



Projekt OPVK, výzva 53

Výsledky měření

Bc. Jaroslav Kubricht

jaroslavkubricht@gmail.com

Z celkového počtu 538 žáků základních škol absolvovalo všechny testy tělesné zdatnosti i hodnocení morfologických parametrů $n = 413$ žáků ZŠ (ch = 191, d = 222) a $n = 145$ studentů SŠ (ch = 73, d = 72).

První měření

- hodnocené proměnné: tělesná výška, tělesná hmotnost, dekadický věk, BMI index, vybrané kožní řasy, úroveň tělesné zdatnosti (motorické výkonnosti) prostřednictvím testů z baterie UNIFITtest6-60.
- Výsledky:
- výzkumný soubor: celkem bylo do měření zahrnuto 451 žáků základních škola 151 žáků I. ročníku škol středních

Tab 1 Počet žáků základních škola a jejich věk, obě pohlaví

pohlaví	Počet n	Věk - průměr/sm odch
Chlapci	191	10,4 ±0,35
Dívky	222	10,4 ±0,21
Celkem	413	10,4 ±0,28

Tab 2 Počet žáků středních škol a jejich věk, obě pohlaví

pohlaví	Počet n	Věk - průměr/sm odch
Chlapci	73	16,1 ±0,31
Dívky	72	16,2 ±0,23
Celkem	145	16,15 ±0,26

Tab 3 Tělesná výška a hmotnost žáků základních škol

Pohlaví	Tělesná výška, cm	Tělesná hmotnost, kg	BMI
Chlapci	141,3 ±7,1	37,1±8,0	18,5±3,3

Dívky	139,9±6,7	35,7±7,8	18,2±3,4
-------	-----------	----------	----------

Výrazná nelinearita v hmotnosti u chlapců i dívek výrazně více těžkých žáků (nejvyšší hodnoty BMI chlapci i dívky (ch = 33,7, d = 30,5))

Tab 4 Tělesná výška studentů středních škol

Pohlaví	Tělesná výška, cm	Tělesná hmotnost, kg	BMI
Chlapci	177,3 ±6,3	66,9±14,1	21,3±4,1
Dívky	166,3±6,8	62,6±14,3	22,7±4,9

2 chlapci hmotnost nad 100 kg (výrazně)

3 dívky hmotnost nad 100 kg

Endomorfiní komponenta jako parametr množství podkožního tuku (měřeny 3 základní kožní řasy, subscapulární, suprailliakální a tricipitální)

Tab 5 Hodnoty 3 kožních řas žáci základních škol

Pohlaví	Počet n	Triceps, mm	Subscapula, mm	Suprailliaca, mm	Celkem, mm
Chlapci	191	14,5 ±6,0	10,7 ±6,4	12,8 ±8,1	38 ±16,8
Dívky	222	15,2 ±6,3	11,1 ±7,6	12,7 ±7,4	39 ±20,0
Celkem	413	14,8 ±6,2	10,9 ±7,0	12,8 ±7,8	38,5 ±18,4

Mezi chlapci a dívkami nebyly zjištěny významné rozdíly v množství podkožního tuku

Obě populace, chlapci i dívky se však nacházejí v celkovém součtu kožních řas nad normou tj. žáci měli více podkožního tuku než je norma

Tab 6 Hodnoty 3 kožních řas studenti střední školy

Pohlaví	Počet n	Triceps, mm	Subscapula, mm	Suprailliaca, mm	Celkem, mm
Chlapci	73	13,3 ±6,2	12,9 ±6,2	14,3 ±8,6	40,5 ±18,9
Dívky	72	19,2 ±4,9	17,8 ±6,3	21,4 ±7,4	58,4 ±19,2
Celkem	145	16,3 ±5,6	15,3 ±6,2	17,8 ±8,1	49,4 ±19,1

Dívky vykázaly významně vyšší procentuální zastoupení podkožního tuku ve všech měřených parametrech $p < 0,001$

Obě populace chlapci i dívky se nacházejí v celkovém součtu kožních řas nad normou tj. studenti měli více podkožního tuku než je norma

Tělesná zdatnost základní školy:

Tab 7 Souhrnné výsledky testů tělesné zdatnosti žáci základní školy

Pohlaví	Počet n	Skok z místa, cm	Člun běh 4x10m	Sed leh, počet	Leger test, min
Chlapci	191	143,1±23,5	13,12 ±1,7	32,3 ±9,8	4,0 ±1,41
Dívky	222	132,4 ±20	13,7 ±1,9	30,2 ±9	3,38 ±1,31

- Nejhůře v tělesné zdatnosti dopadl test aerobní kapacity (Leger test)
- Průměrné výkony chlapců i dívek se pohybovaly vzhledem k normám na úrovni 32 percentilu, tj. hluboko pod průměrem
- Dívky výrazněji zaostávaly za normou ve skoku dalekém
- Člunkový běh: chlapci i dívky se pohyboval mezi 30 – 35 percentilem, což je tedy výrazně pod normou
- K průměrným hodnotám v normě se obě populace blížily pouze v testu sedy lehy

Souhrnně lze tedy konstatovat, že v prvním měření měla hodnocená populace významně horší výsledky tělesné zdatnosti ve srovnání s populační normou ve dvou motorických testech, a to na hladině $p < 0,001$. Na hladině $p < 0,001$ pak byly také významně horší než populační norma výsledky dívek ve skoku dalekém z místa. Rozdíl byl v tomto případě 20 cm.

V testech skok daleký z místa, člunkový běh 4x10 m a Legeruv test vytrvalosti prokázali chlapci významně vyšší výkonnost na hladině statistické významnosti $p < 0,01$ respektive $p < 0,05$ a hladině věcné významnosti Cohen d v rozpětí, Cohen $d = 0,84 - 1,06$

Tab 8 Souhrnné výsledky testů tělesné zdatnosti žáci základní školy

Pohlaví	Počet n	Skok z místa, cm	Sed leh, počet	Leger test, min
Chlapci	73	200,2±29,0	37,6 ±9,3	6,16 ±2,26
Dívky	72	150 ±21,8	31,4 ±8,4	3,41 ±1,34

- Nejhůře v tělesné zdatnosti dopadl test aerobní kapacity (Leger test). Výkony středoškoláků vzhledem k populační normě byly významně horší $p < 0,001$
- Průměrné výkony chlapců i dívek se pohybovaly vzhledem k normám na úrovni 30 percentilu, tj. hluboko pod průměrem
- Dívky výrazně zaostávaly za normou ve výkonu ve skoku dalekém $p < 0,001$
- K průměrným hodnotám v normě se obě populace blížily pouze v testu sedy lehy
- Vzhledem k morfologickým odlišnostem mezi dívkami a chlapci, které jsou dány zejména produkcí testosteronu byli chlapci ve všech testech oproti dívkám statisticky $p < 0,05 - p < 0,001$ i věcně Cohen $d = 0,79 - 1,83$ významně výkonnější

Závěr z prvního šetření

- Celé šetření ukázalo na klesající tendenci tělesné zdatnosti
- Výsledky podporují závěry předcházejících výzkumů (Kopecký 2011, Rychtecký a kol. 2006, Vrbas 2010, ČOV 2015)
- Navíc bylo v somatické části odhaleno u všech populací výrazně vyšší $p < 0,01$ množství podkožního tuku (hodnoceny pouze tři kožní řasy)
- Všechny hodnocené proměnné ukazují na výrazné zhoršení funkčních i strukturálních aspektů u vybrané populace dětí a na ZŠ a studentů SŠ
- při setrvalém stavu mohou mít zjištěné skutečnosti zásadní následky v kvalitě života těchto lidí v produktivním a postproduktivním věku

Druhé měření:

Tab 9 Počet žáků základních škola a jejich věk, obě pohlaví

pohlaví	Počet n	Věk - průměr/sm odch
Chlapci	191	10,9 ±0,33
Dívky	222	10,8±0,25
Celkem	413	10,9 ±0,29

Tab 10 Počet žáků středních škol a jejich věk, obě pohlaví

pohlaví	Počet n	Věk - průměr/sm odch
Chlapci	73	16,6 ±0,31
Dívky	72	16,7 ±0,23
Celkem	144	16,65 ±0,26

- tělesná výška a hmotnost:

Tab 11 Tělesná výška žáků základních škol

Pohlaví	Tělesná výška , cm	Tělesná hmotnost, kg	BMI
Chlapci	144,2 ±7,0	39,3 ±8,8	18,8 ±3,5
Dívky	143,0 ±6,5	37,5 ±8,6	18,3 ±3,5

Výrazná nelinearita v hmotnosti u chlapců i dívek výrazně více těžkých žáků (nejvyšší hodnoty BMI chlapci i dívky (ch= 29,8; 29,8; 31,5; 34,0; d = 28,2; 28,2; 28,8; 29,3; 29,5)

Tab 12 Tělesná výška studentů středních škol

Pohlaví	Tělesná výška , cm	Tělesná hmotnost, kg	BMI
Chlapci	176,84 ±6,4	68,6 ±11,9	22 ±3,8
Dívky	166,9 ±7,0	62,6 ±13,2	22,5 ±4,8

1 chlapec hmotnost nad 100 kg (výrazně – 137 kg), alarmující BMI = 28,5; 31,2; 41,5

3 dívky hmotnost nad 100 kg; alarmující BMI = 28,2; 29,7; 30; 30,3; 32 – 33,6; 40; 41,66

- endomorfiní komponenta jako parametr množství podkožního tuku (měřeny 3 základní kožní řasy, subscapulární, suprailliakální a tricipitální)

Tab 13 Hodnoty 3 kožních řas žáci základních škol

Pohlaví	Počet n	Triceps, mm	Subscapula, mm	Suprailliaca, mm	Celkem, mm
Chlapci	191	14,0 ±7,0	11,1 ±7,3	11,9 ±7,4	36,8 ±20,2
Dívky	222	15,3 ±6,9	12,5 ±11,1	12,8 ±7,8	40,5 ±21,6
Celkem	413	14,7 ±6,9	11,9 ±9,5	12,4 ±7,7	38,8 ±21,1

Mezi chlapci a dívkami byly zjištěny významné rozdíly v množství podkožního tuku $p < 0,05$ Cohen $d = 0,61$

Obě populace, chlapci i dívky se i po druhém měření nacházejí v celkovém součtu kožních řas nad normou tj. žáci měli více podkožního tuku než je norma

Tab 14 Hodnoty 3 kožních řas studenti střední školy

Pohlaví	Počet n	Triceps, mm	Subscapula, mm	Suprailliaca, mm	Celkem, mm
Chlapci	73	15,4 ±6,6	13,9 ±6,3	14,7 ±8,3	44,0 ±20,23
Dívky	72	18,6 ±4,8	16,0 ±5,6	19,8 ±7,2	54,4 ±16,2
Celkem	151	17,0 ±5,9	15,0 ±6,0	17,8 ±8,1	49,2 ±18,9

Dívky vykázaly významně vyšší procentuální zastoupení podkožního tuku ve všech měřených parametrech $p < 0,001$

Obě populace chlapci i dívky se nacházejí v celkovém součtu kožních řas nad normou tj. studenti měli více podkožního tuku než je norma

- Tělesná zdatnost základní školy:

Tab 15 Souhrnné výsledky testů tělesné zdatnosti žáci základní školy

Pohlaví	Počet n	Skok z místa, cm	Člun běh 4x10m	Sed leh, počet	Leger test, min
Chlapci	191	144,5 ±24,1	12,9 ±1,4	33,2 ±9,8	4,32 ±1,90
Dívky	222	136,6 ±21,5	13,5 ±1,4	30,2 ±9,0	3,56 ±1,31

- Nejhůře v tělesné zdatnosti dopadl test aerobní kapacity (Leger test)
- Průměrné výkony chlapců i dívek se pohybovaly vzhledem k normám na úrovni 36. percentilu, tj. hluboko pod průměrem
- Nicméně oproti prvnímu měření došlo u dívek i chlapců k významnému zlepšení aerobní kapacity ch = o 32 s. a d = o 18 s. $p < 0,01$ - $p < 0,05$
- Dívky výrazněji zaostávaly za normou ve skoku dalekém
- Člunkový běh: chlapci i dívky se pohyboval mezi 30 – 35 percentilem, což je tedy výrazně pod normou
- Výkonnostní rozdíly mezi chlapci a dívkami se ve druhém měření oproti prvnímu měření zvýšil, rozdíly se již ukázaly jako signifikantní $p < 0,01$ - $p < 0,05$, Cohen $d = 0,67 - 0,79$
- K průměrným hodnotám v normě se obě populace blížily pouze v testu sedy lehy

Souhrnně lze tedy konstatovat, že v prvním měření měla hodnocená populace významně horší výsledky tělesné zdatnosti ve srovnání s populační normou ve dvou motorických testech, a to na hladině $p < 0,001$. Na hladině $p < 0,001$ pak byly také významně horší než populační norma výsledky dívek ve skoku dalekém z místa. Rozdíl byl v tomto případě 20 cm.

V testech skok daleký z místa, člunkový běh 4x10 m a Legeruv test vytrvalosti prokázali chlapci významně vyšší výkonnost na hladině statistické významnosti $p < 0,01$ respektive $p < 0,05$ a hladině věcné významnosti Cohen d v rozpětí, Cohen $d = 0,84 - 1,06$

Tab 16 Souhrnné výsledky testů tělesné zdatnosti studenti školy

Pohlaví	Počet n	Skok z místa, cm	Sed leh, počet	Leger test, min
Chlapci	73	199,0 ±32,3	39,6 ±8,9	6,52 ±2,5
Dívky	72	157,1 ±26,2	33,8 ±7,8	4,08 ±1,78

- Nejhůře v tělesné zdatnosti dopadl test aerobní kapacity (Leger test). Výkony středoškoláků vzhledem k populační normě byly významně horší $p < 0,001$
- Průměrné výkony chlapců i dívek se pohybovaly vzhledem k normám na úrovni 35 percentilu, tj. hluboko pod průměrem
- Nicméně oproti prvnímu měření došlo u dívek i chlapců k významnému zlepšení aerobní kapacity $ch = o 36 s.$ a $d = o 27 s.$
- Dívky výrazně zaostávaly za normou ve výkonu ve skoku dalekém $p < 0,001$
- K průměrným hodnotám v normě se obě populace blížily pouze v testu sedy lehy
- Vzhledem k morfologickým odlišnostem mezi dívkami a chlapci, které jsou dány zejména produkcí testosteronu, byli chlapci ve všech testech oproti dívkám statisticky $p < 0,05$ - $p < 0,001$ i věcně Cohen $d = 0,79 - 1,83$ významně výkonnější

Komparace výsledků zdatnosti z prvního a druhého měření ukázaly pouze jednu významnou změnu. V testu vytrvalosti člunkový běh se populace středoškoláků zlepšila průměrně o 31,5 s a u žáků základních škol o 25 s. Při porovnání míry zlepšení tohoto parametru bylo zjištěno, že zvýšení motorické výkonnosti v oblasti vytrvalostních schopností je u věkových kategorií téměř stejná. Významný faktor pro motorickou výkonnost se ukázalo pohlaví. Chlapci v obou věkových kategoriích vykazaly významně vyšší motorickou výkonnost, která je dána rozdílnou genetickou vybaveností chlapců a dívek. Tento trend byl, významně více pozorován u populace středoškoláků, kdy je tato výkonnostní diverzita dána zejména produkcí hormonu testosteronu.

Pro interpretaci možného vlivu aplikované pohybové intervence byla provedena také dvou-faktorová analýza rozptylu s opakování. Zde byly hodnoceny možné interakce faktorů pohlaví a pohybové intervence. Ty se však neukázaly jako průkazné, to znamená, že pohybové intervence nepůsobila na změnu motorické výkonnosti v rámci pohlaví odlišně. Ze získaných výsledků vyplynulo pouze to, že aplikovaný pohybový program působil na rozvoj aerobní kapacity. Nicméně je nutno podotknout, že rozdíl v motorické výkonnosti vytrvalostních schopností nebyl pravděpodobně plně zapříčiněn použitým pohybovým režimem, ale že v interpretaci výsledků musíme brát v potaz zejména u populace středoškoláků kovariační proměnné v podobě: volní složky, motivační složky i obeznamenosti s testem, které na výsledky druhého měření mohly mít vliv.

Závěr z druhého šetření

- Výsledky z druhého měření podporují jak hodnoty z prvního měření, tak závěry předcházejících výzkumů (Kopecný 2011, Rychtecký a kol. 2006, Vrbas 2010, ČOV 2015) tj., výrazně klesající úroveň tělesné zdatnosti českých dětí i mládeže.
- Navíc bylo v somatické části odhaleno u všech populací výrazně vyšší $p < 0,01$ množství podkožního tuku (hodnoceny pouze tři kožní řasy). Tento trend se ukázal jako konstantní, kdy nebyla detekována výraznější změna ve smyslu redukce tloušťky kožních řas po aplikované pohybové intervenci
- I přes zjištění některých pozitivních změn prakticky všechny hodnocené proměnné i ve druhém měření úrovně tělesné zdatnosti ukazují na výrazné zhoršení funkčních i strukturálních aspektů u vybrané populace dětí a na ZŠ a studentů SŠ
- při setrvalém stavu mohou mít zjištěné skutečnosti zásadní následky v kvalitě života těchto lidí v produktivním a postproduktivním věku