová Y., Potočný V., Hegerová J., Řezníčková M., Slováková E., Šedivý V., Vacková B., Vodičla P., Zlámalová H., Bultasová M., Němcová K., 1986b: Antropometrie československé populace od 6 do 55 let. Československá spartakiáda 1985. Praha: Ústřední štáb Československé spartakiády. Díl 1., část 2., 288 s.**

Označení souboru: Bláha 1986

Využit pro srovnání:

- Tělesné výšky
- Tělesné hmotnosti
- BMI
- Tělesného složení

4. Výsledky a diskuze

4.1. Motorické testy

Při vyhodnocování všech motorických testů byly porovnávány výsledky věkových kategorií obou pohlaví souboru SH 2013. Rozdíly mezi věkovými kategoriemi souboru SH 2013 udávají hodnoty p1. Hodnoty p2 odrážejí rozdíl mezi souborem SH 2013 a srovnávacím souborem Pávek 1977. Srovnávací soubor Pávek 1977 neobsahuje data pro srovnání všech vyhodnocovaných motorických testů. U testů, pro které nebyla ve srovnávacím souboru Pávek 1977 nalezena potřebná srovnávací data, byl zjišťován vzájemný vztah (korelační koeficient r, Pearsonova relace) mezi motorickým testem a jednou vybranou funkční zkouškou. Hodnota r byla vypočítána v programu Statistica.

Skok daleký z místa s odrazem snožmo

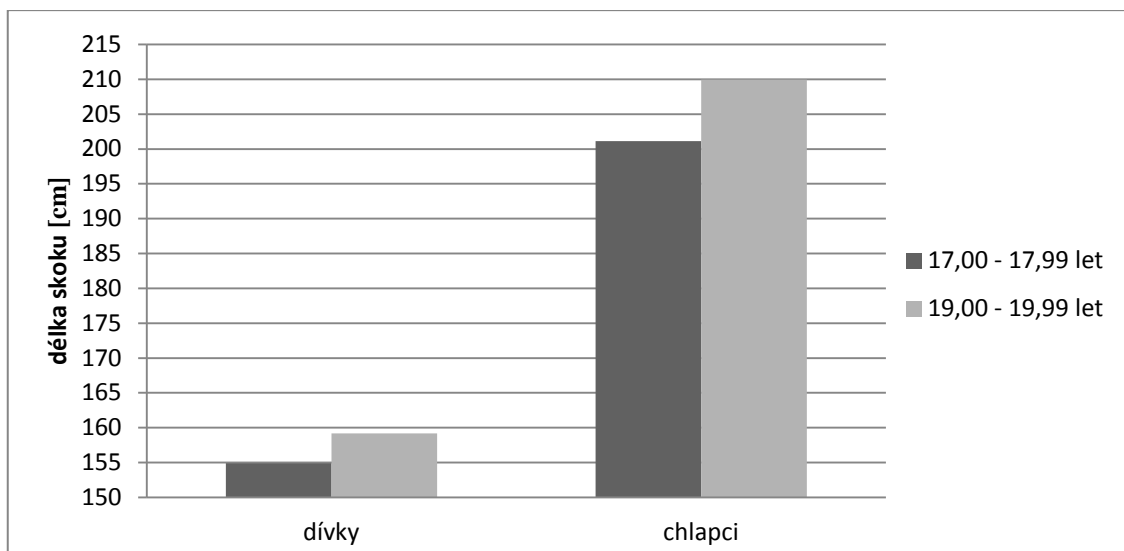
U 17letých dívek byla naměřena průměrná délka skoku dalekého z místa s odrazem snožmo 154,92 cm, u 19 letých dívek byla průměrná délka skoku 159,17 cm. Rozdíl mezi průměrnou délkou skoku u 17letých a 19letých dívek činí 4,25 cm. Starší dívky byly v tomto motorickém testu úspěšnější. Rozdíl průměrných hodnot délky skoku nebyl vyhodnocen jako statisticky významný (tabulka III.).

U 17letých chlapců byla naměřena průměrná délka skoku dalekého z místa s odrazem snožmo 201,14 cm, u 19 letých chlapců byla průměrná délka skoku 209,94 cm. Rozdíl mezi průměrnou délkou skoku u 17letých a 19letých chlapců činí 8,80 cm. Starší chlapci byli v tomto motorickém testu úspěšnější. Rozdíl délky skoku nebyl vyhodnocen jako statisticky významný (tabulka III.).

Úspěšnost starších probandů může být způsobena lepším upevněním silových motorických dovedností, které se rozvíjí především v období adolescence, jak uvádí Hájek (2001).

Tab. III. Délka skoku dalekého z místa s odrazem snožmo [cm] souboru SH 2013.

	věk 17,00 - 17,99 let			t-test	věk 19,00 - 19,99 let		
	n	x	s	p1	n	x	s
dívky	36	154,92	32,68	0,503	36	159,17	17,54
chlapci	36	201,14	29,79	0,205	36	209,94	28,94



Obr. 9.: Délka skoku dalekého z místa s obrazem snožmo [cm] souboru SH 2013.

Tab. IV.: Porovnání délky skoku dalekého z místa s odrazem snožmo [cm] souboru SH 2013 se srovnávacím souborem Pávek 1977.

	věk	Pávek 1977			t-test	SH 2013		
		n	x	s	p2	n	x	s
dívky	17,00 -17,99	1199	178,61	21,66	0,000**	36	154,92	32,68
dívky	19,00 -19,99	195	177,72	21,36	0,000**	36	159,17	17,54
chlapci	17,00 -17,99	980	225,02	22,90	0,000**	36	201,14	29,79
chlapci	19,00 -19,99	204	228,79	22,86	0,001**	36	209,94	28,94

Výsledky (tabulka IV.) ukazují na zkrácení průměrné délky skoku dalekého z místa s odrazem snožmo oproti srovnávacímu souboru Pávek 1977. Rozdíl v délce skoku byl ve všech kategoriích vyhodnocen jako statisticky vysoce významný. Ke snížení výkonnosti v tomto motorickém testu nejpravděpodobněji přispělo zvýšení průměrné tělesné hmotnosti a změny v délce trvání pohybových aktivit ve volném čase, na které poukazují také Vašíčková a Frömel (2009).

Sedy-lehy s otáčením za 2 minuty

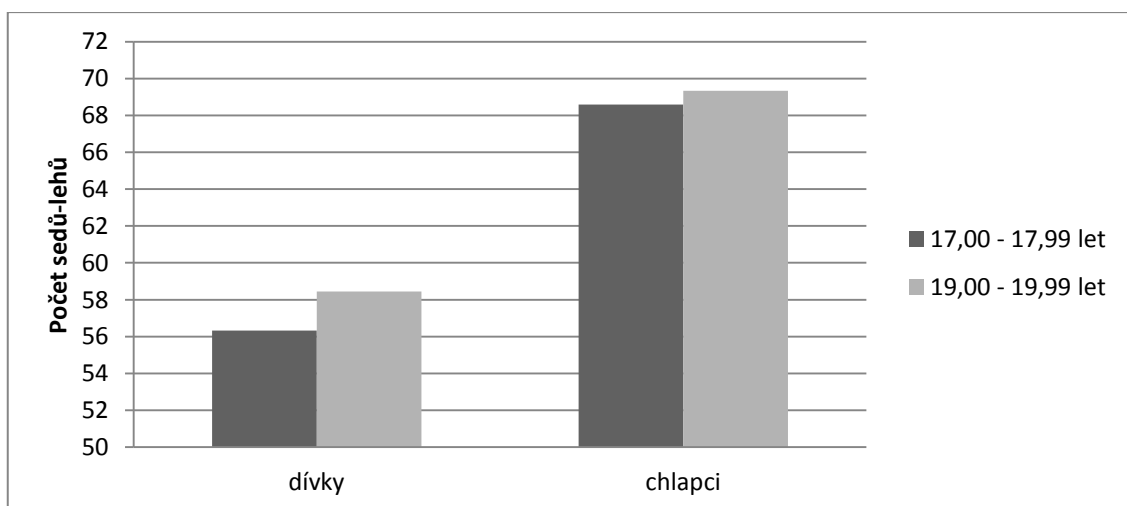
Stejně jako v předchozím testu lepšího výsledku dosáhli probandi ve věku 19 let, jak je vidět z tabulky V., která uvádí zjištěné údaje o tomto motorickém testu.

17leté dívky průměrně zvládly 56,33 sedů-lehů s otáčením za dvě minuty, což je o 2,11 sedů-lehů otáčením za dvě minuty méně než dívky 19leté, které průměrně zvládly 58,44 sedů lehů s otáčením za dvě minuty. Rozdíl nebyl vyhodnocen jako statisticky významný.

Chlapci ve věku 17 let průměrně zvládli udělat 68,58 sedů lehů s otáčením za dvě minuty, což je o pouze 0,75 sedů-lehů otáčením za dvě minuty méně než u chlapců 19letých, kteří průměrně zvládli 69,33 sedů lehů s otáčením za dvě minuty. Rozdíl nebyl vyhodnocen jako statisticky významný.

Tab. V.: Počet sedů – lehů s otáčením za 2 minuty souboru SH 2013.

sedy-lehy za 2 min	věk 17,00 - 17,99 let			t-test	věk 19,00 - 19,99 let		
	n	x	s	p1	n	X	s
dívky	36	56,33	14,11	0,800	36	58,44	21,27
chlapci	36	68,58	21,46	1,000	36	69,33	22,57



Obr. 10.: Počet sedů – lehů s otáčením za 2 minuty souboru SH 2013.

Tab. VI: Vztah mezi počtem sedů – lehů s otáčením za 2 minuty a hodnotami vitální kapacity plic souboru SH 2013.

	r	
	17,00 - 17,99 let	19,00 - 19,99 let
dívky	0,224	0,161
chlapci	0,480**	-0,003

Lepší výsledek straších probandů (tabulka V.) by mohl být odůvodněn podobně jako v předchozím motorickém testu, protože sedy – lehy s otáčením za 2 minuty se dají zařadit mezi silově vytrvalostní sporty. Mezi probandy nebyly zjištěny výrazné rozdíly a testování proběhlo bez výrazných obtíží při provedení. Tato skutečnost může být ovlivněna tím, že sedy – lehy v různých modifikacích jsou běžným posilovacím cvikem.

Při provádění toho cviku je potřebné dbát na správné dýchání (při zvedání výdech a při pokládání nádech) z toho důvodu byl zjišťován vztah mezi sedy – lehy a vitální kapacitou plic (tabulka VI.). Vysoce významný pozitivní statistický vztah byl prokázán pouze u 17letých chlapců. K výsledku pravděpodobně přispěla část skupiny 17letých chlapců, kteří pravidelně sportují (viz. kapitola 4.5. Výsledky zpracování dotazníkového šetření).

Výdrž ve shybu

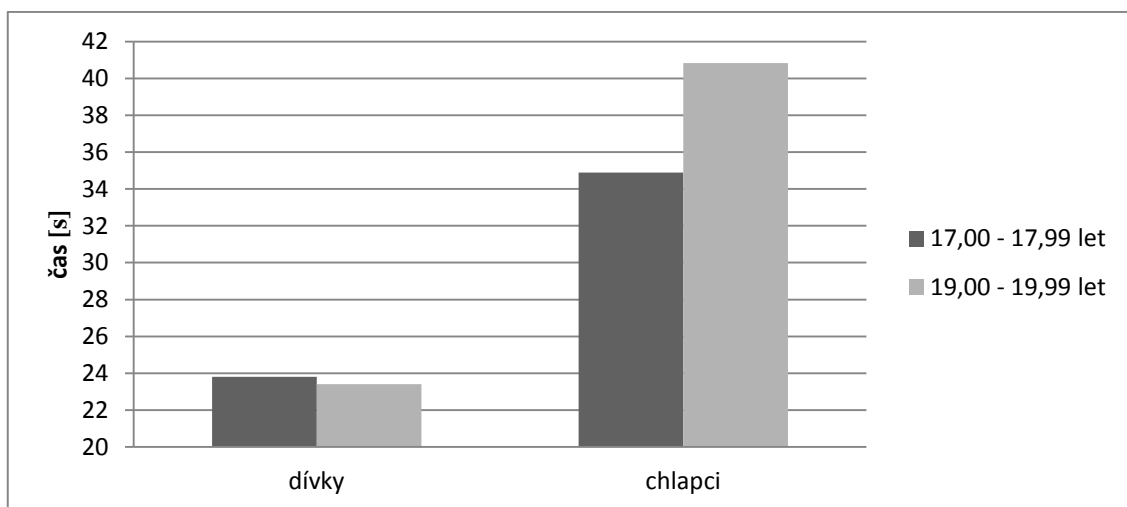
Porovnáním výsledků (tabulka VII.) bylo zjištěno, že lepších výsledků dosáhly 17leté dívky a 19letí chlapci.

Mladší dívky vydržely ve shybu průměrně 23,80 s. Starší dívky o 0,40 s méně. Průměrná délka výdrže ve shybu u 19letých dívek činila 23,40 s. Rozdíl nebyl vyhodnocen jako statisticky významný.

Průměrná naměřená délka výdrže ve shybu u 17letých chlapců byla 34,89 s. Starší chlapci průměrně vydrželi ve shybu 40,82 s, což je o 5,93 s déle než mladší chlapci. Rozdíl nebyl vyhodnocen jako statisticky významný.

Tab. VII.: Časový interval výdrže ve shybu [s] souboru SH 2013.

výdrž ve shybu	věk 17,00 - 17,99 let			t-test	věk 19,00 - 19,99 let		
	n	x	s	p1	n	x	s
dívky	36	23,80	17,15	1,000	36	23,40	16,68
chlapci	36	34,89	18,72	0,230	36	40,82	28,01



Obr. 11.: Časový interval výdrže ve shybu [s] souboru SH 2013.

Tab. VIII.: Vztah mezi časovým intervalem výdrže ve shybu [s] a dynamometrií.

	pravá ruka		levá ruka	
	r		r	
	17,00 - 17,99 let	19,00 - 19,99 let	17,00 - 17,99 let	19,00 - 19,99 let
dívky	-0,219	0,249	0,099	0,142
chlapci	-0,153	0,168	0,082	0,037

Očekávali bychom podobné výsledky (tabulka VII.) jako u předchozího motorického testu, protože oba testy spadají do stejné kategorie testů. V tomto testu se pravděpodobně projevil mírný pokles motorických schopností u starších dívek, o kterém se zmiňuje Hájek (2001).

Motorický test zjišťuje sílu horních končetin. Z tohoto důvodu byl testován vztah mezi výdrží ve shybu a dynamometrií (tabulka VIII.). Statisticky významný vztah mezi motorickým testem a funkční zkouškou nebyl prokázán ani u jedné testované skupiny.

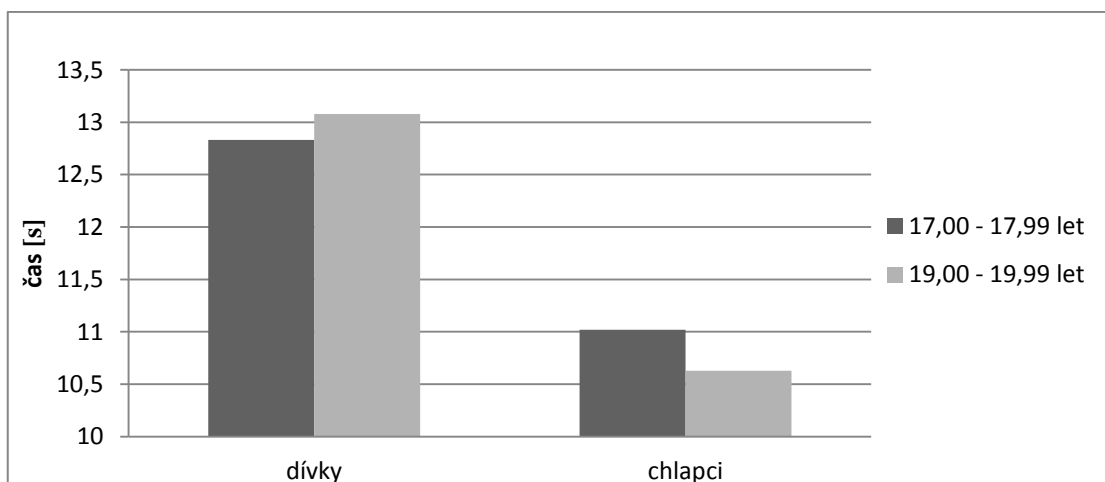
Člunkový běh 4 x 10 metrů

Dívky ve věku 17 let dosáhly lepšího průměrného výsledku. Zaběhly člunkový běh v průměru za 12,83 s, tento časový interval je o 0,25 s kratší než průměrný časový interval 19letých dívek, které člunkový běh zaběhly průměrně za 13,08 s. Rozdíl nebyl vyhodnocen jako statisticky významný (tabulka IX.).

Chlapci ve věku 19 let dosáhli lepšího průměrného výsledku. Zaběhli člunkový běh v průměru za 10,63 s, tento časový interval je o 0,39 s kratší než průměrný časový interval 17letých chlapců, kteří člunkový běh zaběhli průměrně za 11,02 s. Rozdíl nebyl vyhodnocen jako statisticky významný (tabulka IX.).

Tab. IX.: Časový interval [s] člunkového běhu 4 x 10 metrů souboru SH 2013.

člunkový běh	věk 17,00 - 17,99 let			t-test	věk 19,00 - 19,99 let		
	n	x	s	p1	n	x	s
dívky	36	12,83	0,86	1,000	36	13,08	6,42
chlapci	36	11,02	1,02	0,272	36	10,63	1,85



Obr. 12.: Časový interval [s] člunkového běhu 4 x 10 metrů souboru SH 2013.

Tab. X.: Vztah mezi časovým intervalem [s] člunkové běhu 4 x 10 metrů a hodnotami modifikované Ruffierovy zkoušky souboru SH 2013.

	r	
	17,00 - 17,99 let	19,00 - 19,99 let
dívky	0,201	-0,067
chlapci	0,316	0,019

Výsledky člunkového běhu 4 x 10 metrů potvrzují to, co uvádí Hájek (2001), že po 15. roku u dívek dochází k poklesu rychlostních schopností. Na obrázku 12. vidíme u starších dívek nárůst časového intervalu potřebného pro zaběhnutí člunkového běhu. Tuto skutečnost by mohl potvrzovat i negativní vztah mezi člunkovým během a modifikovanou Ruffierovou zkouškou (tabulka X.). U starších chlapců dochází s rostoucím věkem ke zlepšení výkonu v motorickém testu (tabulka IX.).

Časové intervaly člunkového běhu byly porovnávány s hodnotami modifikované Ruffierovy zkoušky (tabulka X.). Kombinace motorického testu a funkční zkoušky byla zvolena, protože při člunkovém běhu se jedná o krátkodobou zátěž. Nebyl prokázán významný statistický vztah mezi porovnávanými hodnotami ani u jedné testované skupiny. U 17letých chlapců se však hodnota r blíží statistické významnosti.

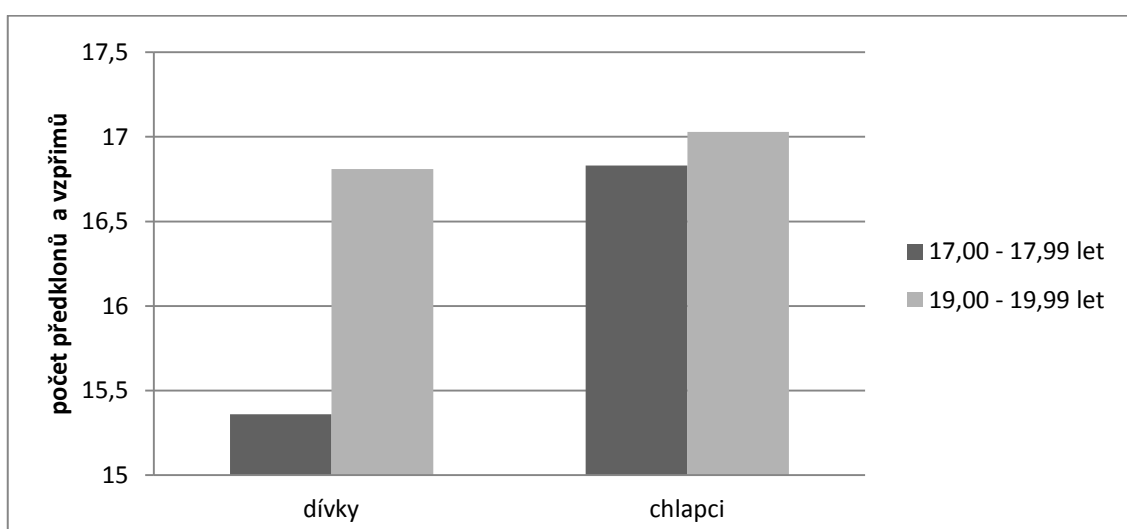
Předklony a vzpřimý

Dívky ve věku 17 let průměrně zvládly 15,36 dotyků stěny, zatímco 19leté dívky zvládly průměrně 16,81 dotyků stěny, což je o 1,45 dotyku více. Tento rozdíl byl vyhodnocen jako statisticky významný (tabulka XI.).

Chlapci ve věku 19 let byli v tomto testu úspěšnější. Stěny se dotkli v průměru 17,03 dotyky. Chlapci ve věku 17 let průměrně provedli o 0,2 dotyku méně, tj. 16,83 dotyky. Rozdíl nebyl vyhodnocen jako statisticky významný (tabulka XI.).

Tab. XI.: Předklony a vzpřimý (počet) za 20 s souboru SH 2013.

předklony a vzpřimý	věk 17,00 - 17,99 let			t-test	věk 19,00 - 19,99 let		
	n	x	s	p1	n	x	s
dívky	36	15,36	2,48	0,024*	36	16,81	2,90
chlapci	36	16,83	1,61	1,000	36	17,03	2,56



Obr. 13.: Předklony a vzpřimý (počet) za 20 s souboru SH 2013.

Tab. XII.: Porovnání počtu předklonů a vzpřimů souboru SH 2013 se srovnávacím souborem Pávek 1977.

	věk	Pávek 1977			t-test	SH 2013		
		n	x	s	p2	n	x	s
dívky	17,00 -17,99	1249	17,81	2,77	0,000**	36	15,36	2,48
dívky	19,00 -19,99	203	17,09	2,37	0,698	36	16,81	2,90
chlapci	17,00 -17,99	1046	19,13	2,94	0,000**	36	16,83	1,61
chlapci	19,00 -19,99	222	18,12	3,31	0,026*	36	17,03	2,56

Porovnáním výsledků souboru SH 2013 se srovnávacím souborem Pávek 1977 (tabulka XII.) byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi probandy ve věku 17 let. U 19letých chlapců byl zjištěn statisticky významný rozdíl. U 19letých dívek nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl.

Celkově probandi souboru SH 2013 dosahovali nižších průměrných výsledků než probandi srovnávacího souboru Pávek 1977. Zjištěný úbytek dynamických schopností může být způsoben změnami v tělesném složení a způsobem trávení volného času spojeným s nedostatkem pohybových aktivit, jak uvádí také Vašíčková a Frömel (2009).

4.2. Tělesné rozměry

Tělesná výška

Tělesná výška patří mezi jeden ze základních somatických znaků, podle kterého je hodnocen správný tělesný vývoj. V našem souboru byla vždy zjištěna vyšší tělesná výška než ve srovnávacích souborech.

Tělesná výška 17letých probandů ze souboru SH 2013 byla porovnána se třemi staršími soubory. Hodnoty p1, p2 a p3 odráží rozdíl mezi průměrnými hodnotami srovnávací souborů a souboru SH 2013:

- p1 soubor Pávek 1977 a soubor SH 2013,
- p2 soubor Bláha 1986 a soubor SH 2013,
- p3 soubor CAV 2001 a soubor SH 2013.

Údaje potřebné k vyhodnocení tělesné výšky jsou uvedeny v tabulce XIII.a a XIII.b a jsou znázorněny na obrázku 14.

Průměrná tělesná výška 17letých dívek souboru SH 2013 je 168,2 cm. Průměrná tělesná výška 17letých chlapců SH 2013 je 180,4 cm.

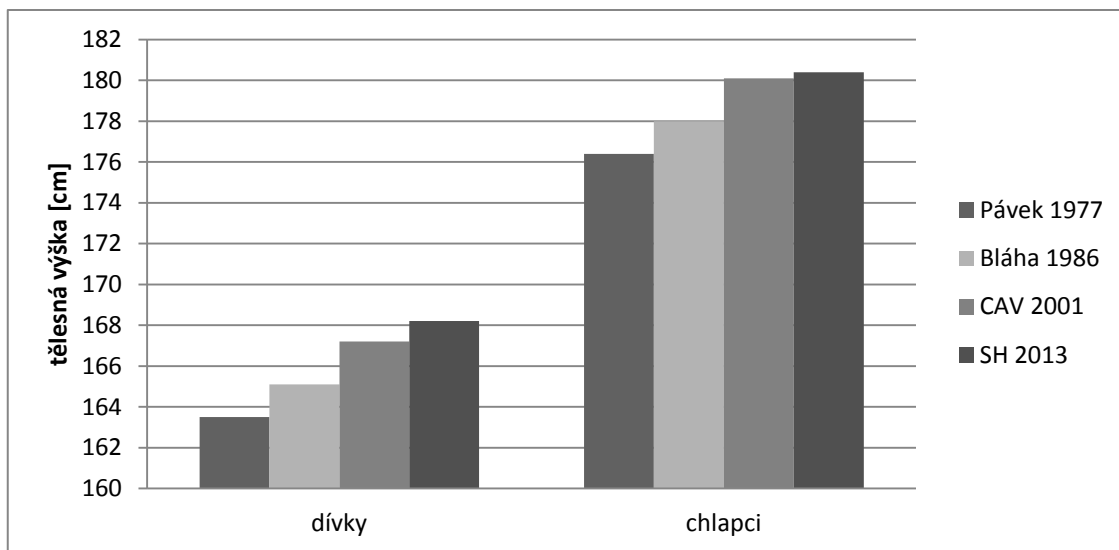
Rozdíl mezi průměrnou tělesnou výškou souboru SH 2013 a srovnávacích souborů byl vyhodnocen jako statisticky vysoce významný pouze mezi soubory Pávek 1977 a SH 2013, u dívek souboru Bláha 1986 a dívek souboru SH 2013. Ostatní rozdíly nebyly vyhodnoceny jako statisticky významné.

Tab. XIII.a: Porovnání tělesné výšky [cm] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory, věk 17,00 – 17,99 let.

pohlaví	Pávek 1977			t-test	Bláha 1986			t-test
	n	x	s	p1	n	x	s	p2
dívky	1316	163,5	5,6	0,000**	259	165,1	5,7	0,003**
chlapci	1058	176,4	6,1	0,004**	251	178,0	6,8	0,053

Tab. XIII.b: Porovnání tělesné výšky [cm] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory, věk 17,00 – 17,99 let.

pohlaví	CAV 2001			t-test	SH 2013		
	n	x	s	p3	n	x	s
dívky	2532	167,2	6,4	0,659	36	168,2	6,5
chlapci	1616	180,1	7,0	1,000	36	180,4	7,8



Obr. 14.: Porovnání tělesné výšky [cm] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory, věk 17,00 – 17,99 let.

Tělesná výška 19letých probandů ze souboru SH 2013 byla porovnána se třemi staršími soubory. Hodnoty p1, p2 a p3 odráží rozdíl mezi průměrnými hodnotami srovnávací souborů a souboru SH 2013:

- p1 soubor Pávek 1977 a soubor SH 2013,
- p2 soubor Bláha 1986 a soubor SH 2013,
- p3 soubor CAV 2001 a soubor SH 2013.

Údaje potřebné k vyhodnocení tělesné výšky jsou uvedeny v tabulce XIV.a a XIV.b a jsou znázorněny na obrázku 15.

Průměrná tělesná výška 19letých dívek souboru SH 2013 je 170,0 cm. Průměrná tělesná výška 19letých chlapců SH 2013 je 183,5 cm.

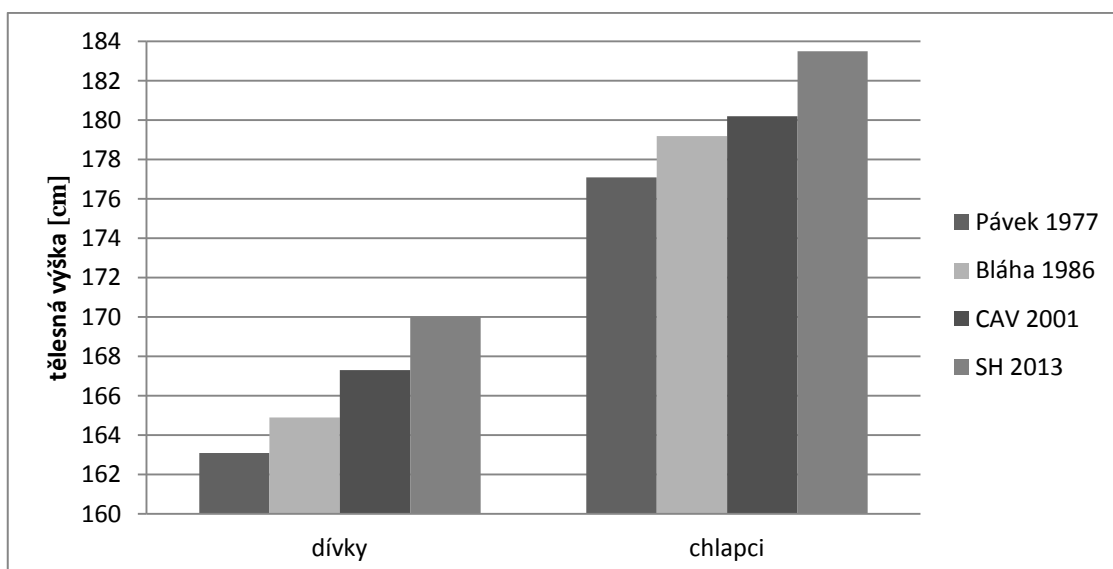
Rozdíly mezi průměrnými hodnotami tělesné výšky srovnávacích souborů Pávek 1977, Bláha 1986 a souboru SH 2013 byly vyhodnoceny jako statisticky vysoce významné. Rozdíly mezi průměrnými hodnotami tělesné výšky srovnávacího souboru CAV 2001 a souboru SH 2013 byly vyhodnoceny jako statisticky významné.

Tab. XIV.a: Porovnání tělesné výšky [cm] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory, věk 19,00 – 19,00 let.

pohlaví	Pávek 1977			t-test	Bláha 1986			t-test
	n	x	s	p1	n	x	s	p2
dívky	207	163,1	5,6	0,000**	90	164,9	5,7	0,000**
chlapci	236	177,1	5,9	0,000**	134	179,2	6,3	0,009**

Tab. XIV.b: Porovnání tělesné výšky [cm] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory, věk 19,00 – 19,99 let.

pohlaví	CAV 2001			t-test	SH 2013		
	n	x	s	p3	n	x	s
dívky	1701	167,3	6,3	0,011*	36	170,0	5,7
chlapci	1193	180,2	7,0	0,032*	36	183,5	8,9



Obr. 15.: Porovnání tělesné výšky [cm] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory, věk 19,00 – 19,99 let.

Z výsledků (tabulky XII.a, XII.b, XIV.a, XIV.b) je patrné, že došlo k nárůstu tělesné výšky a současní 17letí a 19letí adolescenti jsou nejvyšší v porovnání se všemi předchozími výzkumy. Obrázky 14. a 15. názorně ukazují nárůst průměrné tělesné výšky, což potvrzuje teorii sekulárního trendu. Očekávali bychom tedy, že čím mladší probandi, tím větší rozdíl mezi průměrnou tělesnou výškou srovnávacích souborů a souboru SH 2013. Srovnáním výsledků souboru SH 2013 se srovnávacími

soubory byl však zjištěn větší rozdíl mezi tělesnou výškou souboru SH 2013 a srovnávacích souborů u 19letých probandů.

V souvislosti s vývojem tělesné výšky byla antropology formulována také Prokopcova hypotéza, která říká, že ke konci 20. století dosáhl sekulární trend maxima a v současné době bude pomalu mizet (Jirkovský, 2003).

Tělesná hmotnost

Tělesná hmotnost je dalším ze základních somatických znaků. Stejně jako tělesná výška zjištěná průměrná tělesná hmotnost probandů v našem souboru SH 2013 byla vždy nejvyšší.

Tělesná hmotnost 17letých probandů ze souboru SH 2013 byla porovnána se třemi staršími soubory. Hodnoty p1, p2 a p3 odrážejí rozdíl mezi průměrnými hodnotami srovnávací souborů a souboru SH 2013:

- p1 soubor Pávek 1977 a soubor SH 2013,
- p2 soubor Bláha 1986 a soubor SH 2013,
- p3 soubor CAV 2001 a soubor SH 2013.

Údaje potřebné k vyhodnocení tělesné výšky jsou uvedeny v tabulce XV.a a XV.b, jsou znázorněny na obrázku 16.

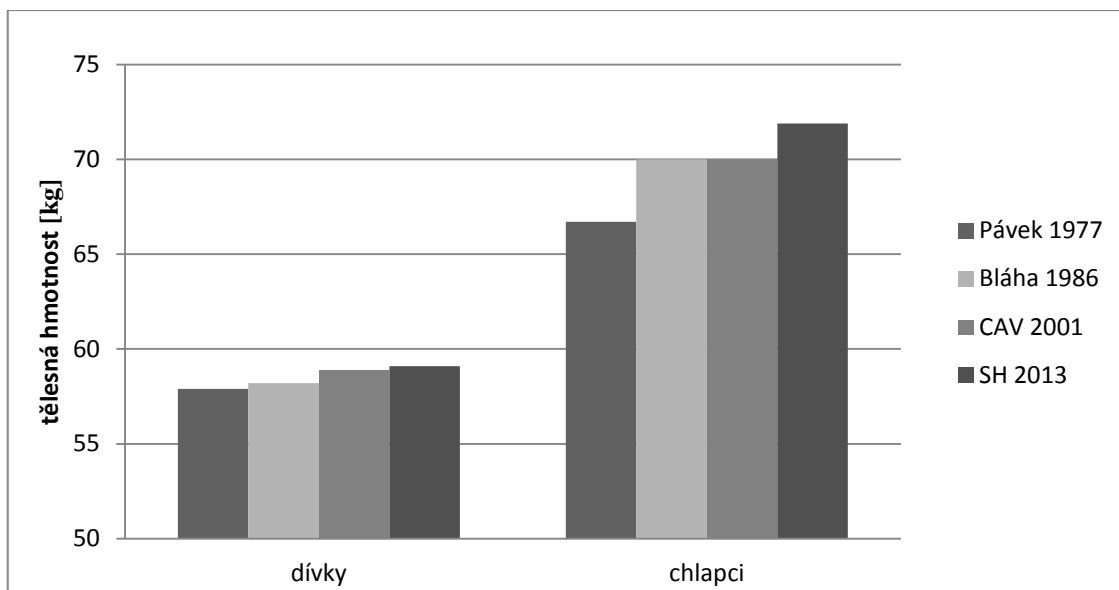
Hodnota průměrné hmotnosti 17letých dívek byla zjištěna 59,1 kg. Zjištěná hmotnost je nejvyšší v porovnání s předchozími výzkumy, ale rozdíl mezi ní a hodnotou předchozích měření není statisticky významný. Hodnota průměrné hmotnosti 17letých chlapců byla zjištěna 71,9 kg. Hodnota je vysoce statisticky významná pouze v porovnání se souborem Pávek 1977. Při srovnání s dalšími soubory nebyla zjištěna statistická významnost.

Tab. XV.a: Porovnání tělesné hmotnosti [kg] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory, věk 17,00 – 17,99 let.

pohlaví	Pávek 1977			t-test	Bláha 1986			t-test
	n	x	s	p1	n	x	s	p2
dívky	1316	57,9	7,2	0,678	259	58,2	7,4	0,508
chlapci	1058	66,72	8,0	0,000**	251	70,0	9,9	0,277

Tab. XV.b: Porovnání tělesné hmotnosti [kg] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory, věk 17,00 – 17,99let.

pohlaví	CAV 2001			t-test	SH 2013		
	n	x	s	p3	n	x	s
dívky	2527	58,9	8,1	1,000	36	59,1	6,7
chlapci	1615	70,0	10,2	0,267	36	71,9	9,2



Obr. 16.: Porovnání tělesné hmotnosti [kg] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory, věk 17,00 – 17,99 let.

Tělesná hmotnost 19letých probandů ze souboru SH 2013 byla porovnána se třemi staršími soubory. Hodnoty p1, p2 a p3 odrážejí rozdíl mezi průměrnými hodnotami srovnávací souborů a souboru SH 2013:

- p1 soubor Pávek 1977 a soubor SH 2013,
- p2 soubor Bláha 1986 a soubor SH 2013,
- p3 soubor CAV 2001 a soubor SH 2013.

Údaje potřebné k vyhodnocení tělesné výšky jsou uvedeny v tabulce XVI.a a XVI.b, jsou znárněny na obrázku 17.

Průměrná hodnota tělesné hmotnosti u 19letých dívek byla zjištěna 62,2 kg. Rozdíl mezi hodnotou průměrné tělesné hmotnosti souboru SH 2013 a srovnávacích souborů Pávek 1977 a Bláha 1986 byl vyhodnocen jako statisticky velmi významný. Při srovnání se souborem CAV 2001 byl zjištěn statisticky významný rozdíl průměrných tělesných hmotností.

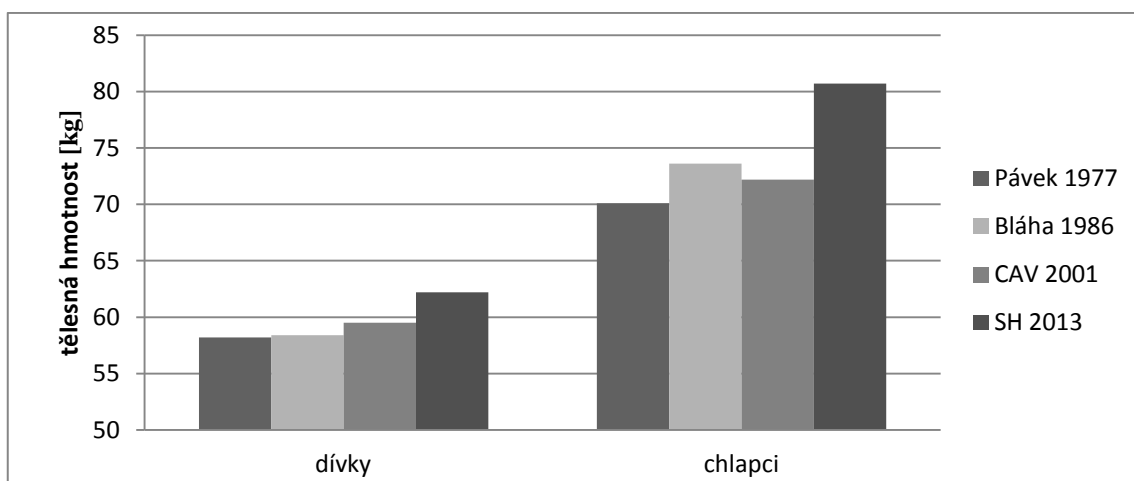
Průměrná hodnota tělesné hmotnosti u 19letých chlapců byla zjištěna 80,7 kg. Rozdíl mezi hodnotou průměrné tělesné hmotnosti našeho souboru SH 2013 a všech srovnávacích souborů byl vyhodnocen jako statisticky velmi významný.

Tab. XVI.a: Porovnání tělesné hmotnosti [kg] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory, věk 19,00 – 19,99 let.

pohlaví	Pávek 1977			t-test	Bláha 1986			t-test
	n	x	s	p1	n	x	s	p2
dívky	207	58,2	7,3	0,003**	90	58,4	6,7	0,005**
chlapci	236	70,1	7,5	0,000**	134	73,6	9,7	0,009**

Tab. XVI.b: Porovnání tělesné hmotnosti [kg] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory, věk 19,00 – 19,99 let.

pohlaví	CAV 2001			t-test	SH 2013		
	n	x	s	p3	n	x	s
dívky	1696	59,5	8,4	0,053*	36	62,2	7,1
chlapci	1193	72,2	10,6	0,002**	36	80,7	14,8



Obr. 17.: Porovnání tělesné hmotnosti [kg] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory, věk 19,00 – 19,99 let.

Výsledky (tabulky XV.a, XV.b, XVI.a, XVI.b) ukazují nárůst průměrné tělesné hmotnosti oproti všem srovnávacím souborům a potvrzují, že současní dospívající ve věku 17 a 19 let mají nejvyšší průměrnou tělesnou hmotnost. Nárůst tělesné hmotnosti je nejspíše ovlivněn dozrívajícím sekulárním trendem. Hodnoty tělesné hmotnosti musí odpovídat zvýšeným hodnotám tělesné výšky. Významnější informaci o tom podává některý hmotnostně-výškový index. K nárůstu průměrné tělesné hmotnosti též přispívá složení jídelníčku, který je bohatší na cukry a tuky, dále pak současný životní styl a trávení volného času.

4.3. Tělesné složení

BMI (Body Mass Index)

Udává poměr mezi tělesnou výškou a tělesnou hmotností. BMI bylo vyhodnoceno pro náš soubor SH 2013 (tabulka XVII.). Tabulka XVIII. ukazuje porovnání hodnot BMI souboru SH 2013 s referenční soubory Pávek 1977, Bláha 1986 a CAV 2001.

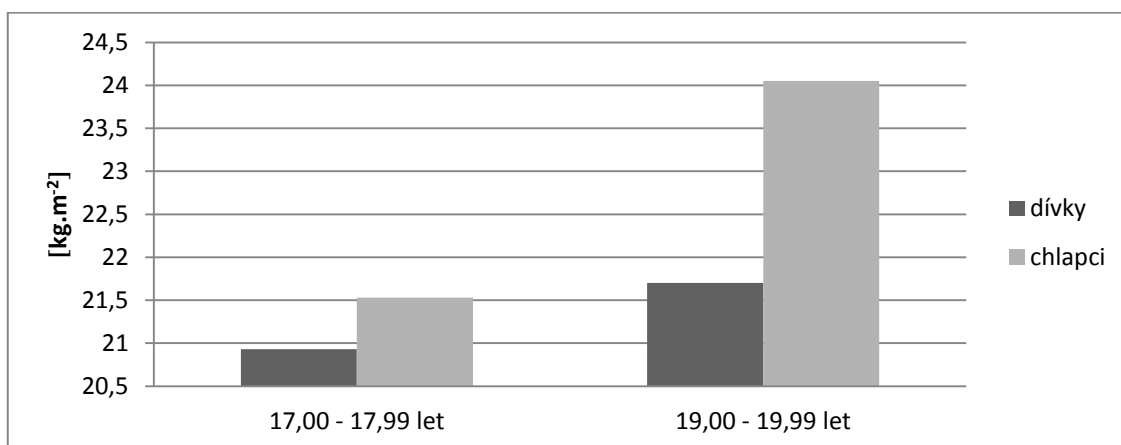
U 17letých dívek byla naměřena průměrná hodnota BMI 20,93 kg.m⁻² a u 19letých 21,70 kg.m⁻². BMI mezi věkovými skupinami dívek se liší o 0,77 kg.m⁻². Rozdíl nebyl vyhodnocen jako statisticky významný.

U 17letých chlapců byla naměřena průměrná hodnota BMI 21,53 kg.m⁻² a u 19 letých 24,05 kg.m⁻². BMI mezi věkovými skupinami chlapců se liší o 2,52 kg.m⁻². Tento rozdíl byl vyhodnocen jako statisticky vysoce významný.

Statisticky vysoce významný rozdíl BMI u chlapců (tabulka XVII.) může být ovlivněn podílem učňů zastoupených ve skupinách testovaných chlapců v obou věkových kategoriích. Pávek (1977) uvádí odlišnosti v tělesné výšce a tělesné váze mezi středoškolskou a učňovskou mládeží. Tyto rozdíly pak mohou ovlivnit výsledné hodnoty BMI.

Tab. XVII.: Hodnoty BMI (Body Mass Index) [kg.m⁻²] souboru SH 2013.

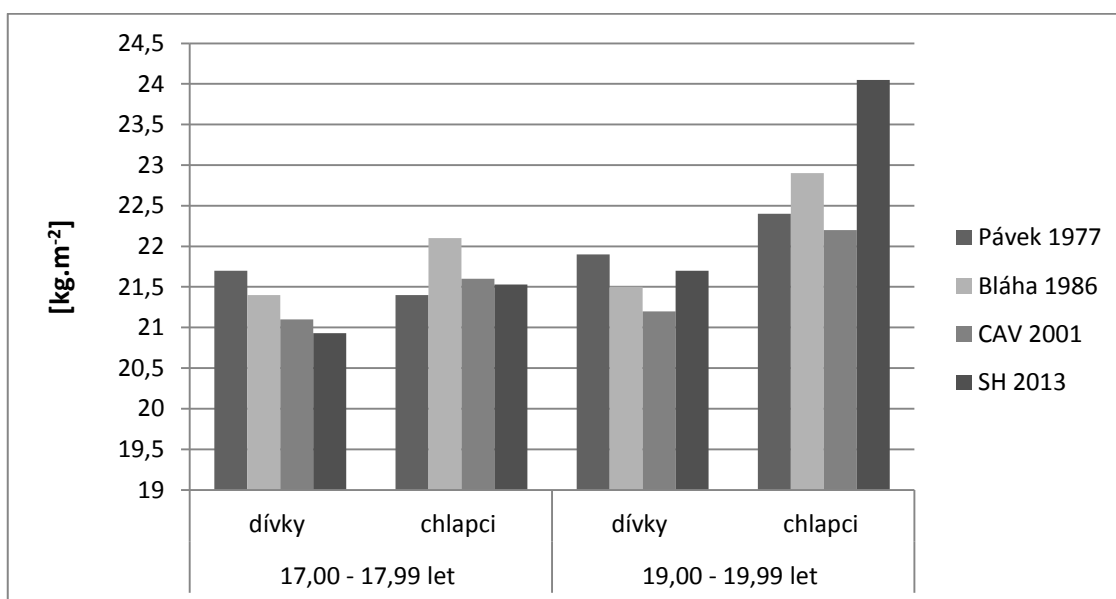
BMI	věk 17,00 - 17,99 let			t-test	věk 19,00 - 19,99 let		
	n	x	s	p1	n	x	s
dívky	36	20,93	1,94	0,141	36	21,70	2,46
chlapci	36	21,53	3,93	0,008**	36	24,05	3,94



Obr. 18.: Průměrné hodnoty BMI (Body Mass Index) souboru SH 2013.

Tab. XVIII.: Porovnání hodnot BMI [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory.

	Věk	Pávek 1977	Bláha 1986	CAV 2001	SH 2013	Z - skóre		
						Z1	Z2	Z3
dívky	17,00 - 17,99	21,7	21,4	21,1	20,93	-0,397	-0,242	-0,088
dívky	19,00 - 19,99	21,9	21,5	21,2	21,7	-0,081	+0,081	+0,203
chlapci	17,00 - 17,99	21,4	22,1	21,6	21,53	+0,033	-0,145	-0,018
chlapci	19,00 - 19,99	22,4	22,9	22,2	24,05	+0,419	+0,292	+0,470



Obr. 19.: Srovnání hodnot BMI [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$] souboru SH 2013 se srovnávacími soubory.

Obrázek 19. ukazuje, že hodnoty BMI jsou proměnlivé. Není patrný jednoznačný trend, kam hodnoty BMI směřují. Průměrné hodnoty BMI souboru SH 2013 a srovnávacích souborů byly porovnány pomocí Z-skóre (tabulka XVIII.), kde hodnoty Z1, Z2 a Z3 udávají rozdíly průměrných hodnot BMI:

- Z1 soubor Pávek 1977 a soubor SH 2013,
- Z2 soubor Bláha 1986 a soubor SH 2013,
- Z3 soubor CAV 2001 a soubor SH 2013.

Nejvyšší rozdíly průměrných hodnot BMI byly zjištěny mezi všemi srovnávacími soubory a souborem SH 2013 u 19letých chlapců. Výraznější rozdíl průměrných hodnot BMI byl vypočten také mezi 17letými dívkami souboru SH 2013 a souboru Pávek 1977,

dále pak mezi 17letými dívkami souboru SH 2013 a souboru Bláha 1986 a 19letými dívkami souboru SH 2013 a souboru CAV 2001. Naopak nejnižší rozdíly průměrných hodnot BMI byly zjištěny při porovnání BMI 17letých chlapců se všemi srovnávacími soubory.

Vývoj hodnot BMI je ovlivněn sekulárním trendem a dobou, ve které adolescenti vyrůstají, ta ovlivňuje životní styl adolescenta, jeho stravovací a pohybové návyky.

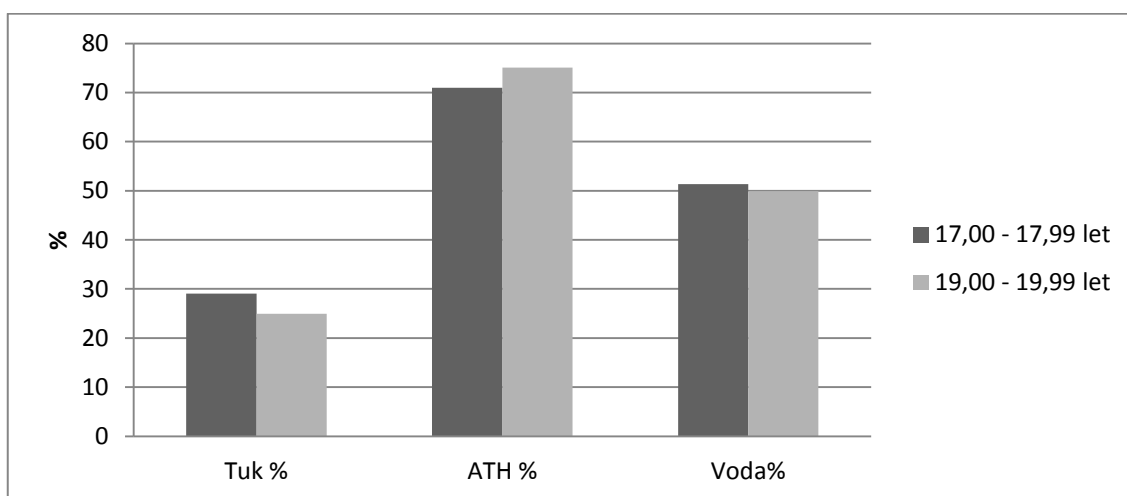
Tělesné složení – zastoupení jednotlivých složek

Ke zhodnocení tělesného složení respondentů byly využity hodnoty z přístroje Bodystat 1500. Nejprve byly mezi sebou porovnány věkové skupiny obou pohlaví, poté bylo zastoupení tuku porovnáno s údaji ve srovnávacím souboru Bláha 1986. Je však nutné uvést, že ve srovnávacím souboru byla použita jiná metodika. Bláha (1986a) obsah tuku v těle určoval metodikou Drinkwatera a Rose a výpočtem z Matiegkových rovnic.

Tabulka XIX. shrnuje zjištěné údaje procentuálního zastoupení tuku, aktivní tělesné hmoty (ATH) a vody v organismu dívek. U 17letých dívek byl zjištěn průměrný vyšší obsah tuku o 4,14 % a průměrný vyšší objem vody a to o 21,43 % než u dívek 19letých. Naopak 19leté dívky měly průměrně vyšší obsah aktivní tělesné hmoty o 4,14 % než dívky 17leté. Rozdíl zastoupení jednotlivých tělesných složek mezi dívkami ve věku 17 a 19 let byl vždy vyhodnocen jako statisticky vysoce významný.

Tab. XIX.: Tělesné složení u dívek [%] souboru SH 2013.

tělesné složení dívký	věk 17,00 - 17,99 let			t-test	věk 19,00 - 19,99 let		
	n	x	s	p1	n	x	s
Tuk %	36	29,05	4,47	0,000**	36	24,91	3,66
ATH %	36	70,94	4,46	0,000**	36	75,08	3,66
Voda %	36	51,34	3,13	0,082*	36	49,91	3,80

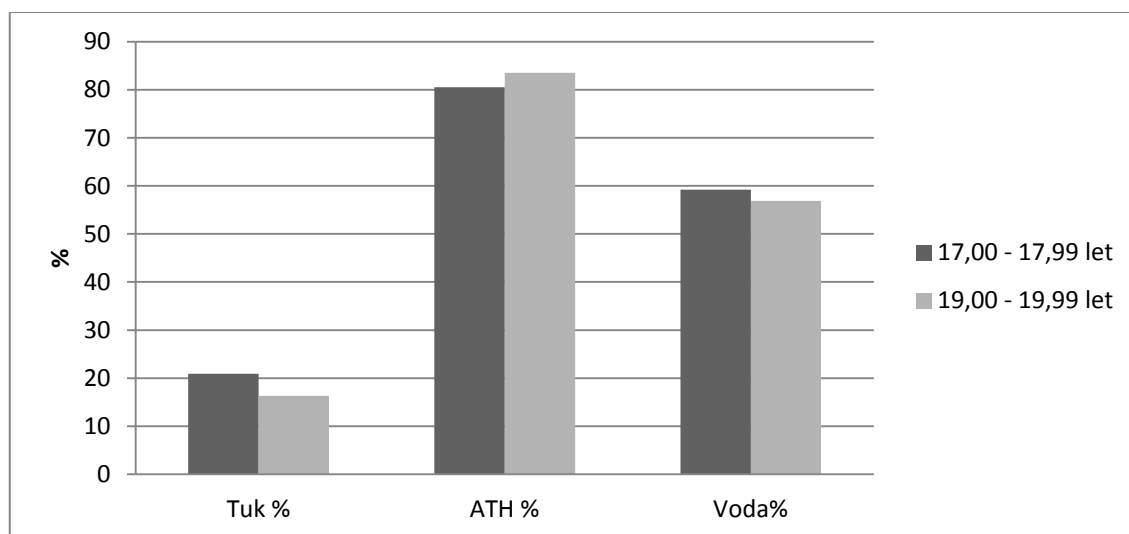


Obr. 20.: Tělesné složení [%] u dívek souboru SH 2013.

Tabulka XX. shrnuje zjištěné údaje procentuálního zastoupení tuku, aktivní tělesné hmoty (ATH) a vody v organismu chlapců. U 17letých chlapců byl zjištěn průměrný vyšší obsah tuku o 4,59 % a průměrný vyšší objem vody o 2,29 % než u chlapců 19letých. Naopak chlapci ve věku 19 let měli průměrně vyšší obsah aktivní tělesné hmoty o 2,95 % než chlapci ve věku 17 let. Rozdíl zastoupení jednotlivých tělesných složek mezi chlapci ve věku 17 a 19 let byl vždy vyhodnocen jako statisticky významný.

Tab. XX.: Tělesné složení u chlapců [%] souboru SH 2013.

tělesné složení chlapci	věk 17,00 - 17,99 let			t-test	věk 19,00 - 19,99 let		
	n	x	s	p1	n	x	s
Tuk %	36	20,93	10,52	0,024*	36	16,34	5,80
ATH %	36	80,53	6,33	0,040*	36	83,48	5,73
Voda %	36	59,18	4,43	0,031*	36	56,89	4,51



Obr. 21.: Tělesné složení [%] u chlapců souboru SH 2013.

Významnější rozdíly v zastoupení jednotlivých komponent složení těla byly zjištěny u dívek. Rozdíly mohou být ovlivněny dřívějším ukončením růstu dívek, změnami spojenými dokončováním tvarování ženského těla. U chlapců dochází především k upevňování muskulatury. Obrázky 19. a 20. ukazují přírůstek svalové hmoty, úbytek tukové tkáně a vody se stoupajícím věkem u probandů souboru SH 2013.

Zastoupení tukové tkáně v těle probandů souboru SH 2013 bylo porovnáno s referenčním souborem Bláha 1986. Tabulka XXI. ukazuje, že průměrný objem tukové tkáně v těle dospívajících v souboru SH 2013 je vyšší než v souboru Bláha 1986. Ačkoli výsledky porovnání jsou pouze orientační, rozdíly v obsahu tukové tkáně byly vyhodnoceny jako statisticky významné, nebo dokonce statisticky vysoce významné. Vyšší obsah tuku v těle dokazuje obavy z obezity dětí a mládeže, která se v současné době rozšiřuje.

Tab. XXI.: Porovnání zastoupení tukové tkáně [%] souboru SH 2013 se srovnávacím souborem Bláha 1986.

% tuku v těle		Bláha 1986			Z - skóre	t-test	SH 2013		
		n	x	s	Z1	p1	n	x	s
dívky	17,00 - 17,99	259	22,66	3,92	+ 1,630	0,000**	36	29,05	4,47
dívky	19,00 - 19,99	90	23,30	3,22	+ 0,500	0,016*	36	24,91	3,66
chlapci	17,00 - 17,99	251	12,84	5,47	+ 1,406	0,000**	36	20,53	10,52
chlapci	19,00 - 19,99	134	13,77	4,32	+ 0,590	0,017*	36	16,32	5,80

4.4. Funkční zkoušky

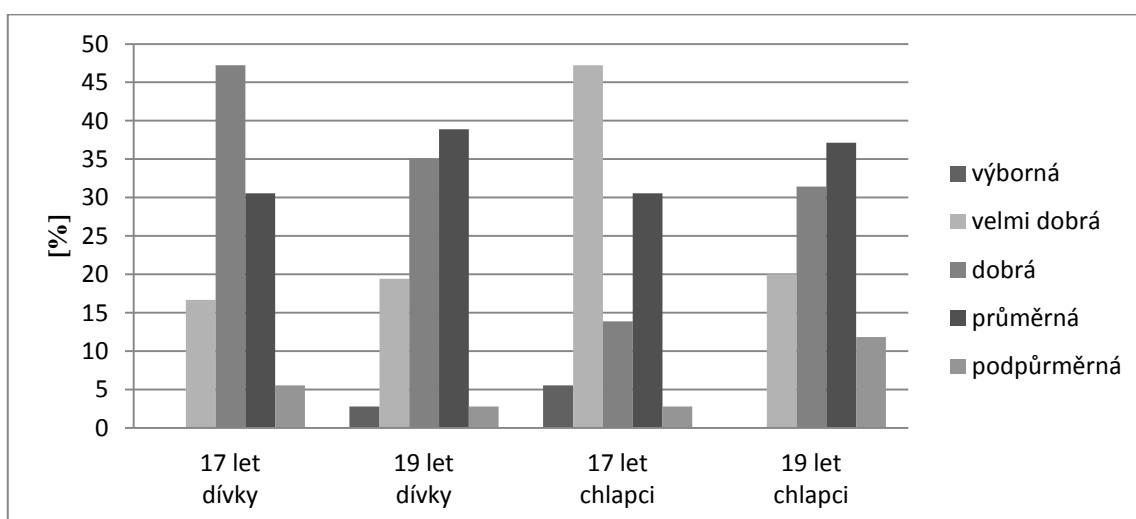
Ruffierova zkouška

Jak bylo již uvedeno v kapitole 3.5. Funkční zkoušky, jedná o vyhodnocení pouze odhadu tepové frekvence probandů.

Zdatnost oběhové soustavy u jednotlivých testovaných skupin byla zjištěna porovnáním výsledů souboru SH 2013 s hodnotami Ruffierovy zkoušky (hodnoty jsou bezrozměrné) uvedenými v tabulce I. (kapitola 3.5. Funkční zkoušky). Zastoupení jednotlivých úrovní zdatnosti oběhového systému u testovaných skupin je uvedeno v tabulce XXII. Většina probandů má dobrou, nebo průměrnou zdatnost oběhového systému. Téměř polovina 17letých chlapců má velmi dobrou zdatnost oběhové soustavy, tito chlapci jsou aktivní sportovci.

Tabulka XXII.: Zastoupení zdatnosti oběhové soustavy [%] a skutečný počet u jednotlivých testovaných skupin.

	%				počet			
	17,00 - 17,99 let		17,00 - 17,99 let		17,00 - 19,99 let		17,00 - 19,99 let	
	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci
výborná	0,00	5,56	2,78	0,00	0	2	1	0
velmi dobrá	16,67	47,22	19,44	20,00	6	17	7	7
dobrá	47,22	13,89	35,11	31,42	17	5	13	11
průměrná	30,56	30,56	38,89	37,14	11	11	14	13
podprůměrná	5,56	2,78	2,78	11,83	2	1	1	4



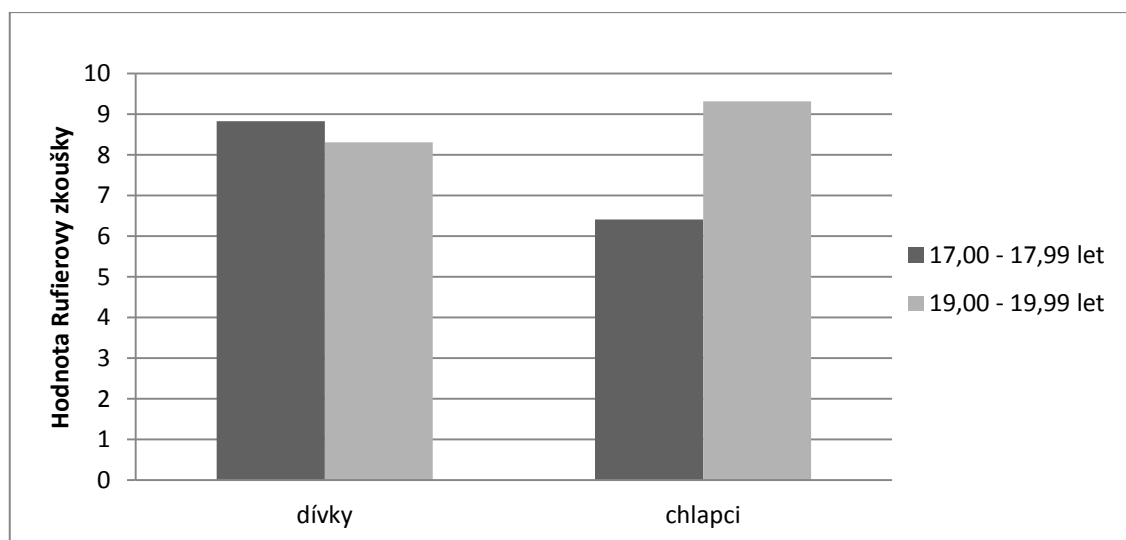
Obr. 22.: Zastoupení zdatnosti oběhové soustavy [%] u jednotlivých testovaných skupin.

Průměrná hodnota Ruffierovy zkoušky všech skupin probandů je uvedena v tabulce XXIII. a znázorněna na obrázku 23. Nachází se v rozmezí 5,1 – 10, jejich oběhová zdatnost byla tedy vyhodnocena jako dobrá. Nejmenší průměrná hodnota indexu oběhové zdatnosti byla zjištěna u 17letých chlapců 6,41, naopak nejvyšší u 19letých chlapců 9,32. Chlapci ve věku 19 let dosáhli o 2,91 horšího výsledku než mladší chlapci. Rozdíl hodnot Ruffierovy zkoušky mezi 17letými a 19letými chlapci byl vyhodnocen jako statisticky významný. Ke statistické významnosti rozdílu hodnot nejspíše přispěla skupina aktivních sportovců (především florbalistů) mezi 17letými chlapci.

U věkových kategorií dívek nebyl zjištěn významný rozdíl. Dívky ve věku 19 let v průměru dosáhly lepšího výsledku a to o 0,52 jednotky.

Tab. XXIII.: Průměrné hodnoty Ruffierovy zkoušky (bezrozměrná hodnota) souboru SH 2013.

Ruffierova zkouška	věk 17,00 - 17,99 let			t-test	věk 19,00 - 19,99 let		
	n	x	s	p1	n	x	s
dívky	36	8,83	3,54	1,000	36	8,54	4,13
chlapci	36	6,41	5,48	0,020*	35	9,32	4,88



Obr. 23.: Průměrné hodnoty Ruffierovy zkoušky souboru SH 2013.

Vitální kapacita plic (VKP)

Z důvodů uvedených v metodice a poruch spirometru popsanych níže se jedná pouze o odhady VKP.

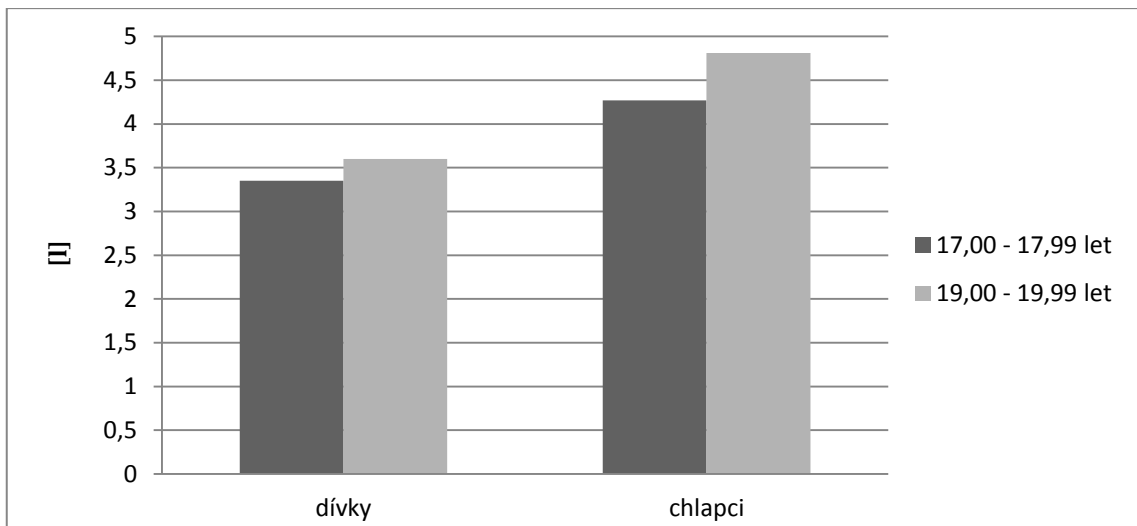
K posouzení orientační zdatnosti dýchací soustavy byla vybrána vitální kapacita plic. Naměřené odhady hodnot VKP jsou uvedeny v tabulce XXIV. a znázorněny na obrázku 24. Byl testován rozdíl mezi věkovými kategoriemi probandů a nebyl vyhodnocen jako statisticky významný. Výsledky souboru SH 2013 mohou být ovlivněny opakovaným měřením některých respondentů z důvodu poruch spirometru. Měření bylo opakováno přibližně u 15 – 20 % probandů. Nejčastější chybou bylo naměření velmi vysokých hodnot přes 12l, výjimečně přístroj měření vůbec nezahájil, nebo se v průběhu měření restartoval. Zpracovávány byly reálné hodnoty VKP, tj. 3-5 l, případně u sportovců a hudebníků hrajících na dechové nástroje vyšší hodnoty do 7 l.

Průměrné hodnoty VKP v závislosti na věku a pohlaví dětí a mládeže do 17 let uvádí Machová (2010). Pro 17leté chlapce je průměrná hodnota VKP 4,078 l a pro 17leté dívky 3,178 l. Malá a Klementa (1985) uvádí průměrné hodnoty VKP pro 19leté pro chlapce 4,300 l a pro 19leté dívky 3,350 l.

Porovnáním průměrných hodnot uvedených v referenčních publikacích s naměřenými hodnotami souboru SH 2013 zjistíme, že průměrné hodnoty VKP souboru SH 2013 jsou vždy mírně vyšší než průměrné hodnoty referenčních souborů. Z výsledku můžeme usuzovat na průměrnou až mírně nadprůměrnou zdatnost dýchací soustavy probandů souboru SH 2013, stále je však nutné brát v potaz možné chyby v měření popsané výše.

Tab. XXIV.: Hodnoty vitální kapacity plic [l] souboru SH 2013.

	věk 17,00 - 17,99 let			t-test	věk 19,00 - 19,99 let		
	n	x	s	p1	n	x	s
dívky	36	3,35	0,86	0,180	36	3,60	0,71
chlapci	36	4,27	1,16	0,208	36	4,81	2,28



Obr. 24.: Hodnoty vitální kapacity plic souboru SH 2013.

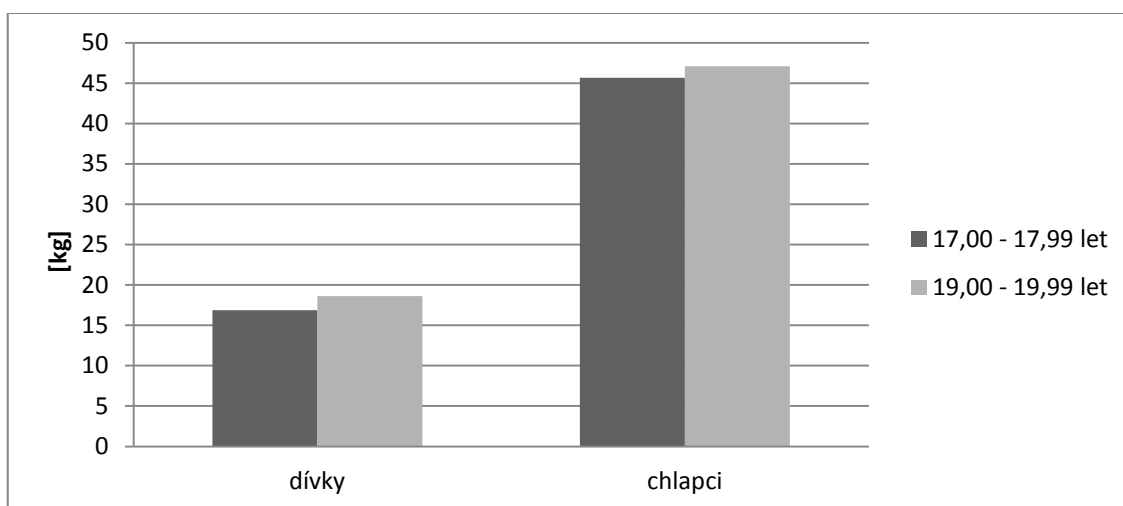
Dynamometrie

Zjištěné průměrné hodnoty dynamometrie v kilogramech [kg] jsou uvedeny v tabulkách XXV. a XXVI. Názorně je ukazují obrázky 25. a 26.

V pravé ruce měli větší sílu vždy probandi ve věku 19 let. U starších dívek byla naměřena větší síla o 1,75 kg a u starších chlapců o 1,42 kg.

Tab. XXV.: Průměrné hodnoty dynamometrie [kg] pro pravou ruku.

dynamometrie pravá ruka	věk 17,00 - 17,99 let			t-test	věk 19,00 - 19,99 let		
	n	x	s	p1	n	x	s
dívky	36	16,86	7,94	0,675	36	18,61	7,07
chlapci	36	45,67	14,84	0,951	36	47,09	13,01

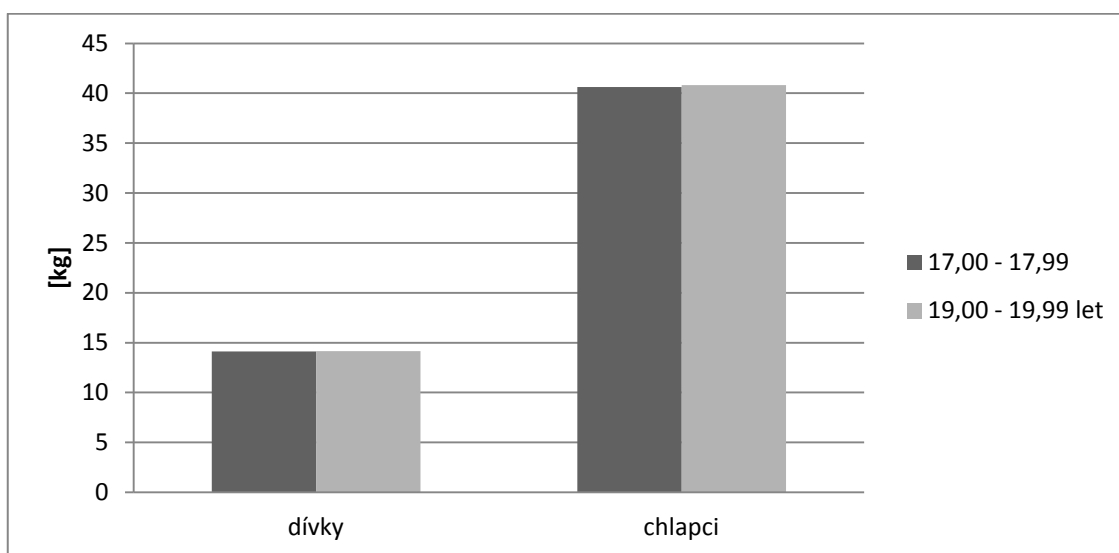


Obr. 25.: Průměrné hodnoty dynamometrie [kg] pro pravou ruku.

V levé ruce byla též zjištěna větší síla u probandů ve věku 19 let. Rozdíly mezi věkovými kategoriemi byly ještě menší než u pravé ruky. Starší dívky dosáhly lepšího výsledku pouze o 0,05 kg než mladší a u starších chlapců rozdíl činil 0,19 kg oproti mladším chlapcům.

Tab. XXVI.: Průměrné hodnoty dynamometrie [kg] pro levou ruku.

dynamometrie levá ruka	věk 17,00 - 17,99 let			t-test	věk 19,00 - 19,99 let		
	n	x	s	p1	n	x	s
dívky	36	14,11	7,06	1,000	36	14,16	7,19
chlapci	36	40,63	14,57	1,000	36	40,82	15,31



Obr. 26.: Průměrné hodnoty dynamometrie [kg] pro levou ruku.

Z obou tabulek je patrné, že pro všechny věkové kategorie byla zjištěna vyšší průměrná hodnota dynamometrie pro pravou ruku. Chlapci vždy dosáhli vyšších hodnot než dívky stejného věku. Nejlepšího výsledku dosáhli 19letí chlapci při měření pravou rukou a to 47,09 kg. Nejmenší průměrná síla 14,11 kg byla naměřena v levé ruce u 17letých dívek.

Rozdíl výsledků mezi věkovými kategoriemi nebyl vyhodnocen jako statisticky významný ani v jednom případě. Průměrné vyšší hodnoty dynamometrie u starších potvrzují, že silové schopnosti se rozvíjí především v adolescenci, jak uvádí Vobr (2014).

4.5. Výsledky zpracování dotazníkového šetření

Návratnost dotazníků od probandů byla 92,36 % tj. 133 zcela vyplněných dotazníků. Návratnost zcela vyplněných dotazníků od rodičů byla 70,14 %, tj. 101 dotazníků z celkových 144. Návratnost částečně vyplněných dotazníků od rodičů byla 18,06 %, tj. 26 dotazníků. Přibližně 3 % dotazníků pro rodiče nebyla vyplněna z důvodu adopce, nestýkání se s rodičem, či smrti rodiče.

Vysvětlivky k tabulkám v této kapitole:

D 17 – dívky ve věku 17,00 – 17,99 let

D 19 – dívky ve věku 19,00 – 19,99 let

CH 17 – chlapci ve věku 17,00 – 17,99 let

CH 19 – chlapci ve věku 19,00 – 19,99 let

% dívky – dívky ve věku 17,00 – 17,99 let a dívky ve věku 19,00 – 19,99 let

% chlapci – chlapci ve věku 17,00 – 17,99 let a chlapci ve věku 19,00 – 19,99 let

BMI rodičů, vztah mezi BMI probandů a jejich rodičů souboru SH 2013

BMI rodičů bylo vypočteno z údajů tělesné váhy a výšky, které rodiče uvedli v dotaznících. Byl zjišťován vztah mezi hodnotami BMI v rodině. Hodnoty BMI jsou shrnuty v tabulce XXVII.

Statisticky významný vztah byl vypočten pouze mezi BMI 19letých chlapců a jejich matek. Většina hodnot BMI spolu pozitivně koreluje, ale jejich vztah není statisticky významný. Pouze ve dvou případech byl zjištěn negativní vztah a to při porovnání BMI 17letých dívek a jejich matek, 19letých dívek a jejich otců. Nebyl tedy prokázán statisticky významný vztah mezi BMI probandů a jejich rodičů. Správnost výsledků je závislá na pravdivosti údajů, které rodiče do dotazníků uvedli.

Tab. XXVII.: Vztah mezi BMI probandů a jejich rodičů.

	SH 2013			BMI otců				BMI matek			
	n	x	s	n	x	s	r1	n	x	s	r2
D 17	36	20,93	1,94	25	27,86	6,24	0,398	26	24,90	3,90	-0,274
D 19	36	21,70	2,46	26	25,78	5,56	-0,166	26	24,37	2,42	0,100
CH 17	36	21,53	3,93	28	27,12	3,26	0,026	27	23,86	2,92	0,257
CH 19	36	24,05	3,94	27	23,99	9,23	0,314	27	24,83	4,64	0,431*

Pravidelnost sportování

Probandi

Mezi probandy bylo nejvíce, téměř 52 % rekreačních (příležitostných) sportovců. Aktivních sportovců mezi probandy bylo 36,09 % a pouze 12,03 % probandů odpovědělo, že vůbec nesportují. Do kategorie nesportovci jsou zahrnuti i probandi se zdravotními omezeními. Údaje o pravidelnosti sportování jsou uvedeny v tabulkách XXVIII.a a XXVIII.b názorně je ukazuje obrázek 27.

Pokud bychom se zaměřili na porovnání údajů mezi chlapci a dívkami zjistíme, že více jak polovina dívek (63,64%) se sportu věnuje pouze rekreačně. Necelá třetina pak sportuje pravidelně, nejčastěji se jedná o bojová umění, volejbal, aerobic a zumbu. Téměř desetina dívek nesportuje, u většiny dívek je to zapříčiněno zdravotními potížemi. U chlapců je situace jiná. Necelá polovina testovaných chlapců (44,78 %) jsou aktivní sportovci. Tito chlapci se věnují především fotbalu, florbalu a bojovým uměním. O něco menší část chlapců sportuje rekreačně. Mezi chlapci je více nesportovců než mezi dívkami a důvodem pro nesportování je mnohem častěji lenost než zdravotní potíže.

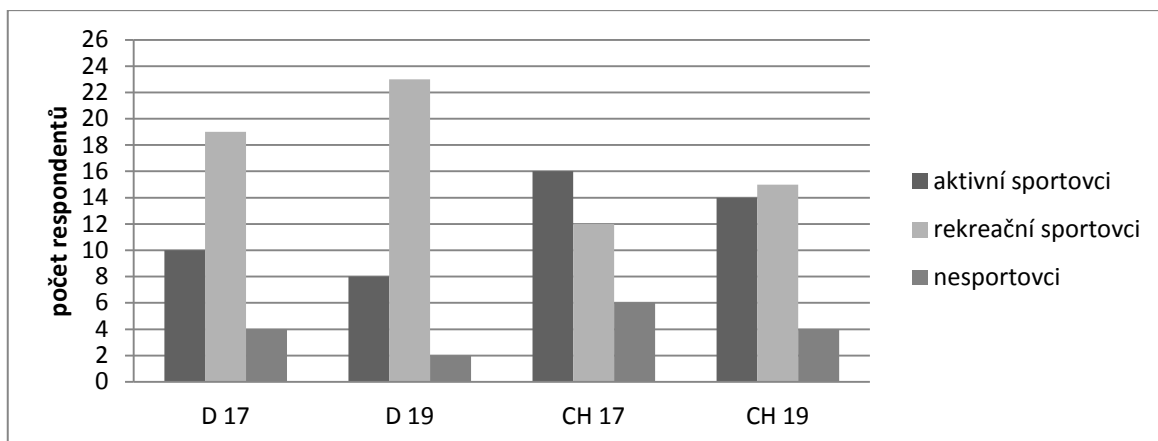
V souboru chlapců je také zastoupena učňovská mládež. Tito chlapci se podle odpovědí, které uvedli do dotazníků, se sportu věnují méně aktivně než chlapci z gymnázia. Tato skutečnost mohla ovlivnit výsledky šetření.

Tab. XXVIII.a: Pravidelnost sportování souboru SH 2013.

	D 17	D 19	CH 17	CH 19	celkem	% celkem	% dívky	% chlapci
aktivní sportovci	10	8	16	14	48	36,09	27,27	44,78
rekreační sportovci	19	23	12	15	69	51,89	63,64	40,30
nesportovci	4	2	6	4	16	12,03	9,09	14,93

Tab. XXVIII.b.: Pravidelnost sportování souboru SH 2013.

	% D 17	% D 19	% CH 17	% CH 19
aktivní sportovci	27,78	22,22	44,44	38,89
rekreační sportovci	52,78	63,89	33,33	41,67
nesportovci	11,11	5,56	16,67	11,11



Obr. 27.: Pravidelnost sportování souboru SH 2013.

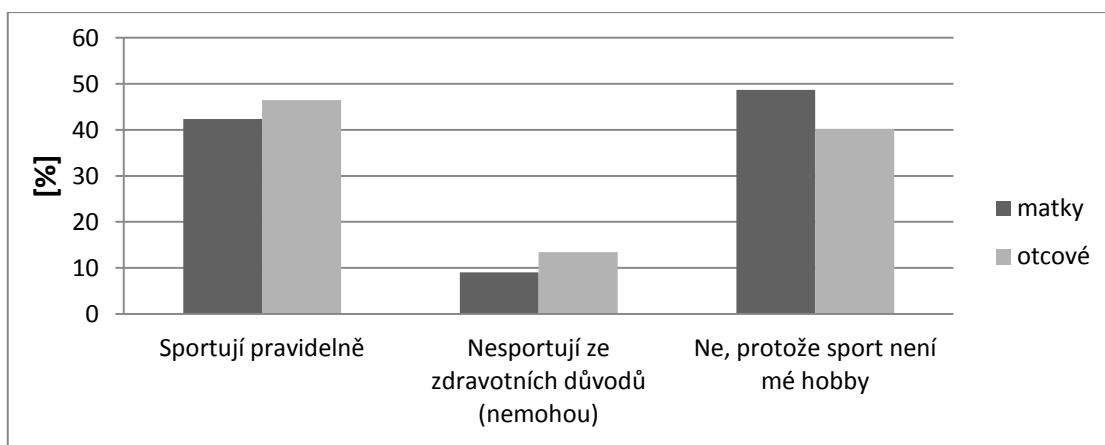
Rodiče

Bylo zjištěno stejné zastoupení rodičů, kteří pravidelně sportují a rodičů, kteří se sportu nevěnují vůbec, protože sport není jejich oblíbenou aktivitou, a to 44,39 %. Mezi otci probandů mírně převažuje pravidelnost sportování, zatímco téměř polovina matek se sportu nevěnuje, protože to není jejich koníček. 11,21 % rodičů odpovědělo, že sportovat nemůže z důvodu zdravotních omezení.

Zjištěné údaje shrnuje tabulka XXIX. a ukazuje obrázek 28.

Tab. XXIX.: Pravidelnost sportování - rodiče souboru SH 2013 .

	počet odpovědí	% celkem	% matky	% otcové
Sportují pravidelně	99	44,39	42,34	46,43
Nesportují ze zdravotních důvodů (nemohou)	25	11,21	9,00	13,39
Ne, protože sport není mé hobby	99	44,39	48,69	40,18



Obr. 28.: Pravidelnost sportování - rodiče souboru SH 2013.

Finanční náklady na sport

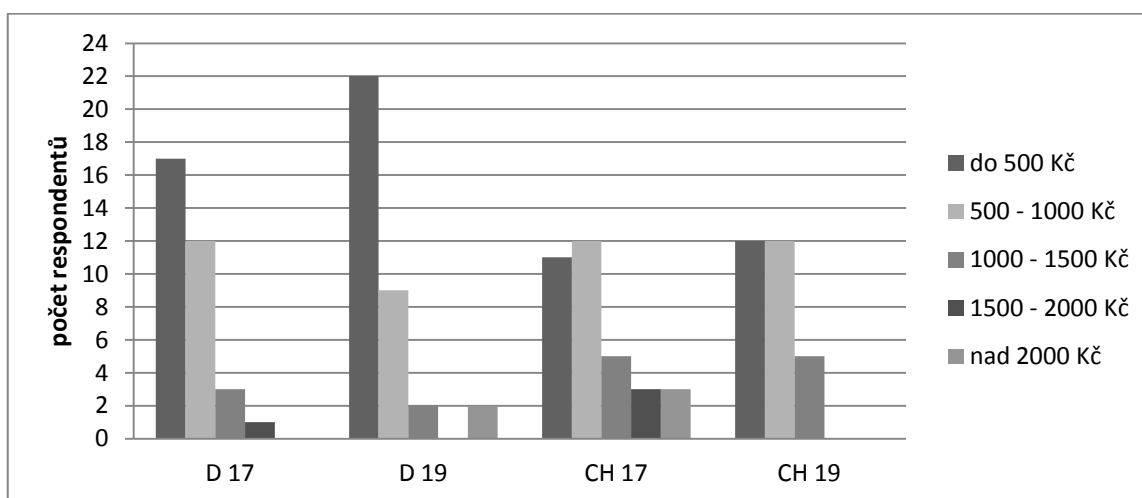
Při dotazníkovém šetření byla zjišťována finanční částka, kterou probandi a jejich rodiče vynakládají na volnočasové sportovní aktivity, případně jakou částku by byly ochotni investovat. V tabulkách XXX. a XXXI. jsou uvedeny průměrné finanční částky za jeden kalendářní měsíc. Náklady ukazují obrázky 29. a 30.

Probandi

Necelá polovina probandů (46,97 %) investuje (případně by byla ochotna investovat) do sportu maximálně 500 Kč za měsíc (tabulka XXX.). Dalších 34,09 % probandů měsíčně za sport utratí částku v rozmezí 500 – 1000 Kč. Částky nad 1000 Kč označovali probandi, kteří se závodně věnují nějakému sportu jako je například lední hokej, fotbal, florbal a bojová umění.

Tab. XXX.: Finanční náklady na sport souboru SH 2013.

	D 17	D 19	CH 17	CH 19	celkem	% celkem	% dívky	% chlapci
do 500 Kč	17	22	11	12	62	46,97	57,35	36,51
500 - 1000 Kč	12	9	12	12	45	34,09	30,88	38,10
1000 - 1500 Kč	3	2	5	5	15	11,36	7,35	15,87
1500 - 2000 Kč	1	0	3	0	4	3,03	1,47	4,76
nad 2000 Kč	0	2	3	0	5	3,79	2,94	4,76



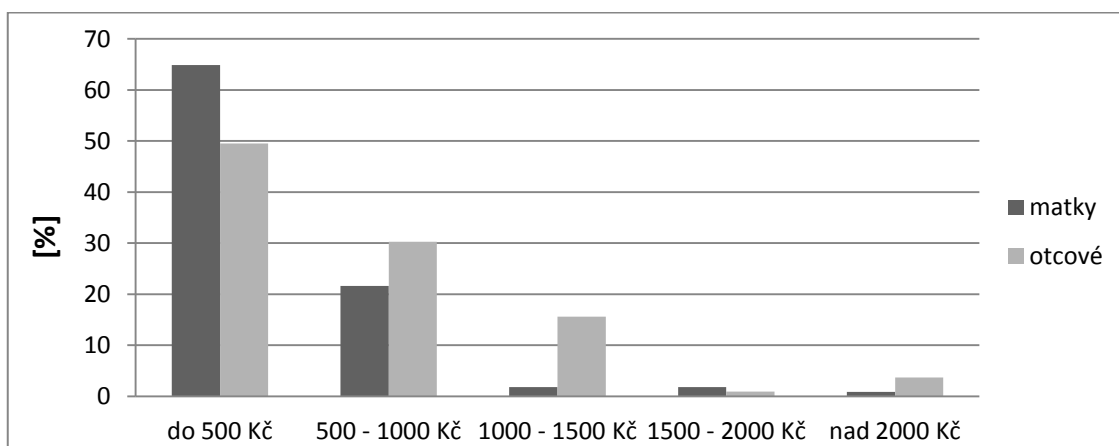
Obr. 29.: Finanční náklady na sport souboru SH 2013.

Rodiče

U rodičů probandů je situace podobná jako u probandů. Nejvíce rodičů označilo možnost maximální měsíční investice do 500 Kč (tabulka XXXI.). Přibližně čtvrtina rodičů do sportu za měsíc investuje 500 – 1000 Kč. Částky nad 1000 Kč byly označovány rodiči, kteří pravidelně navštěvují sportovní oddíl.

Tab. XXXI.: Finanční náklady na sport - rodiče souboru SH 2013.

	počet odpovědí	% celkem	% matky	% otcové
do 500 Kč	126	57,27	64,86	49,54
500 - 1000 Kč	57	25,91	21,62	30,28
1000 - 1500 Kč	29	13,18	1,81	15,60
1500 - 2000 Kč	3	1,36	1,80	0,92
nad 2000 Kč	5	2,27	0,90	3,68



Obr. 30.: Finanční náklady na sport - rodiče souboru SH 2013.

Oblíbenost a nejnižší obtížnost sportovních aktivit

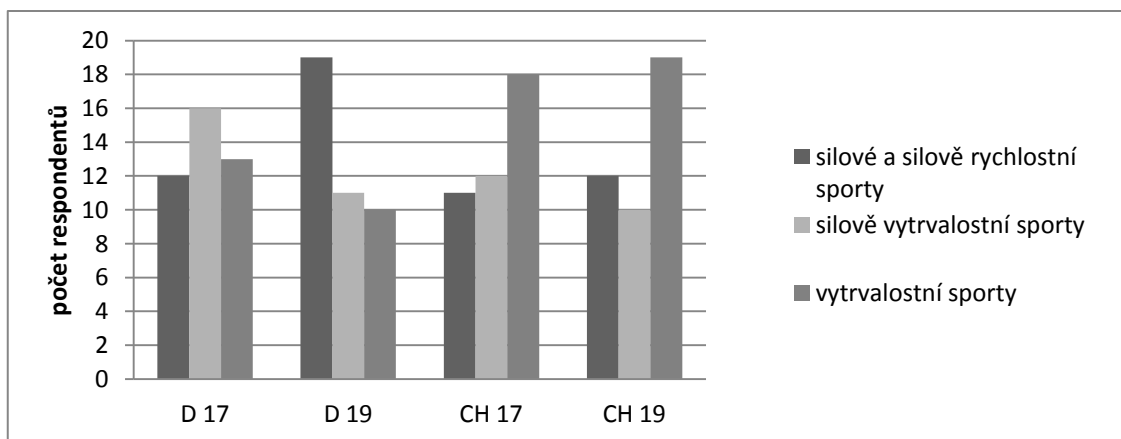
Probandi i jejich rodiče měli v dotazníku označit skupinu sportů, ve které našli svůj oblíbený sport, anebo alespoň sport, který jim při výuce tělesné výchovy nedělal obtíže. Pokud tento sport nenalezli v seznamu, napsali jej a byl posléze zařazen. Výčet skupin s jednotlivými sporty je uveden v příloze č. 4. U této otázky mohli probandi i jejich rodiče označit více možností. Všechny odpovědi byly započítány do výsledků.

Probandi

Celkově nebyl zjištěn výrazný rozdíl mezi zastoupením jednotlivých skupin sportů. S rozdílem 3,87% byly jako nejoblíbenější vyhodnoceny vytrvalostní sporty. Konkrétní zastoupení jednotlivých skupin sportů u probandů daného věku a pohlaví je uveden v tabulce XXXII. a na obrázku 31. U chlapců převažují vytrvalostní sporty, které zahrnují fotbal (nejčastější sport u chlapců). U dívek není výrazně zastoupena ani jedna ze skupin sportů. Mírně převažují silové a silově vytrvalostní sporty.

Tab. XXXII.: Oblíbené a nejméně obtížné sportovní aktivity souboru SH 2013.

	D 17	D 19	CH 17	CH 19	celkem	% celkem	% dívky	% chlapci
silové a silově rychlostní sporty	12	19	11	12	54	34,84	38,27	28,05
silově vytrvalostní sporty	16	11	12	10	49	31,61	33,33	26,83
vytrvalostní sporty	13	10	18	19	60	38,71	28,40	45,12



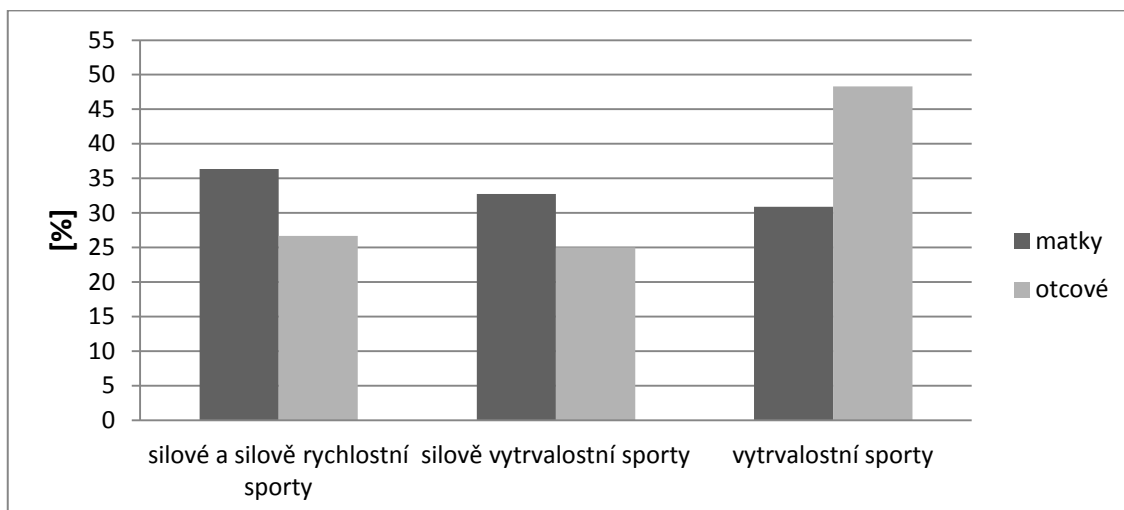
Obr. 31.: Oblíbené a nejméně obtížné sportovní aktivity souboru SH 2013.

Rodiče

Pořadí oblíbenosti skupin sportů u rodičů je stejné jako u probandů. A i zastoupení jednotlivých skupin je velmi podobné jako u probandů. Výsledky otců se podobají výsledkům chlapců souboru SH 2013 a výsledky matek jsou téměř shodné s výsledky dívek souboru SH 2013 (tabulka XXXIII.).

Tab. XXXIII.: Oblíbené a nejméně obtížné sportovní aktivity u rodičů souboru SH 2013.

	počet odpovědí	% celkem	% matky	% otcové
silové a silově rychlostní sporty	72	31,30	36,36	26,67
silově vytrvalostní sporty	66	28,70	32,73	25,00
vytrvalostní sporty	92	40,00	30,91	48,33



Obr. 32.: Oblíbené a nejméně obtížné sportovní aktivity u rodičů souboru SH 2013.

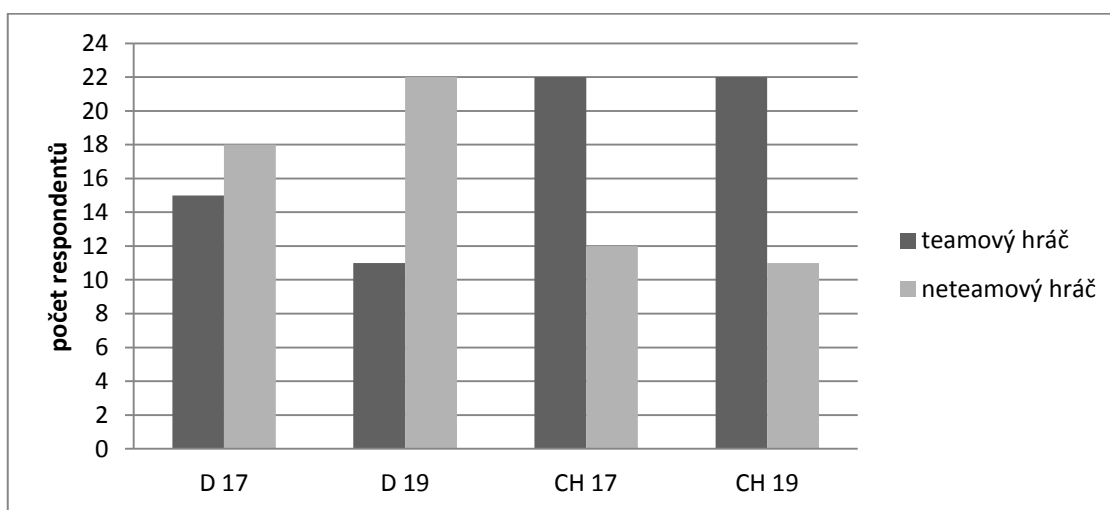
Kolektivní a nekolektivní sporty u probandů

Výsledky ukazují, že mezi probandy je o 5,26 % (tj. 52,63 %) více těch, kteří dávají přednost kolektivním (teamovým) sportům před nekolektivními (neteamovými). Jak je uvedeno v tabulce XXXIV. a na obrázku 33. teamové sporty upřednostňují především chlapci. Naopak dívky dávají většinou přednost tomu sportovat sama za sebe.

U chlapců je nejoblíbenějším a nejčastějším sportem fotbal a florbal, oba tyto sporty jsou kolektivní. Naproti tomu dívky dávají přednost bojovým uměním, aerobiku a zumbě, které týmové nejsou. Nejčastějším kolektivním sportem u dívek je volejbal.

Tab. XXXIV.: Kolektivní a nekolektivní sporty souboru SH 2013.

	D 17	D 19	CH 17	CH 19	celkem	% celkem	% dívky	% chlapci
kolektivní hráč	15	11	22	22	70	52,63	39,39	65,67
nekolektivní hráč	18	22	12	11	63	47,37	60,61	34,83



Obr. 33.: Kolektivní a nekolektivní sporty souboru SH 2013.

4.6. Aplikovatelnost výsledků v pedagogické praxi

Bakalářská práce je zaměřena na středoškolské studenty, i přesto je možné ji využít při pedagogické praxi na základní škole, protože obsahuje metodické postupy pro provedení jednotlivých testování a shrnuje výsledky motorických testů a somatických znaků jako podklad, že už od dětství je nutné žáky vést k pravidelnému rozvoji pohybových aktivit.

V pedagogické praxi má bakalářská práce největší využití pro výuku biologie člověka, konkrétně pro měření tělesných rozměrů a zjišťování tělesného složení. V textu je uvedeno i několik statistických metod, pomocí kterých si žáci mohou mezi sebou porovnat hodnoty. Statistické metody mohou být také využity při výuce matematiky a informačních technologií (informatiky). Dále možné práci využít v tělesné výchově při motorickém testování a při posuzování motorické výkonnosti studenta. Text práce se dotýká také témat vyučovaných ve výchově ke zdraví. V neposlední řadě je možné text práce využít i v českém jazyce při práci s odborným textem.

Využití výsledků bakalářské práce má tedy široké rozpětí. Mohou je využít nejen pedagogové mnoha aprobací na více úrovních vzdělávání, ale i samotní žáci. Studenti středních škol mohou navíc využít možnosti porovnat své výsledky s předchozími výzkumy.

5. Závěr

Bakalářská práce je zaměřena na motorickou výkonnost a somatické znaky dopívajících ve věku 17 a 19 let.

Časově i organizačně byl nejnáročnější částí bakalářské práce samotný sběr dat. Měření probíhalo od května do listopadu roku 2013. Uskutečnilo se na Gymnáziu Vítězslava Nováka v Jindřichově Hradci a na SOŠ a SOU v Jindřichově Hradci. Celkem bylo změřeno 144 probandů. Od každého probanda byly získány údaje o výkonnosti při motorických testech a funkčních zkouškách, o somatických rozměrech a o tělesném složení. Součástí výzkumu bylo i dotazníkové šetření, kterého se účastnili probandi a jejich rodiče. Dotazníky byly zaměřeny na sportovní aktivity probandů a jejich rodičů.

Výsledky obsahují vybrané údaje zpracované do tabulek a grafů. Zjištěné údaje byly porovnávány s předešlými výzkumy, anebo skupiny probandů našeho souboru SH 2013 mezi sebou.

Motorické testy

Porovnáním výsledků motorických testů mezi věkovými skupinami dívek souboru SH 2013 bylo zjištěno, že 17leté dívky dosáhly lepších výsledků pouze ve výdrži ve shybu a v člunkovém běhu 4 x 10 metrů.

Hypotéza H1 byla zamítnuta. Dívky ve věku 17 let nedosahují ve všech motorických testech lepších výsledků než 19leté dívky.

Porovnáním výsledků motorických testů mezi věkovými kategoriemi chlapců souboru SH 2013 bylo, zjištěno, že 19letí chlapci dosáhli ve všech motorických testech lepších výsledků.

Hypotéza H2 byla potvrzena. Chlapci ve věku 17 let dosahují ve všech motorických testech horších výsledků než 19letí chlapci.

Délka skoku dalekého z místa s odrazem snožmo je u současných dívek a chlapců v porovnání se srovnávacím souborem Pávek 1977 nižší. U všech testovaných skupin byl rozdíl oproti srovnávacímu souboru vyhodnocen jako statisticky vysoce významný.

Hypotéza H3 byla zamítnuta. Délka skoku dalekého z místa s odrazem snížena u současných dívek a chlapců nejdelší.

Počet předklonů a vzpřímů je u současných dívek a chlapců v porovnání se srovnávacím souborem Pávek 1977 nižší. U všech 17letých respondentů byl rozdíl oproti srovnávacímu souboru vyhodnocen jako statisticky vysoce významný. U 19letých chlapců byl rozdíl vyhodnocen jako statisticky významný. U 19letých dívek nebyla zjištěna žádná statistická významnost rozdílů hodnot.

Hypotéza H4 byla potvrzena. Počet předklonů a vzpřímů za 20 sekund je u současných dívek a chlapců nižší než u předchozího výzkumu.

Somatické složení a tělesné znaky

Tělesná výška

Porovnáním průměrné tělesné výšky souboru SH 2013 se všemi srovnávacími soubory bylo zjištěno, že probandi ve věku 17 let i 19 let jsou nejvyšší.

Hypotéza H5 byla potvrzena. Tělesná výška současných 17letých dívek a chlapců je v porovnání s předchozími výzkumy nejvyšší. Hypotéza H6 byla potvrzena. Tělesná výška současných 19letých dívek a chlapců je v porovnání s předchozími výzkumy nejvyšší.

Tělesná hmotnost

Porovnáním průměrné tělesné výšky souboru SH 2013 se všemi srovnávacími soubory bylo zjištěno, že u probandů ve věku 17 let i 19 let došlo ke zvýšení tělesné hmotnosti oproti předchozím výzkumům.

Hypotéza H7 byla potvrzena. Tělesná hmotnost současných 17letých dívek a chlapců je v porovnání s předchozími výzkumy nejvyšší. Hypotéza H8 byla potvrzena. Tělesná hmotnost současných 19letých dívek a chlapců je v porovnání s předchozími výzkumy nejvyšší.

Dotazníkové šetření

Korelace BMI

Porovnáním hodnot BMI probandů a jejich rodičů byla zjištěna statisticky významně pozitivní korelace pouze mezi 19letými chlapci a jejich matkami. Záporná korelace byla zjištěna ve dvou případech: mezi 17letými dívkami a jejich matkami, mezi 19letými dívkami a jejich otci. Ve všech ostatních případech byla zjištěna pozitivní korelace, která však není statisticky významná.

Hypotéza H9 byla zamítnuta. Hodnoty BMI probandů a jejich rodičů statisticky významně pozitivně nekorelují.

Pravidelnost sportování

Při dotazníkovém šetření bylo zjištěno, že pravidelně sportuje pouze 36,09 % probandů.

Hypotéza H10 byla zamítnuta. Většina 17letých a 19letých chlapců a dívek pravidelně nesportuje.

6. Seznam použité literatury

- Anonym, 2014a: www.smartmedical.co.uk [online]: Quadscan 4000. [cit.13.3.2014]. Dostupné z: <http://www.smartmedical.co.uk/products/categories/body-composition-fluid-assessment/quadscan-4000>.
- Anonym, 2014b: www.faculty.fortlewis.edu [online]: Table of critical values for Peaterson correlation. [cit.5.4.2014]. Dostupné z: http://faculty.fortlewis.edu/CHEW_B/Documents/Table%20of%20critical%20values%20for%20Pearson%20correlation.htm.
- Barnett L. M., Beurden E., Morgan P. J., Brooks L. O., Beard J.R., 2008: Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *Journal of Adolescent Health*, 44, str. 252 – 259.
- Bartůňková S., Havlíčková L., Heller J., Kohlíková E., Melichna J., Vránová J., 1996: Praktická cvičení z fyziologie pohybové zátěže. Praha:Univerzita Karlova, 86s.
- Bláha P., Čechovský K., Dobisíková M., Dutková L., Hanzlíková L., Hendrychová N., Jurčová M., Kocourková J., Kosová A., Kučerová J., Kulichová E., Lasotová N., Mašterová I., Netriová Y., Potočný V., Hegerová J., Řezníčková M., Slováková E., Šedivý V., Vacková B., Vodičla P., Zlámalová H., Bultasová M., Němcová K., 1986a: Antropometrie československé populace od 6 do 55 let. Československá spartakiáda 1985. Praha: Ústřední štáb Československé spartakiády. Díl 1., část 1., 357s.
- Bláha P., Čechovský K., Dobisíková M., Dutková L., Hanzlíková L., Hendrychová N., Jurčová M., Kocourková J., Kosová A., Kučerová J., Kulichová E., Lasotová N., Mašterová I., Netriová Y., Potočný V., Hegerová J., Řezníčková M., Slováková E., Šedivý V., Vacková B., Vodičla P., Zlámalová H., Bultasová M., Němcová K., 1986b: Antropometrie československé populace od 6 do 55 let. Československá spartakiáda 1985. Praha: Ústřední štáb Československé spartakiády. Díl 1., část 2., 288s.
- Bláha P., Vignerová J., Riedlová J., Kobzová J., Krejčovský L., Brabec M., Hrušková M., 2006: IV. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. Praha: Univerzita Karlova a Státní zdravotní ústav, 238s.

- Čelikovský S., Blahuš P., Chytráčková J., Kasa J., Kohoutek ., Kovář R., Měkota K., Stráňai K., Štěpnička J., Zaciorskij V. M., 1979: Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu. 2. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 288s.
- Fetter V., Prokopec M., Suchý J., Titlbachová S., Malá H., Novotný V., Pavlík Z., Stloukal M., Troníček Ch., 1967: Antropologie. Praha: Academia, 706s.
- Hájek J., 2001: Antropomotorika. Praha: Univerzita Karlova – pedagogická fakulta, 95s.
- Heath B.H., Carter J.E.L., 1967. A modified somatotype method. American Journal of Physical Anthropology, 27, str. 57–74.
- Hutal J., 2008: Semilongitudinální sledování vývoje somatotypu a motorické výkonnosti v období adolescence. 4. Memoriál prof. J. Matiegky a prof. J. Malého, Sborník HMČ UK, č. 7/2008, str. 57-60.
- Chráska M., 2007: Metody pedagogického výzkumu. Základy kvantitativního výzkumu. Praha: Grada, 265s.
- Jirkovský D., 2003. Tělesná výška a hmotnost mladých mužů ve věku 18 – 25 let v druhé polovině 20. století. Vojenské zdravotní listy, roč. 72, č. 5, str. 217 – 220.
- Kasa J., 2000: Športová antropomotorika. Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport. 209 s.
- Kopecký M., 2006: Somatický a motorický vývoj 7 až 15letých chlapců a dívek v olomouckém kraji. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 192 s.
- Lhotská L., Bláha P., Vignerová J., Roth Z., Prokopec M., 1993: V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (české země), antropometrické charakteristiky. Praha: Státní zdravotní ústav, 187s.
- Machová J., 2010: Biologie člověka pro učitele. 3. dotisk prvního vydání. Praha: Karolinum, 269s.
- Malá H. a Klementa J., 1985: Biologie dětí a dorostu. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 206s.
- Martin R. a Saller K., 1957: Kahrbuch der Antropologie in systematischer Darstellung. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 455s.

- Matiegka J. J., 1920: Vznik a tělesný stav národa československého. Praha: Československý cizinecký úřad, 10s.
- Měkota K. a Blahuš P., 1983: Motorické testy v tělesné výchově. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 335s.
- Měkota K., Novosad J., 2005: Motorické schopnosti. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, 175s.
- Ůzener B. a Duyar I., 2006. The effect of labour on somatotype of males during the adolescent growth period. Journal HOMO of Comparative Human Biology, 59, str. 161–172.
- Papáček M. a Slipka J., 1997: Úvod do odborné práce (pro posluchače studia učitelství biologie). 2. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita České Budějovice, 88s.
- Pávek F., 1977: Tělesná výkonnost 17 a 19 leté mládeže ČSSR. Praha: ČSTV Olympia, 268s.
- Riegerová J. a Ulbrichová M., 1993: Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie). Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, 262s.
- Vašíčková J., Frómel K., 2009. Pohybově aktivní životní styl adolescentů České republiky: Východiska pro kurikula tělesné výchovy. Česká kinantropologie, vol. 13, č. 4, str. 70 – 76.
- Vignerová J., Bláha P., 2001: Sledování růstu českých dětí a dospívajících. Praha: Státní zdravotní ústav, 172s.
- Vobr R., 2014: <http://eamos.pf.jcu.cz> [online]: Antropomotorika. [cit.29.3.2014]. Dostupné z: http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/antropomotorika.htm

7. Přílohy

Příloha č. 1 – Dotazník pro probandy.

Dotazník k bakalářské práci

Téma bakalářské práce: Motorická výkonnost a somatické znaky dospívajících ve věku 17 a 19.

Vážení studenti středních škol,
jsem studentkou 3. ročníku Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity. Tento dotazník by měl sloužit ke zmapování sportovních volnočasových aktivit dospívajících ve věku 17 a 19 let a ke zjištění korelací vztahů mezi sportovní aktivitou dospívajících a jejich rodičů. Prosím Vás tedy, o vyplnění tohoto dotazníku. Vaše odpovědi a odpovědi Vašich rodičů budou spárovány a dále výhradně anonymně vyhodnoceny.

Děkuji za vyplnění dotazníku

Aneta Přílepková

Jméno studenta/přezdívka (shodná s údajem na záznamním archu)

Vámi vybranou odpověď označte křížkem do druhého sloupce.

1. Sportuji		
Aktivně		(1)
Rekreačně		(2)
Nesportuji – u otázky 2. a 3. vyberte, co Vám v hodinách TV jde nejlépe.		(3)

2. Dávám přednost sportům, kde		
Jsem součástí teamu		(1)
Nejsem součástí teamu		(2)

3. Jakému/jakým sportům se věnujete, jaký vám jde nejlépe? (můžete vybrat více možností)		
atletika – sprinty do 400 m, skoky, cyklistika – sprinty, plavání – krátké tratě do 200 m, gymnastika, kanoistika – krátké tratě do 500 m, lyžování: sjezd, slalom		(1)
hokej, atletika: 400 m až 1500 m, plavání: 400 m až 1500 m, veslování, kanoistika – delší tratě 1 km a více, házená, odbíjená, košíková, aerobik		(2)
atletika – tratě nad 1500 m, fotbal, tenis, stolní tenis, badminton, horská kola, lyžování - běžky		(3)
Pokud jste svůj sport nenašli, vypište jej, prosím		

4. Navštěvujete pravidelně nějaký sportovní oddíl?		
Ano – jaký vypište hod týdně		(1)
Ne		(2)

5. Jak často se sportu věnujete?		
Každý den		(1)
Více jak 4x v týdnu		(2)
2-3x v týdnu		(3)
1x v týdnu		(4)
Méně než 1x v týdnu		(5)

6. Zohledňujete při výběru sportovní aktivity finanční částku?		
Ano		(1)
Ne		(2)

7. Za sport jste ochotný/á měsíčně utratit? (včetně nákladů, které hradí rodiče, zprůměrujte za měsíc)		
Maximálně 500 Kč		(1)
500 – 1000 Kč		(2)
1000 – 1500 Kč		(3)
1500 – 2000 Kč		(4)
Více jak 2000 Kč		(5)

8. Hlavní důvod, proč nesportujete (pokud sportujete, přeskočte otázku)?		
Mám zdravotní omezení		(1)
Jsem líný		(2)
Nemám dostatek finančních prostředků, ale chtěl/a bych sportovat		(3)
Nemám dostatek finančních prostředků, a ani nechci sportovat		(4)
Jiný důvod - vypište		(5)

9. Vaše matka* (může být označeno více položek)		
Je aktivní sportovkyně		(1)
Byla aktivní sportovkyně		(2)
Sportuje rekreačně		(3)
Nesportuje		(4)

10. Váš otec* (může být označeno více položek)		
Je aktivní sportovec		(1)
Byl aktivní sportovec		(2)
Sportuje rekreačně		(3)
Nesportuje		(4)

*Pokud na otázky 9, 10 nemůžete odpovědět, protože odpověď neznáte, prosím přeškrtněte tuto otázku.

Děkuji za vyplnění dotazníku.

Příloha č. 2 – Dotazník pro rodiče probandů.

Dotazník k bakalářské práci

Téma bakalářské práce: Motorická výkonnost a somatické znaky dospívajících ve věku 17 a 19.

Vážení rodiče,

jsem studentkou 3. ročníku Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity. Tento dotazník by měl sloužit ke zmapování sportovních volnočasových aktivit dospívajících ve věku 17 a 19 let a ke zjištění korelací vztahů mezi sportovní aktivitou dospívajících a jejich rodičů. Prosím Vás tedy, o vyplnění tohoto dotazníku. Vaše odpovědi a odpovědi Vašich dětí budou spárovány a dále výhradně anonymně vyhodnoceny.

Děkuji za vyplnění

Aneta Přilepková

Jméno studenta/přezdívk (shodná s údajem na záznamním archu)

Vámi vybranou odpověď označte křížkem do druhého sloupce, nebo odpověď vepište, pokud na některou otázku odpovídat nechcete, vynechejte ji.

ÚDAJE O OTCI

1. Doplňte oba údaje		
Aktuální váhakg	Aktuální výškacm	
2. Nejvyšší dosažené vzdělání (vyberte jednu z možností)		
Základní		(1)
Středoškolské - vyučen		(2)
Středoškolské - s maturitou		(3)
Vysokoškolské		(4)
3. Ve svém zaměstnání (vyberte jednu z možností)		
Většinu pracovní doby sedím		(1)
Většinu pracovní doby stojím		(2)
Většinu pracovní doby chodím a přenáším lehká břemena		(3)
Většinu pracovní doby chodím a přenáším těžká břemena		(4)
Většinu pracovní doby vykonávám fyzicky náročnou práci		(5)
V současné době jsem nezaměstnaný		(6)
4. Navštěvujete ve volném čase nějaký sportovní oddíl		
Ano – jaký vypište hod týdně		(1)
Ne		(2)
5. Který ze sportů Vám nejvíce vyhovuje/vyhovoval? Který Vám nejlépe šel?		
atletika – sprinty do 400 m, skoky, cyklistika – sprinty, plavání – krátké tratě do 200 m, gymnastika, kanoistika – krátké tratě do 500 m, lyžování: sjezd, slalom		(1)
hokej, atletika: 400 m až 1500 m, plavání: 400 m až 1500 m, veslování, kanoistika – delší tratě 1 km a více, házená, odbíjená, košíková, aerobik		(2)
atletika – tratě nad 1500 m, fotbal, tenis, stolní tenis, badminton, horská kola, lyžování - běžky		(3)
Jiná možnost – prosím vypište		
6. Sportujete pravidelně?		
Ano		(1)
Ne, protože mám zdravotní omezení		(2)
Ne, protože sport není mé hobby		(3)

7. Jakou částku jste pro sebe ochoten měsíčně utratit za sport? (zprůměrujte roční náklady)		
Maximálně 500 Kč		(1)
500 Kč – 1000 Kč		(2)
1000 Kč – 1500 Kč		(3)
1500 Kč – 2000 Kč		(4)
Více jak 2000 Kč		(5)

ÚDAJE O MATCE

1. Doplňte oba údaje		
Aktuální váhakg	Aktuální výškacm	

2. Nejvyšší dosažené vzdělání (vyberte jednu z možností)		
Základní		(1)
Středoškolské - vyučena		(2)
Středoškolské - s maturitou		(3)
Vysokoškolské		(4)

3. Ve svém zaměstnání (vyberte jednu z možností)		
Většinu pracovní doby sedím		(1)
Většinu pracovní doby stojím		(2)
Většinu pracovní doby chodím a přenáším lehká břemena		(3)
Většinu pracovní doby chodím a přenáším těžká břemena		(4)
Většinu pracovní doby vykonávám fyzicky náročnou práci		(5)
V současné době jsem nezaměstnaný		(6)

4. Navštěvujete ve volném čase nějaký sportovní oddíl?		
Ano – jaký vypište hod týdně		(1)
Ne		(2)

5. Který ze sportů Vám nejvíce vyhovuje/vyhovoval? Který Vám nejlépe šel?		
atletika – sprinty do 400 m, skoky, cyklistika – sprinty, plavání – krátké tratě do 200 m, gymnastika, kanoistika – krátké tratě do 500 m, lyžování: sjezd, slalom		(1)
hokej, atletika: 400 m až 1500 m, plavání: 400 m až 1500 m, veslování, kanoistika – delší tratě 1 km a více, házená, odbíjená, košíková, aerobik		(2)
atletika – tratě nad 1500 m, fotbal, tenis, stolní tenis, badminton, horská kola, lyžování - běžky		(3)
Jiná možnost – prosím vypište		

6. Sportujete pravidelně?		
Ano		(1)
Ne, protože mám zdravotní omezení		(2)
Ne, protože sport není mé hobby		(3)

7. Jakou částku jste pro sebe ochotna měsíčně utratit za sport? (zprůměrujte za rok)		
Maximálně 500 Kč		(1)
500 Kč – 1000 Kč		(2)
1000 Kč – 1500 Kč		(3)
1500 Kč – 2000 Kč		(4)
Více jak 2000 Kč		(5)

Děkuji za vyplnění dotazníku.

Příloha č. 3 - Záznamní list.

ZÁZNAMNÍ LIST

Jméno:	Identifikační číslo:
Datum narození:	
Datum měření:	

TV (cm)		Ruffierova zk.	TK 1	SF 1
Hmotnost (kg)			TK2	SF2
Obvod pasu (cm)			TK3	SF3
Obvod boků (cm)				
Dynamometrie	P: L:	P: L:	P: L:	
Spirometrie (3 ř., 9 údajů)				

Bodystat – všechny údaje kromě wellness indexu, uložte si do Excelu vždy po měření (přístroj údaje v databázi postupně maže)

Běh 50m s pevným startem			
Shyby			
Výdrž ve shybu			
Skok daleký z místa			
Leh-sed s otáčením 2 min.			
Vícestupňový (progresivní) člunkový běh na 20m			
Člunkový běh 4 x 10m			
Hod medicinbal 2kg			
Běh na 300 m			
Běh 500 m			
Běh 1000 m			
Předklony a vzpřimý			
Skok daleký z rozběhu			
Skok vysoký z rozběhu			
Hod míčkem 150 g			
Šplh 3 m na tyči s přírazem			
2 kotouly vpřed			
2 kotouly vzad			

Příloha č. 4 – Skupiny sportů s výčtem sportů, které do nich patří.

Silové a silově-rychlostní sporty s maximálním požadavkem na nárůst síly a svalové hmoty

Charakteristika: krátkodobá, vysoce intenzivní činnost, téměř výhradně anaerobní krytí energie (bez přístupu kyslíku – kyslíkový dluh), výhradním energetickým zdrojem jsou cukry – svalový glykogen.

- sportovní kulturistika
- vzpírání
- atletika – vrhy, hody

Silové a silově rychlostní sporty s menším požadavkem na nárůst síly a svalové hmoty

Charakteristika: krátkodobá vysoce intenzivní zátěž s převahou anaerobního krytí energie, ale částečně i aerobního, téměř výhradním energetickým zdrojem jsou cukry – svalový glykogen.

- atletika – sprinty do 400 m, skoky
- cyklistika – sprinty
- plavání – krátké tratě do 200 m
- box
- šerm
- zápas
- judo
- bojová umění
- gymnastika
- kanoistika – krátké tratě do 500 m
- lyžování: sjezd, slalom

Silově – vytrvalostní sporty

Charakteristika: delší o něco méně intenzivní zatížení nebo intervalové zatížení (střídání vysoké intenzity s menší nebo střídání krátkého intenzivního zatížení s odpočinkem), anaerobně aerobní krytí energetických potřeb (většinou zpočátku anaerobní s přibývajícím časem začíná převažovat aerobní), energetické zdroje - svalový glykogen, částečně už i tuky.

- hokej
- atletika: 400 m až 1500 m, desetiboj
- plavání: 400 m až 1500 m
- veslování, kanoistika – delší tratě 1 km a více
- cyklokross
- házená
- odbíjená
- rugby
- košíková
- aerobik
- squash

Vytrvalostní sporty

Charakteristika: dlouhodobé, méně intenzivní zatížení nebo se střídající se intenzitou (1 hodina a více), převaha aerobního získávání energie s energetickými zdroji kromě svalového glykogenu již převážně tuky.

- atletika – tratě nad 1500 m
- fotbal
- tenis
- stolní tenis
- badminton
- horská kola
- sportovní chůze
- lyžování - dlouhé běhy

Extrémně vytrvalostní sporty

Charakteristika: dlouhodobé zatížení 2 hodiny a více, téměř výhradně aerobní získávání energie z tuků (z počátku ze svalového glykogenu).

- triatlon
- maratón
- silniční cyklistika
- dálkové plavání

http://www.promil.cz/eshop/cz/info_kategorizace.php