

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Možnosti ovlivnění vybraných složek tělesné zdatnosti
u adolescentů v krátkodobém parkourovém programu**

Autoreferát disertační práce

Autor: Mgr. Martin Dvořák

Školitel: prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

Vědní obor: Kinantropologie

Školící pracoviště: UK FTVS, Laboratoř sportovní motoriky

Oponenti:

1.

2.

Termín veřejné obhajoby disertační práce:

Předseda komise pro obhajobu:.....

ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Pohybová aktivita a tělesná zdatnost mají v lidském životě bezesporu nezastupitelný význam. Přispívají ke zdraví jak po stránce fyzické tak po stránce psychosociální. Dnešní způsob života ovšem vede ke snižování pohybové zátěže lidského organismu. U jedinců s nedostatkem pohybu může být z důvodu nižší tělesné zdatnosti omezena schopnost zvládat situace běžného života a odolávat stresům z vnějšího prostředí. Navíc je takový člověk vystaven většímu riziku onemocnění tzv. chronickými chorobami neinfekčního typu jako jsou diabetes 2. typu, hypertenze, deprese, obezita a další. S výše uvedenými omezeními a onemocněními se můžeme setkat už v dětském a mládežnickém věku, převážně však postihují pohybově neaktivní dospělou část populace. Odborníci se shodují na faktu, že pokud je jedinec aktivní již během dětství, bude s velkou pravděpodobností aktivní i v dospělosti a hrozba těchto omezení a onemocnění bude minimalizována.

Je prokázáno, že během dětství s přibývajícím věkem klesá čas věnovaný pohybové aktivitě. Dnešní lákavé a pestré nabídky aktivit převážně sedavého charakteru budou jen stěží konkurovat tradiční sportovní aktivitě. „Klasické“ pohybové aktivity nejsou zvláště pro mladé lidi dostatečně atraktivní, dochází k poklesu realizovaných aktivit. Otázkou zůstává jakým způsobem mladé lidi k pohybové aktivitě přivést a udržet je u ní. Tělovýchovní pracovníci se shodují na tom, že motivací k pohybu pro mladého člověka by mohla být možnost věnovat se pohybové aktivitě dobrodružného charakteru. Zvláště pokud taková aktivita není náročná na předchozí pohybovou dovednost a je možno ji provozovat s minimem materiálního vybavení a v podstatě kdekoliv.

Atraktivita aktivit s dobrodružným charakterem je stále na vzestupu. Jednou z takových aktivit je parkour. Parkour je možné přirovnat ke sportovní gymnastice ve volnější nesoutěžní formě a s větším prostorem pro individuální pohybové vyjádření. Běh je kombinován se speciálními technikami pro překonání různých druhů překážek. Jedinec může například běžet parkem a jako překážky mu slouží lavičky, které přeskakuje, zábradlí, jimi prolézá, obrubníky, které přebíhá apod. Zdůrazňována je utilitárnost využívaných technik. Parkour neobsahuje akrobatické prvky. Jedná se o přirozenou formu pohybu, kdy je vhodné propojování specifických pohybů využíváno k plynulému a rychlému pohybu skrze městské nebo přírodní prostředí. Přirozená forma pohybu byla již v rámci historických tělovýchovných směrů uplatňována při rozvoji tělesné zdatnosti a kultivaci pohybového projevu. V dnešní době dochází k renesanci

těchto přirozených cvičení a parkour oslovuje širokou skupinu mladých lidí. Jedinci nejčastěji využívají k tréninku široké spektrum prvků městské architektury. Nejen v cizině, ale i u nás dochází k podpoře této činnosti výstavbou speciálních parkourových hřišť. Tato prostředí nabízejí relativně bezpečnější podmínky pro provozování parkouru. I přesto je to činnost, která s sebou nese určitou míru rizika spojenou s únavou organismu a charakteristickým prostředím, ve kterém je parkour provozován.

Působení parkouru na lidský organismus ve smyslu podpory pohybové aktivity a rozvoje tělesné zdatnosti je jen velmi málo zdokumentováno.

Snahou předkládané práce je přispět k vysvětlení vztahů mezi pravidelným provozováním parkouru a ovlivněním vybraných složek zdravotně orientované tělesné zdatnosti.

SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Dnešní sedavý způsob života charakterizovaný nedostatkem pohybové aktivity může vést k negativním dopadům na lidské zdraví (Malina et al., 2004). Mizí přirozená potřeba pohybu u mladých lidí, s čímž souvisí neaktivita v pozdějším věku a hrozba civilizačních chorob. Největší pokles času věnovaného pohybové aktivitě je možné pozorovat v průběhu adolescence (Department of Health, 2002; Strong et al., 2005; Vašíčková & Frömel, 2009). Proto se hledají nové aktivity, které by mohly mládež oslovit a motivovat k pravidelné pohybové činnosti. Jednou z takových aktivit by mohl být parkour. Je doloženo, že parkour je pro mladé lidi atraktivní (Edwardes, 2007; Herborn, 2009; Robathan, 2010). Jedná se o nesoutěžní přirozenou formu pohybu, ve které každý jedinec individuálně působí na tělesnou zdatnost a psychosociální kompetence (Edwardes, 2007; Normile, 2009). Přirozená forma pohybu jako pozitivní nástroj k ovlivnění člověka se uplatňuje v mnoha tělovýchovných směrech již v historii (Kössl, Štumbauer, & Waic, 1999). V nedávné minulosti byly s úspěchem ve školách zavedeny krátkodobé intervenční parkourové programy, které mají kladné výsledky hlavně v oblasti motivace mládeže k pohybové aktivitě (Fernández-Río & Suarez, 2016). Odborníci stále hledají oblasti, které může praktikování parkouru ovlivnit. Vzhledem k problematice motivace mládeže k pohybové aktivitě a následné dlouhodobě udržitelné kultivace lidského organismu pohybovou aktivitou by bylo vhodné sledovat působení parkouru na lidský organismus z perspektivy zdravotně

orientované tělesné zdatnosti. Ve fyziologických otázkách působení parkouru na organismus člověka však nepanuje do této chvíle zcela jasná shoda. Odlišné poznatky nacházíme v otázce působení parkouru na parametry aerobní zdatnosti. Někteří autoři udávají nedostatečnou úroveň působení parkouru, jiní autoři popisují parkour jako aktivitu vhodnou pro rozvoj aerobní zdatnosti (Júnior et al., 2016; Leite et al., 2011). Podle některých autorů vykazuje charakteristika parkouru z pohledu energetických nároků známky anaerobního glykolytického metabolismu s podporou aerobního metabolismu (Júnior et al., 2016). Studie prokazují, že parkour rozvíjí svalovou sílu horních a dolních končetin a že jsou tyto dvě oblasti v úzkém vztahu (Grosprêtre & Lepers, 2016; Leite et al., 2011; Puddle & Maulder, 2013). Otázku působení parkouru na flexibilitu řeší pouze jediná studie, která uvádí, že traceuři mají nedostatečnou úroveň flexibility (Leite et al., 2011). Na otázku, jaký vliv má parkour na tělesné složení nelze podle dostupných údajů zcela jasně odpovědět, protože v žádné práci na téma parkour nebyla sledována změna v parametrech tělesného složení před a po parkourovém programu (Grosprêtre & Lepers, 2016; Júnior et al., 2016; ; Leite et al., 2011; Puddle & Maulder, 2013).

Obecně žádná ze studií zabývajících se fyziologickou odpovědí lidského organismu na parkour nepopisuje změnu stavu organismu, které bylo dosaženo působením parkouru jako kontrolované nezávislé proměnné. Ze studií se nedozvídáme, podle jaké metodiky byl parkour probandy trénován – jaká byla struktura běžné parkourové tréninkové jednotky, jaký byl obsah tréninkové jednotky, kolik sérií a opakování jednotlivých cviků probandi prováděli, jakých intenzit zatížení dosahovali probandi v průběhu parkourových tréninků apod.

Proto, aby bylo možné parkour doporučit pro mládež jako aktivitu vhodnou z hlediska dlouhodobé kultivace fyziologických parametrů v souladu s konceptem zdravotně orientované tělesné zdatnosti, je třeba analyzovat změny způsobené kontrolovaným parkourovým programem sestaveným z tréninkových jednotek, které jsou ve shodě s uznávanou metodikou. Úkolem této práce bylo popsat vliv krátkodobého kontrolovaného parkourového programu na hlavní složky zdravotně orientované tělesné zdatnosti - tělesné složení, svalovou zdatnost, aerobní zdatnost a flexibilitu u mladých jedinců. V literatuře je doloženo, že již krátkodobé intervenční pohybové programy mohou u mládeže způsobit pozitivní změny v parametrech zdravotně orientované tělesné zdatnosti (Cooper, 1999; Faigenbaum et al., 2002; Sewall et al., 1986).

CÍLE, HYPOTÉZY A ÚKOLY

Cíle

- Analyzovat vliv parkouru na tělesné složení – na procentuální zastoupení tuku, tukuprostou hmotu, poměr mezibuněčné a vnitrobuněčné hmoty u mládeže v krátkodobém kontrolovaném intervenčním programu.
- Analyzovat vliv parkouru na silovou zdatnost – na výkony v motorických testech skok daleký z místa, výdrž ve shybu nadhmatem, sed-leh, ruční dynamometrie u mládeže v krátkodobém kontrolovaném intervenčním programu.
- Analyzovat vliv parkouru na aerobní zdatnost – na maximální spotřebu kyslíku, spotřebu kyslíku na úrovni anaerobního prahu, spotřebu kyslíku při submaximální intenzitě zatížení u mládeže v krátkodobém kontrolovaném intervenčním programu.
- Analyzovat vliv parkouru na flexibilitu – na výkon v testu hluboký předklon v sedu u mládeže v krátkodobém kontrolovaném intervenčním programu.

Hypotézy

1. V desetitýdenním kontrolovaném intervenčním parkourovém programu o objemu 60 minut na lekci lze u chlapců ve věku 16 ± 2 let dosáhnout významných změn ve vybraných parametrech tělesného složení – procentuální zastoupení tuku, tukuprostá hmota, poměr mezibuněčné a vnitrobuněčné hmoty.
2. V desetitýdenním kontrolovaném intervenčním parkourovém programu o objemu 60 minut na lekci lze u chlapců ve věku 16 ± 2 let dosáhnout významného zlepšení ve svalové síle a vytrvalosti hodnocené terénními testy – skok daleký z místa, výdrž ve shybu nadhmatem, sed-leh, ruční dynamometrie.
3. V desetitýdenním kontrolovaném intervenčním parkourovém programu o objemu 60 minut na lekci lze u chlapců ve věku 16 ± 2 let dosáhnout významného zlepšení v kardiorepirační výkonnosti hodnocené pomocí spotřeby kyslíku.
4. V desetitýdenním kontrolovaném intervenčním parkourovém programu o objemu 60 minut na lekci lze u chlapců ve věku 16 ± 2 let dosáhnout významného zlepšení flexibility hodnocené testem hluboký předklon v sedu.

Úkoly

1. Ověření adekvátnosti výběru parkourových technik do intervenčního programu
 - vytvoření parkourové trati k hodnocení vybraných parkourových technik
 - stanovení kritérií pro hodnocení zvládnutí parkourových technik
 - ověření vnitřní konzistence, objektivitu a kritériální validity testovacích skóre parkourové trati
 - realizace měření
 - vyhodnocení výsledků
2. Zjištění vlivu desetitýdenního kontrolovaného parkourového intervenčního programu na tělesnou zdatnost mládeže
 - obsahové zajištění intervenčního programu
 - měření závislých proměnných před zahájením intervence
 - realizace intervenčního programu
 - měření závislých proměnných po skončení intervence
 - zpracování a vyhodnocení výsledků

1. OVĚŘENÍ ADEKVÁTNOSTI VÝBĚRU PARKOUROVÝCH TECHNIK

Jedním z úkolů této práce bylo sestavit parkourovou trať a ověřit, zda je úroveň zvládnutí parkourové trati rozdílná u jedinců s parkourovou zkušeností a u jedinců bez parkourové zkušenosti.

Výzkumný soubor

Studie se zúčastnilo 20 chlapců. Deset jedinců bez předchozí zkušenosti s parkourem bylo označeno za začátečníky (věk 16 ± 1 let, hmotnost $65,3\pm 12,3$ kg, výška $177,5\pm 7,0$ cm) a deset jedinců s minimální šestiměsíční zkušeností s parkourem (Leite et al., 2011) bylo označeno za pokročilé (věk 18 ± 2 let, hmotnost $68,2\pm 14,1$ kg, výška $178,0\pm 6,0$ cm). Experimentální postupy a možná rizika byla komunikována ústně a písemnou formou se všemi probandy a jejich zákonnými zástupci, kteří poté poskytli

informovaný písemný souhlas s účastí ve studii. Tato studie byla schválena Etickou komisí Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze v souladu se standardy Helsinské deklaráce.

Procedura

Při první návštěvě tělocvičny absolvovali probandi 3 pokusy na parkourové trati. Při druhé návštěvě tělocvičny absolvovali probandi opět 3 pokusy na téže parkourové trati. Časový interval mezi návštěvami byl 2 dny. Na začátku každé návštěvy každý z probandů provedl individuálně rozcvičení, seznámil se s parkourovou tratí a trať třikrát zkušebně absolvoval. Parkurová trať byla sestavena z následujících parkurových technik – monkey vault, parkurový kotoul, tic-tac, precision jump, cat balance, step vault, corkscrew pop-up. Parkurové prvky byly do této parkurové trati vybrány na základě práce Edwardese (2009), v souladu s výukovými materiály Parkour Generations (2017) a po konzultacích s certifikovanými trenéry 2. úrovně programu ADAPT Parkour Generations Martinem Kallesøe a Mikkelem Thisenem z dánské parkurové organizace Streetmovement.

Probandi startovali z pozice ve stoji na povel testující osoby. Po rozběhu následovala technika monkey vault provedená přes švédskou bednu. Ihned po dopadu následoval parkurový kotoul na žíněnce. Následoval běh ke stěně a odraz technikou tic-tac. Vzdálenost mezi stěnou a místem dopadu označeným na zemi byla překonána vzduchem. K přesnému dopadu na vyznačené místo sloužila technika precision jump. Následovalo překonání lavičky pohybem po všech čtyřech končetinách. Z konce lavičky byl proveden parkurový kotoul na žíněnce. Po rozběhu byla švédská bedna překonána technikou step vault. Probandi se otočili o 180° a k vylezení na švédskou bednu použili techniku corkscrew pop-up. Po seskoku ze švédské bedny následoval parkurový kotoul na žíněnce. Posledním úkolem bylo proběhnout cílovou čarou. Za ukončenou byla trať považována, jakmile jedinec protnul cílovou čáru trupem. Byl měřen čas, čímž měla být podpořena motivace probandů. Všechny pokusy byly nahrávány na video k následné analýze.

Parkurová trať byla postavena ve školní tělocvičně. Jediným použitým nářadím byla švédská bedna, lavička (užší část) a tři žíněny. Švédská bedna a lavička byly fixovány k podlaze, aby nedocházelo k jejich pohybu. Posloupnost jednotlivých technik

v parkourové dráze byla zvolena tak, aby byla zajištěna co největší plynulost pohybu při absolvování trati podle Edwardese (2009).

Vzhledem k rozměrům těla a úrovni tělesné zdatnosti bylo třeba přizpůsobit rozměry trati podle následujících kritérií (Edwardes, 2009; Parkour Generations, 2017):

1. Výška švédské bedny byla nastavena na úroveň 100 cm. To představuje přibližně průměrnou výšku pasu probandů.
2. Odrazová plocha na stěně, odkud se jedinec odráží do techniky tic-tac, byla umístěna mezi výškou 100 až 150 cm (50 cm šířka). To představuje rozmezí mezi průměrnou výškou pasu a průměrnou výškou ramene probandů.
3. Vzdálenost mezi stěnou s vyznačenou odrazovou plochou pro tic-tac a dopadovou značkou na zemi, kam jedinec dopadne technikou precision jump, byla nastavena na 200 cm. To představuje 4/5 aktuálního průměrného výkonu probandů ve skoku do dálky z místa. Vzdálenost je měřena z místa na zemi, kam se promítá střed odrazové plochy pro tic-tac, a středem místa dopadu technikou precision jump.

Sběr dat

Probandi byli při absolvování parkourové trati pod dohledem dvou testujících osob. První testující osoba dávala probandům instrukce a měřila čas, druhá testující osoba nahrávala každého probanda na kameru. Kamera (Canon Inc., Japan) byla umístěna po straně trati, tak aby bylo možné zaznamenat každou parkourovou techniku.

Analýza dat

Zaznamenané parkourové techniky byly posuzovány třemi nezávislými hodnotiteli podle evaluačních kritérií. Tato kritéria vychází z klíčových bodů provedení jednotlivých parkourových technik podle Edwardse (2009). Bylo hodnoceno 10 parkourových technik a 30 specifických pohybů v daném pořadí.

Pokud byla technika provedena správně, byl přidělen 1 bod a specifické pohyby příslušející k této technice byly dále hodnoceny. Pokud byl specifický pohyb proveden správně, byl přidělen 1 bod. Pokud nebyl specifický pohyb proveden správně, bylo přiděleno 0 bodů. Pokud nebyla technika provedena správně, bylo přiděleno 0 bodů a

specifické pohyby příslušející k této technice nebyly dále hodnoceny. Hodnotitel poté přešel k hodnocení další techniky v pořadí. Celkem mohli probandi získat 45 bodů: 0 až 10 bodů za správně provedené parkourové techniky, 0 až 30 bodů za správně provedené specifické pohyby a 0 až 5 bodů za plynulost pohybu v průběhu celé parkourové trati. Jedná se o kombinaci kvantitativní a kvalitativní diagnostiky.

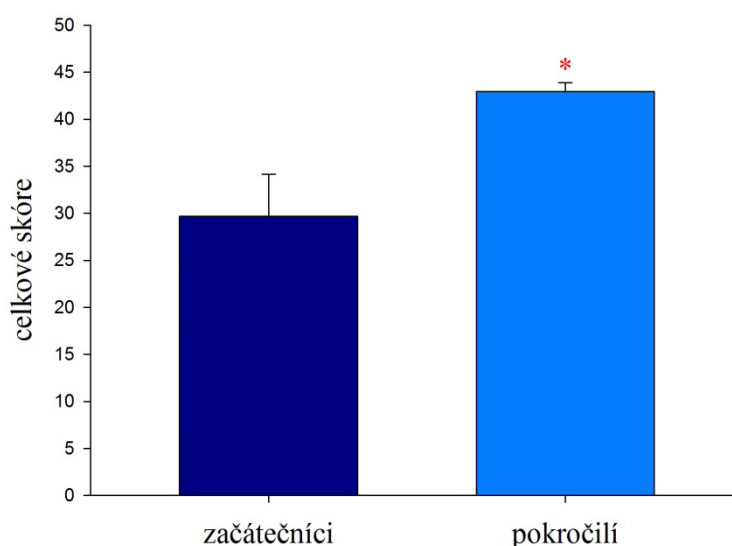
K vyhodnocení výsledků byla použita jednofaktorová analýza rozptylu s opakovaným měřením (ANOVA). Parkurová trať byla uvažována jako nezávislá proměnná, probandi byli uvažováni jako náhodný efekt. K vyjádření objektivity (shody mezi hodnotiteli), meziskupinové (pokus-pokus) a vnitroskupinové (den-den) reliability bylo použito několik koeficientů doporučených Weirem (2005).

Byl proveden výpočet vnitrotřídního korelačního koeficientu (ICC). ICC je vyjádřen s 95% intervalem spolehlivosti. Dále byl zjišťován variační koeficient (V). Pro výpočet střední chyby průměru (SEM) byla zvolena rovnice, která je nezávislá na typu ICC (Weir, 2005). Pomocí minimální detekovatelné změny (MDC) byla vyjádřena nejmenší změna pro požadované výstupy mezi dvěma nezávislými měřeními. MDC reflektuje velikost změny potřebné k potvrzení toho, že změna není výsledkem náhody nebo chyby měření. ANOVA s jednoduchým tříděním byla použita k vyjádření rozdílu mezi skupinami. Protože se jedná o poměrně malou velikost vzorku, byla věcná významnost vyjádřena koeficientem velikosti účinku omega squared (ω^2). Statistická významnost byla nastavena na hladině $p < 0,05$. Statistické výpočty byly provedeny s využitím programu IBM SPSS pro Windows (verze 22, Chicago, Il., USA).

Výsledky

Rozdíly v celkovém skóre uděleném hodnotiteli pokročilým a začátečníkům jsou uvedeny v tabulce 5. Celkové skóre pokročilých se pohybovalo mezi 41 a 44 a bylo signifikantně vyšší ($p < 0,001$, $\omega^2 = 0,85$) než celkové skóre začátečníků, které se pohybovalo mezi 27 a 33 (obr. 12). ICC pro celkové skóre mezi hodnotiteli se pohybovalo mezi 0,991 a 0,993. ICC pro celkové skóre mezi pokusy se pohybovalo mezi 0,837 a 0,920. ICC pro celkové skóre mezi dny se pohybovalo mezi 0,983 a 0,991 (tab. 6).

Obrázek 12: Rozdíl v celkovém skóre mezi začátečníky a pokročilými. Znázorněno jako průměr \pm směrodatná odchylka. * = signifikantní rozdíl.



Tabulka 5: Celkové skóre začátečníků a pokročilých. Znázorněno jako průměr \pm směrodatná odchylka. Hodnotitelé (H1, H2, H3), pokusy (P1, P2, P3), pokročilí (A), začátečníci (B).

	<u>Den 1</u>						<u>Den 2</u>					
	P1A	P1B	P2A	P2B	P3A	P3B	P1A	P1B	P2A	P2B	P3A	P3B
H1	43 \pm 1	32 \pm 5	41 \pm 4	29 \pm 3	44 \pm 1	28 \pm 6	44 \pm 1	29 \pm 6	44 \pm 1	29 \pm 5	43 \pm 1	30 \pm 4
H2	43 \pm 1	32 \pm 5	41 \pm 4	28 \pm 4	44 \pm 1	27 \pm 6	44 \pm 0	28 \pm 6	43 \pm 2	28 \pm 5	44 \pm 1	29 \pm 5
H3	42 \pm 2	33 \pm 5	41 \pm 5	31 \pm 3	43 \pm 1	29 \pm 6	44 \pm 1	31 \pm 6	43 \pm 1	30 \pm 5	43 \pm 2	32 \pm 5

Tabulka 6: Hodnoty vnitrotřídního korelačního koeficientu (ICC), střední chyba průměru (SEM), variační koeficient (V) a minimální detekovatelná změna (MDC) pro měření reliability a pro hodnotitele (H1, H2, H3).

	ICC	95% ICC	SEM	V (%)	MDC
<i>Objektivita</i>					
Den 1	0,991	0,980-0,996	1,2	4,0	3,3
Den 2	0,993	0,986-0,997	1,1	3,4	3,1
Oba dny	0,992	0,983-0,997	1,2	3,7	3,2
<i>Vnitroskupinová</i>					
H1	0,920	0,771-0,946	2,7	20,9	7,6
H2	0,893	0,796-0,952	2,7	21,2	7,5
H3	0,837	0,702-0,925	2,8	21,9	7,8
Všichni hodnotitelé	0,883	0,756-0,941	2,7	21,3	7,6
<i>Meziskupinová</i>					
H1	0,991	0,978-0,996	1,0	2,9	2,8
H2	0,991	0,978-0,997	1,1	3,3	3,0
H3	0,983	0,958-0,993	1,2	4,2	3,4
Všichni hodnotitelé	0,988	0,971-0,995	1,1	3,5	3,1

Shrnutí

Hlavním výsledkem této části práce je, že skupina pokročilých dosáhla při absolvování parkourové trati signifikantně vyšších hodnot v celkovém skóre než skupina začátečníků. Dosažená skóre vykazovala výbornou úroveň objektivitu a test-retest reliability. Rozdíly celkových skóre mezi začátečníky a pokročilými byly prakticky a statisticky významné a vysvětlují 85 % celkové variance v závislé proměnné.

K lepšímu vysvětlení reproducibility výsledků jsou uvedeny koeficienty reliability. ICC se může pohybovat od 0 do 1,0, kde 0 značí žádnou reliabilitu a 1 značí perfektní reliabilitu (Weir, 2005). Ve shodě s Fleissem (2011) považujeme hodnoty ICC vyšší než 0,75 za perfektní reliabilitu, 0,4 až 0,74 za dostatečnou a < 0,4 za slabou.

Vybrané techniky můžeme prohlásit za běžně používané/trénované v parkouru na základě výše uvedené analýzy a mohou tedy být zahrnuty jako techniky reprezentativní při tvorbě obsahu intervenčního parkourového programu (Hirtz, 1997).

2. HLAVNÍ ČÁST VÝZKUMU

Výzkumný soubor

Hlavní částí výzkumu, která zjišťovala vliv parkourového intervenčního programu na tělesnou zdatnost mládeže, se zúčastnilo dvanáct chlapců (věk 16 ± 2 roky; hmotnost $69,5 \pm 12,3$ kg; výška $177,5 \pm 7,0$ cm; tuk $12,9 \pm 3,5$ %), kteří neměli předchozí zkušenost s parkourem. Deset probandů dokončilo intervenci a prošli pretestovým a posttestovým měřením. Dva jedinci byli vyloučeni ze závěrečné analýzy - první nesplnil požadovaných 85 % docházky, druhý nemohl absolvovat posttestová měření z důvodu zranění. Experimentální postupy a možná rizika byla komunikována ústně a písemnou formou se všemi probandy a jejich zákonnými zástupci, kteří poté poskytli informovaný písemný souhlas s účastí ve studii. Tato studie byla schválena Etickou komisí Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze v souladu se standardy Helsinské deklarace.

Charakteristika výzkumu

Byla sledována velikost vlivu krátkodobé intervence s programem parkour na výkony ve vybraných motorických testech. Z metodologického hlediska byly sledovány intraindividuální diachronní vztahy mezi vstupní proměnnou – pravidelná, krátkodobá pohybová intervence a výstupními proměnnými - výkony v testech vztahující se k daným složkám tělesné zdatnosti.

Jelikož v tomto typu studie nelze náhodně přiřadit osoby k jednotlivým experimentálním podmínkám, jedná se o tzv. kvaziexperimentální plán studie (Ferjenčík, 2010). Výzkumník si uchovává míru kontroly nad nezávislou proměnnou a může ji měnit. Vyhodnocení takovéto studie bývá problematické, neboť není možné zaručit, že naše intervence způsobila změnu. Tato změna by totiž mohla být přisuzována známým i neznámým vnějším proměnným.

Za proměnné, které by mohly ovlivnit výsledky naší intervence, byly uvažovány školní tělesná výchova, spontánní aktivity probandů, pravidelné mimoškolní sportovní aktivity, historie pohybových aktivit, zdravotní stav probandů, osobnost učitele, poměry rodičů, rodinná výchova. U probandů byl sledován celkový pohybový režim. Vliv školní tělesné výchovy je stabilizován u všech probandů z důvodu zákonné dvouhodinové týdenní dotace školní tělesné výchovy. Vliv spontánních aktivit jsme se

snažili eliminovat tím, že intervence byla uskutečněna v podzimních měsících ve škole v centru hlavního města, kdy je minimální možnost spontánního vyžití probandů. Vliv mimoškolní sportovní aktivity byl eliminován výběrem probandů bez účasti na pravidelné mimoškolní sportovní aktivitě. Byli vybráni probandi bez předchozí zkušenosti s parkourem. Zdravotní stav probandů byl posuzován podle účasti v intervenci a jedinci s docházkou menší 85 % byli vyřazeni ze závěrečné analýzy. Proměnná osobnost učitele byla zkonstantněna, intervenci vedl po celou dobu jeden učitel. Na základě dřívějších studií byly z rušivých proměnných vyčleněny poměry rodičů a rodinná výchova, neboť mají podle autorů na výkon malý, respektive žádný vliv.

Délka intervence byla zvolena na základě prací autorů Faigenbauma et al. (2002) a Sewalla et al. (1986), kteří zaznamenali rozvoj svalové síly u školní mládeže již po osmi a devíti týdnech silového tréninku dvakrát týdně. Osmi až dvanácti týdenní pohybové programy mají vliv také na rozvoj aerobní zdatnosti u mládeže (Armstrong & Barker, 2011).

Obsah pohybového programu

Kontrolovaná parkourová intervence byla uskutečněna v gymnastické tělocvičně Základní školy Strossmayerovo náměstí v Praze 7 pod vedením autora této disertační práce. Prostředí tělocvičny bylo zvoleno z důvodu redukce potenciálních zranění u parkourových začátečníků, která by mohla být způsobena podmínkami venkovního prostředí. Tréninkové jednotky byly připraveny v souladu s Edwardsem (2009) a po konzultacích s certifikovanými trenéry 2. úrovně programu ADAPT Parkour Generations Martinem Kallesøe a Mikkelem Thisenem. Výběr reprezentativního vzorku parkourových technik, které byly zařazeny do programu, byl ověřen samostatnou studií. Tréninková jednotka byla sestavena podle následujícího schématu: 10 min. rozcvičení, 10 min. parkourově specifické rozcvičení, 25 min. trénink parkourových technik, 10 min. parkourově specifického posilování, 5 min. docvičení a uklidnění. Vzhledem k obsahu vyplynuly při tvorbě programu dva odlišné typy tréninkových jednotek. První typ označený jako „dynamický“ obsahoval skokové techniky a běh. Druhý typ označený jako „statický“ obsahoval balanční techniky a výlezy. Parkourový interveční program obsahoval 12 „dynamických“ tréninkových jednotek a 8 „statických“ tréninkových jednotek.

Testování a diagnostika

Pro sběr dat v této práci byly využity následující testy a metody.

1. Spiroergometrické vyšetření na běhacím koberci
2. Vybrané testy baterie Eurofit:
 - Skok daleký z místa
 - Ruční dynamometrie
 - Výdrž ve shybu nadhmatem
 - Opakované sed-lehy za minutu
 - Hluboký předklon v sedu
3. Bioelektrická impedanční metoda – analýza tělesného složení
4. Doplnkové testy - test rovnováhy (flamingo), člunkový běh

Zpracování výsledků

K vyhodnocení výsledků byla použita jednofaktorová analýza rozptylu s opakovaným měřením (ANOVA). ANOVA zkoumá vliv jedné kategorické nezávisle proměnné na jednu spojitou závisle proměnnou. Výzkumník typicky zjišťuje, zda je tento vliv statisticky významný, tedy zda se průměrné hodnoty závisle proměnné v různých časových okamžicích/podmínkách významně liší. V naší studii považujeme za nezávisle proměnnou intervenční program, probandi jsou uvažováni jako náhodný efekt. Jakékoliv další vlivy kromě naší manipulace jsou náhodné faktory vně naší kontroly, jedná se tedy o chybovou složku. Pokud je rozptyl daný naší manipulací relativně velký v porovnání s rozptylem chyby, získáme velkou hodnotu F, potom pozorované výsledky pravděpodobně nevznikly náhodně. Nabývá-li F hodnot větších než 1, je efekt modelu větší než efekt externích faktorů. Hodnoty F byly použity k vysvětlení signifikance rozdílů mezi pretestem a posttestem, avšak nevysvětlují sílu vztahu závisle a nezávisle proměnné.

Síla vztahu mezi závisle a nezávisle proměnnou byla vyjádřena koeficientem velikosti účinku omega squared (ω^2). Omega squared poskytuje odhad velikosti odchylky závisle proměnné, která může být vysvětlena působením nezávisle proměnné. Omega squared je obecně přesnějším odhadem věcné významnosti než eta squared (η^2), se kterou se můžeme v souvislosti s hodnocení věcné významnosti setkat. Pro výpočet věcné významnosti v kontextu jednofaktorové ANOVA byla použita

následující rovnice $\omega^2 = \frac{SS_{\text{Between}} - (a-1) \cdot (MS_{\text{Within}})}{SS_{\text{Total}} + MS_{\text{Within}}}$. Po vynásobení 100 udává hodnota ω^2 , kolik procent je možné vysvětlit efektem našeho působení. Zbylé procento do 100 % je nevysvětlitelné, roli mohou hrát další faktory.

Pearsonova oboustranná korelace byla využita k determinaci vzájemných vztahů mezi parametry svalové síly, parametry kardiorespirační výkonnosti, parametry tělesného složení, rychlostí a rovnováhou.

Statistická významnost byla nastavena na hladině $p < 0,05$. Statistické výpočty byly provedeny s využitím programu IBM SPSS pro Windows (verze 22, Chicago, Il., USA).

VÝSLEDKY

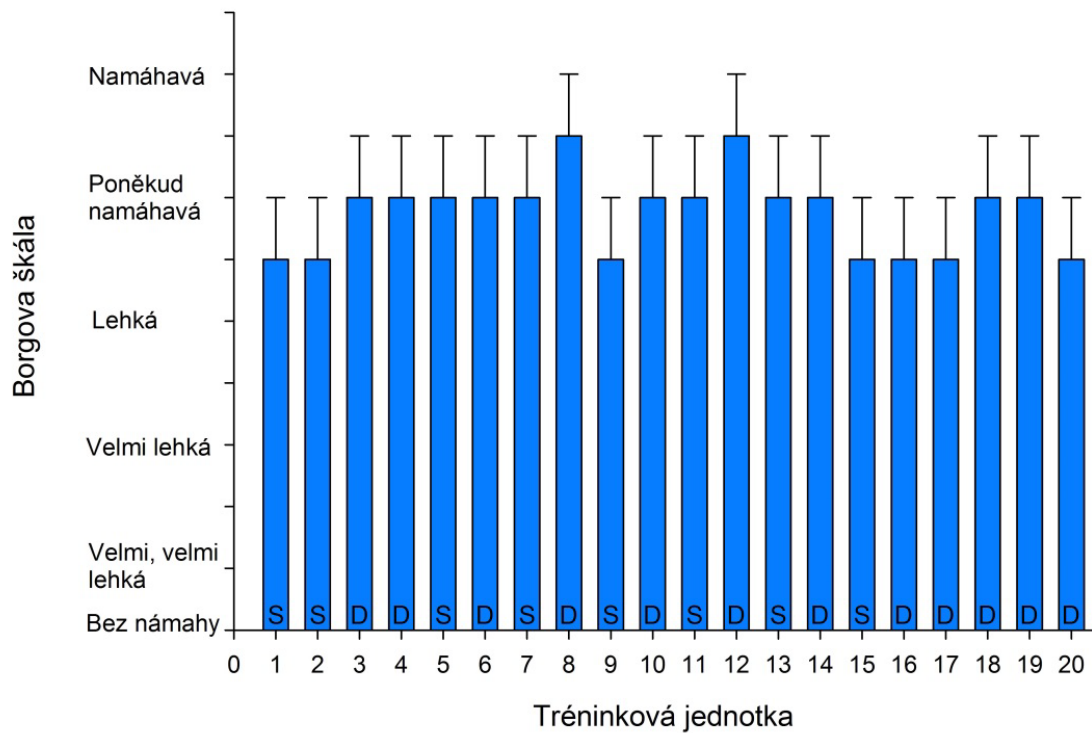
Intenzita cvičení v průběhu parkourové intervence

Po skončení každé tréninkové jednotky byli probandi dotazováni na jejich subjektivní vnímání intenzity cvičení. K vyjádření míry individuálního zatížení byla použita Borgova škála (Borg, 1998). Během 11. „statické“ a 12. „dynamické“ tréninkové jednotky byla měřena tepová frekvence sportsterem (PolarElectro OY, Finland). Toto měření bylo provedeno pouze dvakrát z důvodu omezování pohybu probandů v důsledku upnutého hrudního pásu a jeho sklouzávání při provádění parkurových technik. Pro představu o rozdílu v srdeční frekvenci v průběhu dvou odlišných tréninkových jednotek by však mohlo být toto měření dostačující.

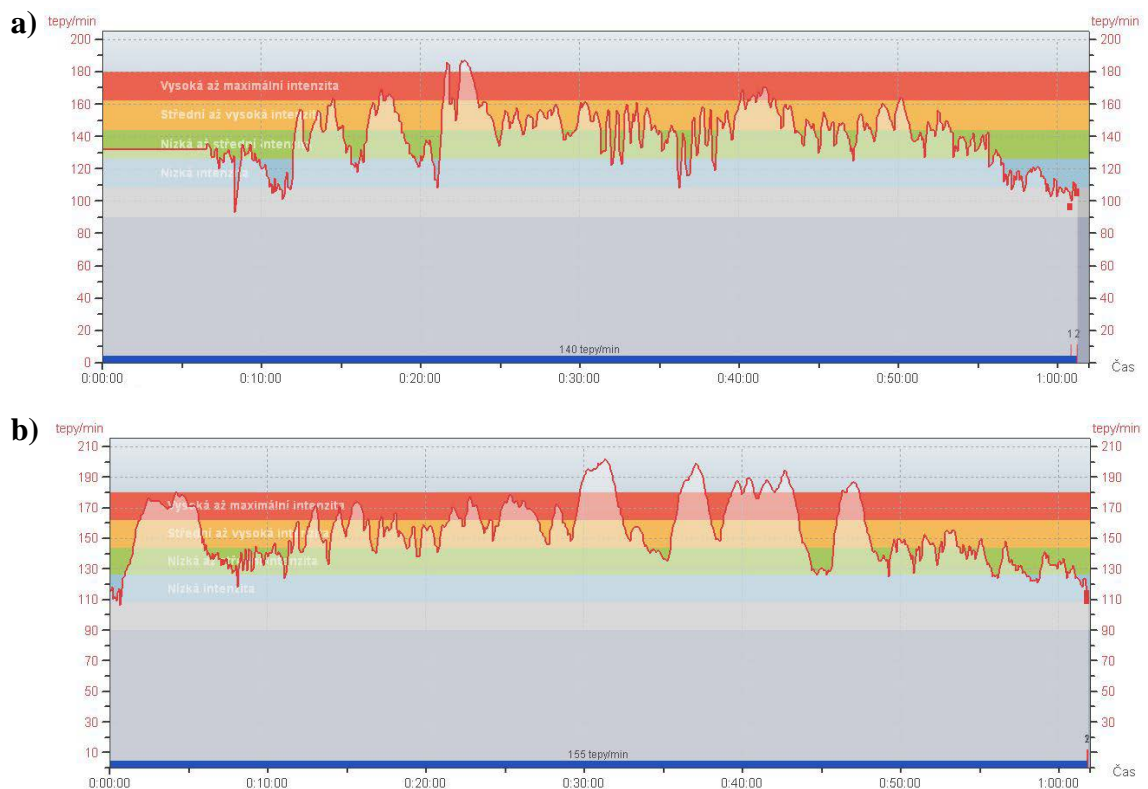
Subjektivní vnímání intenzity cvičení pro jednotlivé tréninkové jednotky je zobrazeno na obrázku 13. Vnímaná intenzita cvičení se pro „statickou“ tréninkovou jednotku pohybovala mezi hodnotami 12-13 a tedy lehkou až poněkud namáhavou intenzitou a mezi poněkud namáhavou intenzitou. Vnímaná intenzita cvičení se pro „dynamickou“ tréninkovou jednotku pohybovala mezi hodnotami 12-14 a tedy lehkou až poněkud namáhavou intenzitou a mezi poněkud namáhavou až namáhavou intenzitou.

V průběhu „statické“ tréninkové jednotky byla naměřena průměrná srdeční frekvence 134 ± 11 tepů·min⁻¹, což představuje 67 ± 5 % průměrné nejvyšší dosažené pretestové hodnoty srdeční frekvence. V průběhu „dynamické“ tréninkové jednotky byla naměřena průměrná srdeční frekvence 143 ± 10 tepů·min⁻¹, což představuje 72 ± 5 % průměrné nejvyšší dosažené pretestové hodnoty srdeční frekvence. Maximální srdeční frekvence v průběhu „statické“ tréninkové jednotky byla 177 ± 12 tepů·min⁻¹, což představuje 90 ± 6 % průměrné nejvyšší dosažené pretestové hodnoty srdeční frekvence. Maximální srdeční frekvence v průběhu „dynamické“ tréninkové jednotky byla 182 ± 16 tepů·min⁻¹, což představuje 92 ± 8 % průměrné nejvyšší dosažené pretestové hodnoty srdeční frekvence. Záznam srdeční frekvence pořízený v průběhu „dynamických“ a „statických“ tréninkových jednotek je uveden na obrázku 14.

Obrázek 13: Subjektivní vnímání intenzity fyzického zatížení v průběhu parkourových tréninkových jednotek, vyjádřeno jako průměr \pm směrodatná odchylka (S – „statická“ tréninková jednotka; D – „dynamická“ tréninková jednotka).



Obrázek 14: Srdeční frekvence v průběhu a) „statické“ parkourové tréninkové jednotky b) „dynamické“ parkourové tréninkové jednotky.



Tělesné složení

Změny v parametrech tělesného složení jsou vyjádřeny v tabulce 7. Nebyly zjištěny signifikantní změny v posttestových hodnotách procenta tuku, tukuprosté hmoty (FFM) a poměru extracelulární/intracelulární hmoty (ECM/BCM) (tab. 8).

Tabulka 7: Parametry tělesného složení vyjádřené jako rozdíl pre-posttest, věcná významnost (ω^2); statistická významnost (p); 95% CI značí 95% konfidenční interval.

Parametry tělesného složení	Rozdíl pre-posttest [95% CI]	ω^2	p
Tuk (%)	↑0,18 [-0,7 až 1,0]	0,00	0,637
FFM (kg)	↓0,07 [-0,9 až 0,8]	0,00	0,858
ECM/BCM	↓0,02 [-0,05 až 0,07]	0,10	0,125

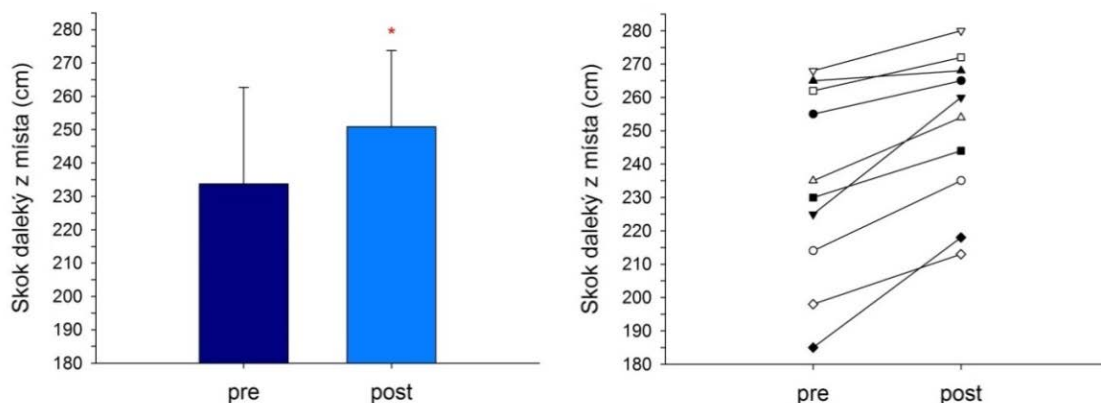
Tabulka 8: ANOVA tabulka pro analýzu tělesného složení.

Závislá proměnná	Součet čtverců	Stupně volnosti	F
Tuk	0,162	1	0,239
FFM	0,024	1	0,034
ECM/BCM	0,002	1	2,857

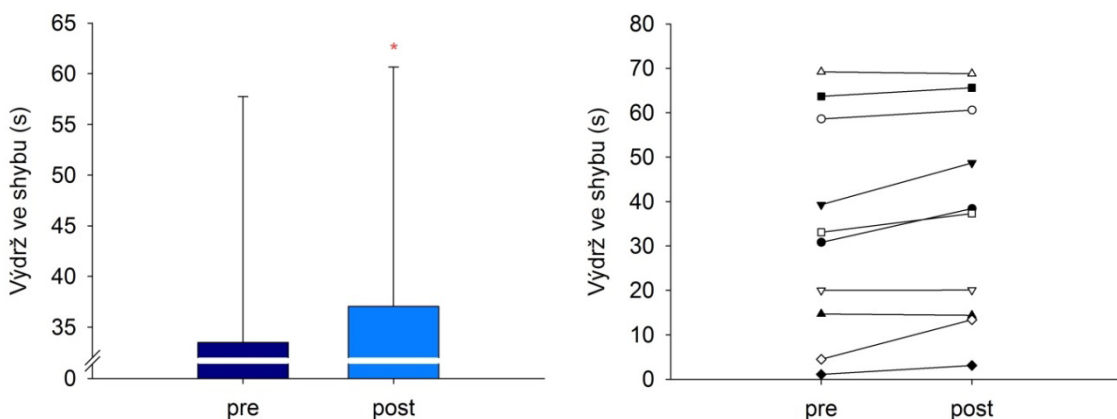
Svalová zdatnost

Výkon v testu skok daleký z místa byl signifikantně zlepšen ($p < 0,001$, $\omega^2 = 0,71$). Vlivem parkourového intervenčního programu došlo ke zlepšení skoku o 17,2 cm, což reprezentuje 7,4% zlepšení oproti pretestovým hodnotám (obr. 15). V testu výdrž ve shybu nadhmatem došlo k signifikantnímu zlepšení o 3 sekundy ($p = 0,016$, $\omega^2 = 0,41$) (obr. 16). V testu sed-leh došlo k signifikantnímu zlepšení o 5 opakování ($p = 0,006$, $\omega^2 = 0,52$) (obr. 17). Výkon v testu ruční dynamometrie se významně nezměnil (tab. 9).

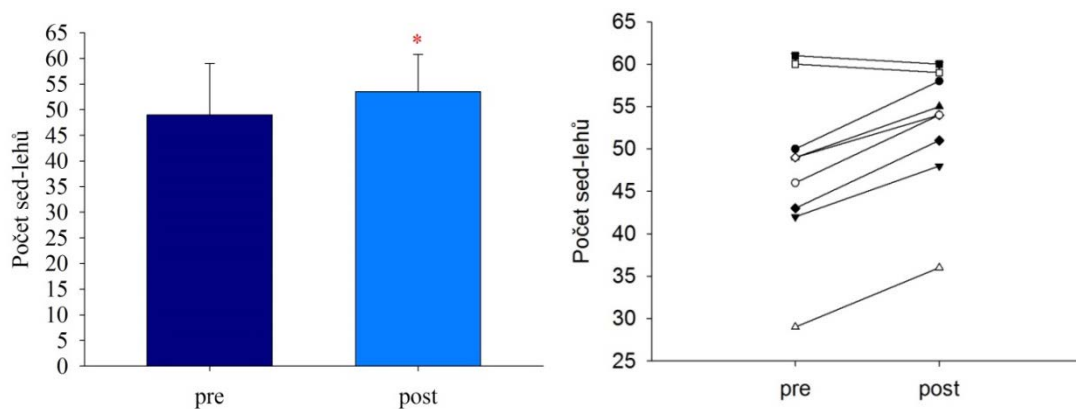
Obrázek 15: Výkony v testu skok daleký z místa vyjádřeny jako průměr ± směrodatná odchylka a individuální rozdíly. * = signifikantní rozdíl pre vs. post test.



Obrázek 16: Výkony v testu výdrž ve shybu nadhmatem vyjádřeny jako průměr ± směrodatná odchylka a individuální rozdíly. * = signifikantní rozdíl pre vs. post test.



Obrázek 17: Výkony v testu sed-leh vyjádřeny jako průměr ± směrodatná odchylka a individuální rozdíly. * = signifikantní rozdíl pre vs. post test.



Tabulka 9: ANOVA tabulka pro testy svalové síly a vytrvalosti.

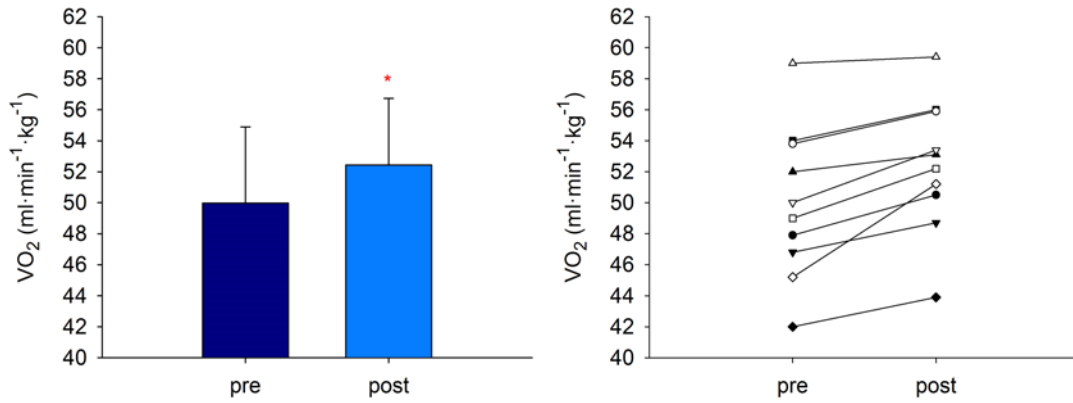
Závislá proměnná	Součet čtverců	Stupně volnosti	F	p
Skok daleký z místa	1479,200	1	28,581	0,000
Výdrž ve shybu	62,658	1	8,708	0,016
Sed-leh	101,250	1	13,159	0,006
Ruční dynamometrie	0,200	1	0,021	0,887

Aerobní zdatnost (spotřeba kyslíku)

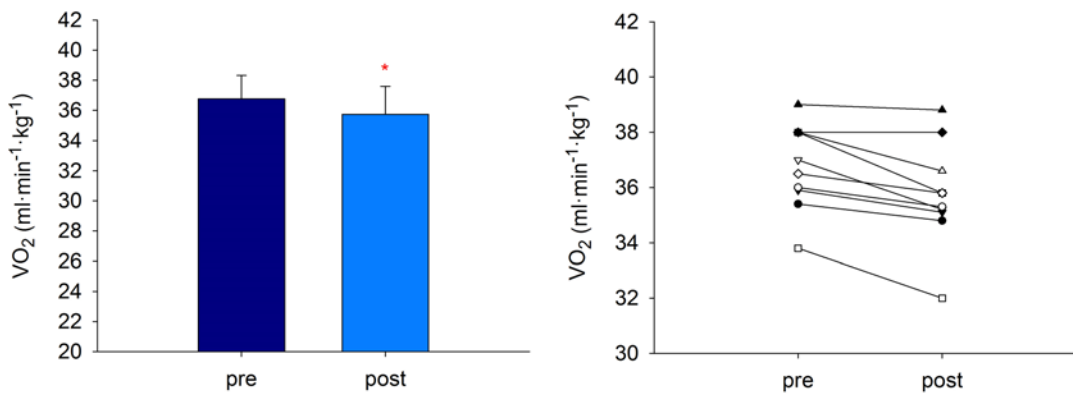
Změny v hodnotách nejvyšší dosažené spotřeby kyslíku ($\dot{V}O_{2peak}$), submaximální spotřeby kyslíku při rychlosti 10 km·h⁻¹ ($\dot{V}O_{2\ 10km/h}$) a spotřeby kyslíku na anaerobním prahu ($\dot{V}O_{2ANP}$) jsou vyjádřeny na obrázku 18. $\dot{V}O_{2peak}$ byla signifikantně zlepšena o 2,5 ml·min⁻¹·kg⁻¹ (p = 0,001, $\omega^2 = 0,69$). $\dot{V}O_{2\ 10km/h}$ byla signifikantně snížena o 1,0 ml·min⁻¹·kg⁻¹, což reprezentuje změnu o 2,8 % oproti pretestové hodnotě (p = 0,002, $\omega^2 = 0,62$). $\dot{V}O_{2ANP}$ byla signifikantně zlepšena o 2,1 ml·min⁻¹·kg⁻¹ (p = 0,001, $\omega^2 = 0,70$). Signifikantní zlepšení hodnoty $\dot{V}O_{2peak}$ vztažené k FFM je vyjádřeno na obrázku 19. Srdeční frekvence na úrovni anaerobního prahu (SF_{ANP}) byla signifikantně snížena o 3 tepy·min⁻¹ (p < 0,001, $\omega^2 = 0,82$) (obr. 20). Rychlost běhu na úrovni anaerobního prahu (v_{ANP}) byla zvýšena o 0,2 km·hod⁻¹ oproti pretestovým hodnotám (p = 0,011, $\omega^2 = 0,46$) (obr. 21). Nejvyšší dosažená srdeční frekvence (SF_{peak}) byla signifikantně snížena ze 197±7 tepů·min⁻¹ na 194±7 tepů·min⁻¹ (p < 0,001, $\omega^2 = 0,83$) (tab. 10). Nejvyšší dosažená ventilace (VE_{peak}) v průběhu pretestu dosáhla hodnoty 116±17 l, v průběhu posttestu 117±15 l. Nejvyšší dosažený poměr respirační výměny (RER) v pretestu byl 1,08±0,03 a v posttestu 1,07±0,02. Čas běhu (t) se zlepšil o 16 s z pretestové hodnoty 270±74 s na posttestovou hodnotu 286±79 s. Byla nalezena významná negativní korelace (r = - 0,558) mezi hodnotami $\dot{V}O_{2\ 10km/h}$ a hodnotami testu skok daleký z místa.

Obrázek 18: Hodnoty $\dot{V}O_{2peak}$ (A), $\dot{V}O_{2\ 10km/h}$ (B), $\dot{V}O_{2ANP}$ (C) vyjádřeny jako průměr \pm směrodatná odchylka a individuální rozdíly. * = signifikantní rozdíl pre vs. post test.

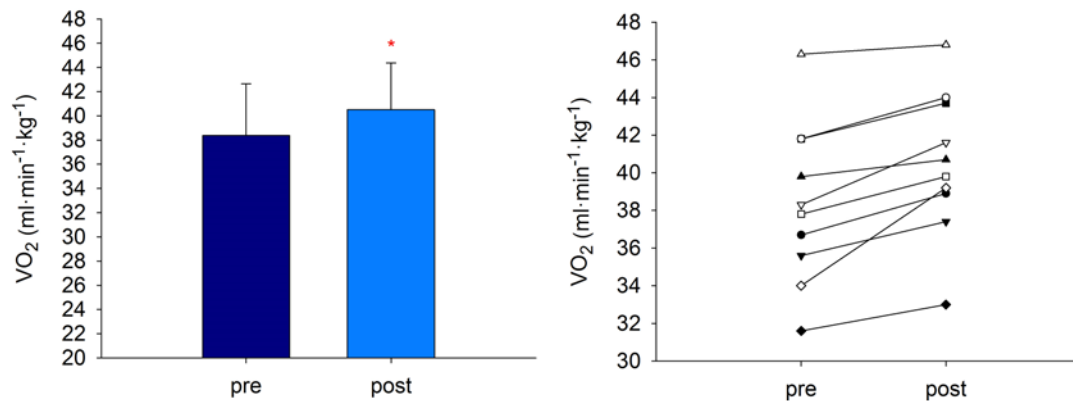
A



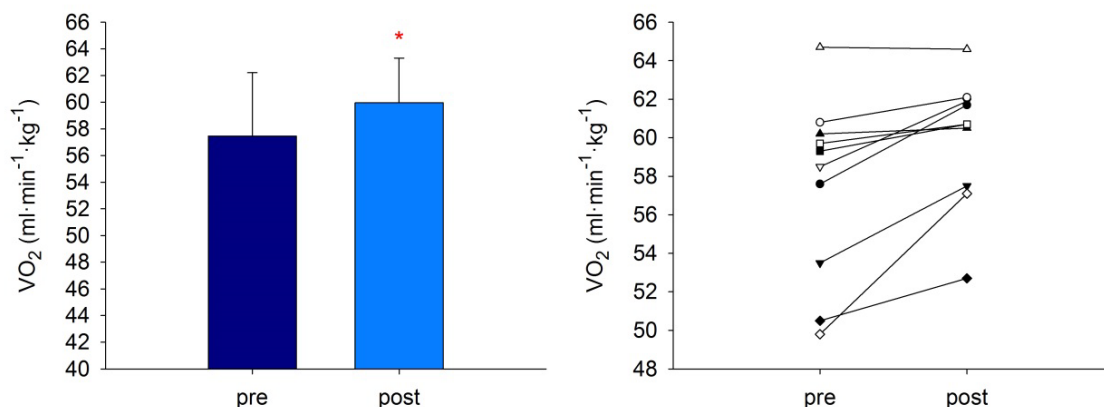
B



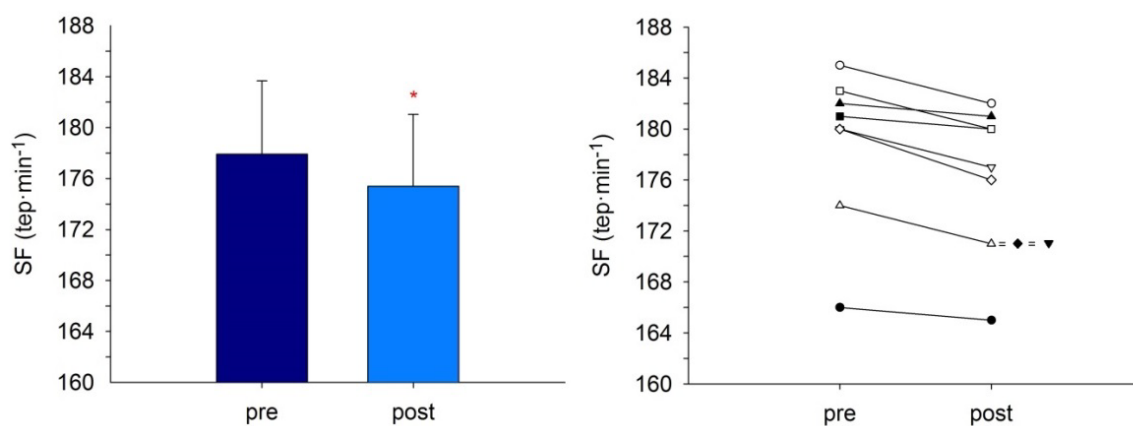
C



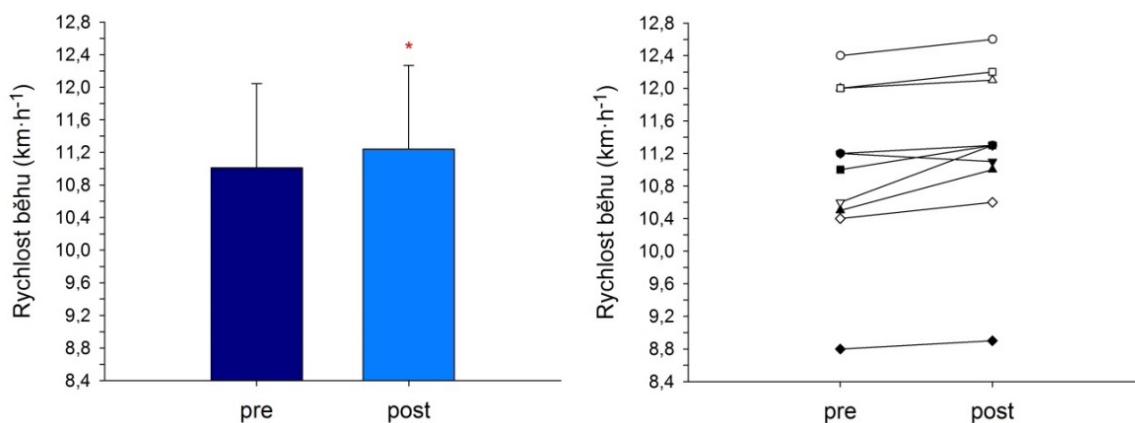
Obrázek 19: Hodnoty $\dot{V}O_{2peak}$ vztahované k FFM vyjádřeny jako průměr \pm směrodatná odchylka a individuální rozdíly. * = signifikantní rozdíl pre vs. post test.



Obrázek 20: Hodnoty srdeční frekvence na anaerobním prahu vyjádřeny jako průměr \pm směrodatná odchylka a individuální rozdíly. * = signifikantní rozdíl pre vs. post test.



Obrázek 21: Rychlost běhu na anaerobním prahu, hodnoty vyjádřeny jako průměr \pm směrodatná odchylka a individuální rozdíly. * = signifikantní rozdíl pre vs. post test.



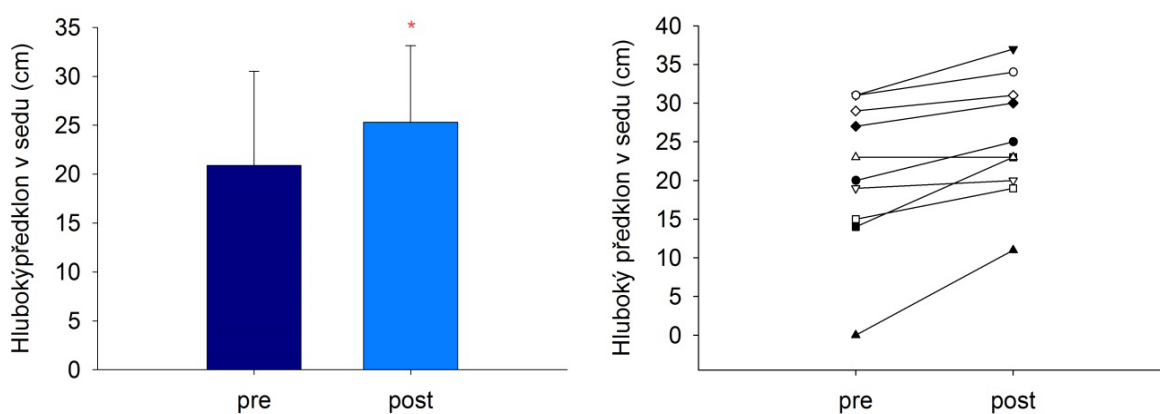
Tabulka 10: ANOVA tabulka pro hodnoty kardiorespirační výkonnosti.

Závislá proměnná	Součet čtverců	Stupně volnosti	F	p
$\dot{V}O_{2peak}$	30,258	1	25,881	0,001
$\dot{V}O_{2peak}/FFM$	31,001	1	12,332	0,007
$\dot{V}O_{2\ 10km/h}$	5,202	1	19,125	0,002
$\dot{V}O_{2ANP}$	22,898	1	26,279	0,001
SF_{ANP}	31,250	1	53,571	0,000
SF_{peak}	42,050	1	50,799	0,000
V_{ANP}	0,264	1	10,328	0,011

Flexibilita

V testu hluboký předklon v sedu došlo při posttestovém měření ke zlepšení výkonu o 4 cm (obr. 22). Změna byla signifikantní ($p = 0,003$, $\omega^2 = 0,58$).

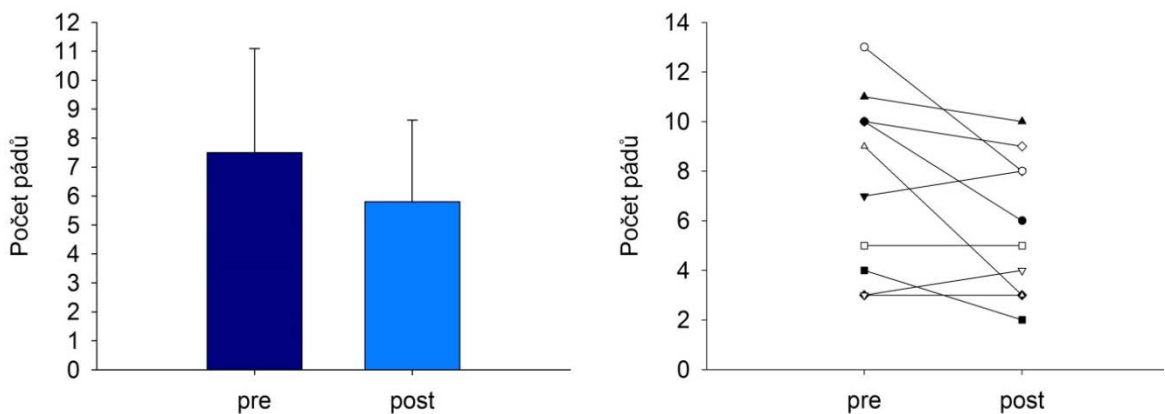
Obrázek 22: Výkony v testu flexibility vyjádřeny jako průměr \pm směrodatná odchylka a individuální rozdíly. * = signifikantní rozdíl pre vs. post test.



Rovnováha

V testu flamingo došlo ke snížení počtu pádů o 1,7 oproti pretestu (obr. 23). Změna nebyla signifikantní ($p = 0,06$, $\omega^2 = 0,25$) (tab. 11).

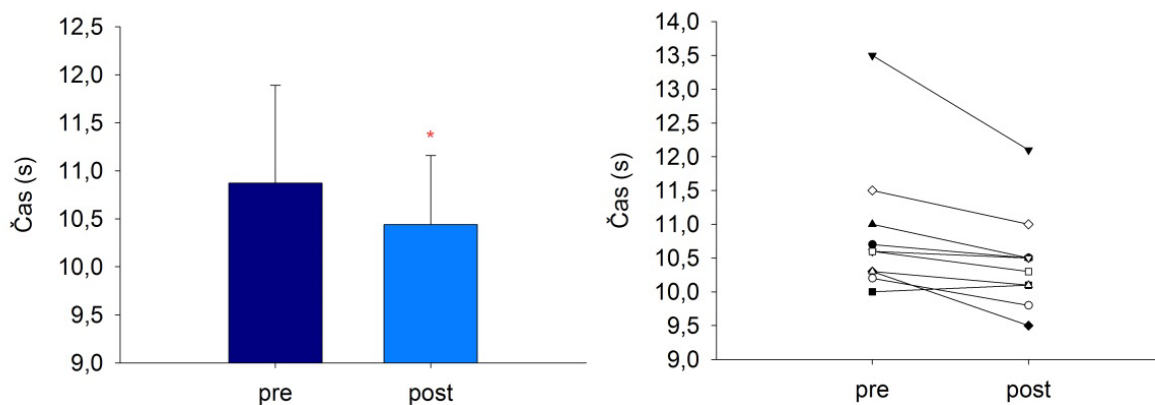
Obrázek 23: Výkony v testu rovnováhy vyjádřeny jako průměr \pm směrodatná odchylka a individuální rozdíly.



Rychlost a obratnost

V testu člunkový běh došlo k signifikantnímu zlepšení výkonu (obr. 24). Čas běhu byl snížen o 0,5 sekundy oproti pretestu ($p = 0,01$, $\omega^2 = 0,46$).

Obrázek 24: Výkony v testu člunkový běh vyjádřeny jako průměr \pm směrodatná odchylka a individuální rozdíly. * = signifikantní rozdíl pre vs. post test.



Tabulka 11: ANOVA tabulka pro testy flexibility, rovnováhy a člunkový běh.

Závislá proměnná	Součet čtverců	Stupně volnosti	F	p
Hluboký předklon v sedu	96,800	1	16,074	0,003
Flamingo	14,450	1	4,636	0,060
Člunkový běh	0,924	1	10,394	0,010

DISKUZE

Tělesné složení

Desetitýdenní parkourový kontrolovaný intervenční program významně neovlivnil tělesné složení u adolescentů - procentuální zastoupení tuku, tukuprostou hmotu (FFM), poměr mezibuněčné a vnitrobuněčné hmoty (ECM/BCM).

V parametru ECM/BCM nedošlo k signifikantní změně ($p = 0,125$). Přesto je možné pozorovat trend ke snížení hodnoty ECM/BCM. Čím je tento poměr nižší, tím větší je BCM, a tedy lepší predispozice ke svalové práci. V praxi může být tento parametr důležitým kritériem pro určení vlivu pohybového programu na množství svalové hmoty – svalové morfologie (Bunc, 2007). Pro jedince bez pravidelného pohybového zatížení se poměr ECM/BCM pohybuje v rozmezí hodnot 0,75 a 1,05. Probandi v naší práci měli hodnotu ECM/BCM $0,83 \pm 0,09$ posttest. Na základě této hodnoty je možné tvrdit, že mají spíše lepší predispozice ke svalové práci.

V krátkodobých programech trvajících do 16 týdnů je zvýšení fyzické aktivity pozitivně asociováno s redukcí tukové hmoty ve vztahu dávka-odezva. To znamená, že čím více kalorií je vynaloženo na cvičení, tím větší je úbytek tukové hmoty. V důsledku parkourového programu nedošlo k významnému ovlivnění tukové hmoty ($p = 0,637$). Pravděpodobnou příčinou nevýznamných změn v množství tukové hmoty by mohlo být to, že nebyl aplikován dostatečný objem pohybové aktivity. Objem má totiž v krátkodobých programech významný vliv při ovlivňování tukové hmoty. Efekt intenzity zatížení na tukovou hmotu pozorován nebyl (Plowman & Smith, 2011).

Svalová zdatnost

Desetitýdenní parkourový kontrolovaný intervenční program měl významný vliv na svalovou zdatnost. Došlo k významnému zlepšení ve všech testech svalové síly a vytrvalosti, kromě testu ruční dynamometrie. V důsledku parkourového intervenčního programu došlo k významnému zlepšení výkonu v testu skok daleký z místa $233,7 \pm 28,9$ cm vs. $250,9 \pm 22,8$ cm ($p < 0,001$). K významnému zlepšení výkonu došlo v testu výdrž ve shybu nadhmatem 34 ± 24 s vs. 37 ± 24 s ($p = 0,016$). K významnému zlepšení výkonu došlo rovněž v testu sed-leh 49 ± 10 vs. 54 ± 7 opakování za minutu ($p = 0,006$). V testu ruční dynamometrie nedošlo k významnému zlepšení výkonu ($p = 0,887$).

Nedošlo k významnému zlepšení výkonu v testu ruční dynamometrie, což by mohlo být vysvětleno tím, že cvičení prováděná v rámci parkourových tréninků mají převážně dynamický charakter. Košťál & Pišíková (1996) uvádějí, že statická síla (měřená ruční dynamometrií) se rozvíjí vlivem tréninku pomalu a přírůstky jsou spíše důsledkem přirozeného růstu.

Výkon v testu skok daleký z místa byl zlepšen o 7,4 %. Již pretestový výkon odpovídá nadprůměrným hodnotám, které jsou uváděny pro stejně staré české chlapce. Výkon v posttestu je na hranici nadprůměrný a výrazně nadprůměrný pro stejně staré české chlapce (Měkota et al., 2002). Zlepšení výkonů našich probandů v testu skok daleký z místa by mohlo být vysvětleno častým zařazováním skokových technik. Jedná se totiž o charakteristické a často používané parkourové techniky. Náš model vysvětluje 71 % rozptylu v testu skok daleký z místa. Zbylých 29 % by mohlo být vysvětleno vlivem běžných denních aktivit včetně používání dolních končetin k lokomoci (Malina et al., 2004), špatným provedením techniky skoku, chybou měření ad.

Už pretestová hodnota výkonu v testu výdrž ve shybu nadhmatem je vyšší než hodnoty požadované pro tuto věkovou kategorii v souvislosti konceptu zdravotně orientované tělesné zdatnosti (Suchomel, 2003). Můžeme potvrdit zlepšení svalové síly a vytrvalosti horních končetin nad rámec populačních hodnot pro daný věk (Malina et al., 2004). Na sílu a vytrvalost horních končetin mohly mít vliv různé typy výlezů (např. corkscrew pop-up) a pokročilých skoků (např. monkey vault), kde jsou horní končetiny aktivně zapojeny. Efekt našeho působení je možné vysvětlit ze 41 % pro test výdrž ve shybu nadhmatem. Zbylých 59 % připadá na jiné faktory, jako jsou běžné denní aktivity, chyba měření ad.

Posttestový výkon našich probandů v testu sed-leh odpovídá nadprůměrným hodnotám, které jsou uváděny pro stejně staré české chlapce (Měkota et al., 2002). Ze všech testů svalové síly, které byly v naší studii provedeny, došlo k největšímu nárůstu o 10,2 % právě v testu sed-leh. Na sílu a vytrvalost svalů trupu mohla mít vliv parkour specifická část rozcvičení, kdy bylo nutno udržet trup v horizontální poloze nebo zajistit rychlý návrat těla do výchozí polohy. Efekt našeho působení je možné vysvětlit z 52 %. Zbýlých 48 % připadá na jiné faktory, mezi něž může patřit provádění posilovacích cvičení v rámci povinné školní tělesné výchovy, adolescentní spurt ve svalové vytrvalosti (Malina et al., 2004; Plowman & Smith, 2011), ad.

Aerobní zdatnost

Desetidenní parkourový kontrolovaný intervenční program měl významný vliv na tři hlavní determinanty aerobní zdatnosti – $\dot{V}O_{2peak}$, $\dot{V}O_{2\ 10km/h}$, $\dot{V}O_{2ANP}$. Došlo k významnému zlepšení v hodnotě $\dot{V}O_{2peak}$ $50,0 \pm 4,9$ $ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$ vs. $52,5 \pm 4,3$ $ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$ ($p = 0,001$). Došlo k významnému snížení v hodnotě $\dot{V}O_{2\ 10km/h}$ $36,8 \pm 1,6$ $ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$ vs. $35,8 \pm 1,9$ $ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$ ($p = 0,002$). Došlo k významnému zlepšení v hodnotě $\dot{V}O_{2ANP}$ $38,4 \pm 4,3$ $ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$ vs. $40,5 \pm 3,6$ $ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$ ($p = 0,001$).

Naši probandi mají v porovnání s českou populací stejně starých jedinců průměrnou hodnotu $\dot{V}O_{2peak}$ (Bunc, 2006). Na základě hodnot $\dot{V}O_{2ANP}$, které byly na úrovni 77 % nejvyšší dosažené spotřeby kyslíku, by bylo možné naše probandy prohlásit za trénované jedince, ač se pohybovali spíše při nižší hranici rozmezí pro trénované jedince. Bunc (1989) uvádí $\dot{V}O_{2ANP}$ pro trénované jedince na úrovni 80 – 90 % a pro netréované jedince 50 – 70 % nejvyšší dosažené spotřeby kyslíku. Podle standardů zdravotně orientované zdatnosti je možné hodnoty $\dot{V}O_{2peak}$, kterých dosáhli naši probandi v průběhu posttestu, přiřadit k horní hranici cílové zóny $\dot{V}O_{2peak}$ pro stejně staré jedince (Suchomel, 2003). Parkourový trénink má vliv na zlepšení ekonomie běhu, což je doloženo poklesem spotřeby kyslíku u našich probandů v průběhu submaximální zátěže na běhacím koberci. Náš model vysvětluje 62 - 83 % rozptylu u parametrů aerobní zdatnosti. Zůstává tedy 17 - 38 % rozptylu závislé proměnné, které je možné přisuzovat vlivu spontánních pohybových aktivit, vlivu prostředí, chybě měření, ad.

Flexibilita

Desetitýdenní parkourový kontrolovaný intervenční program měl významný vliv na flexibilitu. V testu hluboký předklon v sedu došlo k významné změně 21 ± 10 cm vs. 25 ± 8 cm ($p = 0,003$). Tento nárůst by mohl být vysvětlený zařazením prvků statického strečinku do fáze docvičení v rámci parkourového tréninku. Bunc (2000) uvádí pro 14 – 15 leté české chlapce výkon v testu hluboký předklon v sedu ~ 21 cm. Efekt našeho působení je možné vysvětlit z 58 %. Zbýlých 42 % může být vysvětleno prováděním protahovacích cvičení ve volném čase nebo v průběhu povinné školní tělesné výchovy ad.

Rovnováha

Vlivem parkourového programu došlo ke zlepšení v testu flamingo ($\downarrow 1,7 \pm 1,2$ pádů) ($p = 0,06$). Výkony v testu flamingo vykazují trend ke zlepšení, ale nevykazují signifikantní změnu. Téměř v každé tréninkové jednotce byla cvičení na rovnováhu obsažena, některé ze „statických“ tréninkových jednotek byly dokonce celé na rozvoj rovnováhy zaměřené. Možným vysvětlením může být, že během tréninků byla vedle statické rovnováhy více rozvíjena dynamická rovnováha, a tudíž výsledky ve statickém testu nevykazují významné změny. Efekt našeho působení je možné vysvětlit z 25 %. Zbýlých 75 % připadá na jiné faktory.

Rychlost

V testu člunkový běh došlo vlivem parkourové intervence u probandů k signifikantnímu zlepšení výkonu ($p = 0,01$). Probandi v naší studii dosáhli lepších výkonů v testu člunkový běh než uvádí Havel (1999) a Lajbl (2002) u severočeských netrénovaných dětí ve věku 14-15 let ($11,8 \pm 1,3$ s) a 16-18 let ($11,0 \pm 1,0$ s). Efekt našeho působení je možné vysvětlit ze 46 %. Zbýlých 54 % připadá na jiné faktory.

ZÁVĚR

Parkour je možné doporučit mládeži jako aktivitu vhodnou pro rozvoj svalové zdatnosti, aerobní zdatnosti a flexibility v krátkodobých pohybových programech. Vliv parkouru na tělesné složení nebyl potvrzen.

Nemůžeme potvrdit hypotézu 1: V desetidenním kontrolovaném intervenčním parkourovém programu o objemu 60 minut na lekci lze u chlapců ve věku 16 ± 2 let dosáhnout významných změn ve vybraných parametrech tělesného složení – procentuální zastoupení tuku, tukuprostá hmota, poměr mezibuněčné a vnitrobuněčné hmoty.

Potvrzujeme hypotézu 2 v neúplném rozsahu sledovaných hodnot: V desetidenním kontrolovaném intervenčním parkourovém programu o objemu 60 minut na lekci lze u chlapců ve věku 16 ± 2 let dosáhnout významného zlepšení ve svalové síle a vytrvalosti hodnocené terénními testy – skok daleký z místa, výdrž ve shybu nadhmatem, sed-leh, ruční dynamometrie.

Potvrzujeme hypotézu 3 v plném rozsahu: V desetidenním kontrolovaném intervenčním parkourovém programu o objemu 60 minut na lekci lze u chlapců ve věku 16 ± 2 let dosáhnout významného zlepšení v kardiorespirační výkonnosti hodnocené pomocí spotřeby kyslíku.

Potvrzujeme hypotézu 4 v plném rozsahu: V desetidenním kontrolovaném intervenčním parkourovém programu o objemu 60 minut na lekci lze u chlapců ve věku 16 ± 2 let dosáhnout významného zlepšení flexibility hodnocené testem hluboký předklon v sedu.

Nedošlo k významnému zlepšení výkonu v testu flamingo. Došlo k významnému zlepšení výkonu v testu člunkový běh.

V naší práci jsme se pokusili přispět k vysvětlení vlivu parkouru na tělesnou zdatnost mládeže. Věříme, že by tato práce mohla být nápomocná při zapojování dětí a mládeže do pohybové aktivity.

VYBRANÉ BIBLIOGRAFICKÉ CITACE

- Armstrong, N., & Barker, A. R. (2011). Endurance training and elite young athletes. *Medicine and Sport Science*, 56, 84–96.
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Champaign, IL.: Human Kinetics.
- Bunc, V. (1989). *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. Praha: Univerzita Karlova.
- Bunc, V. (2000). *Závěrečná zpráva o řešení projektu Mládež v konci 20.století. VS 97131*. Praha: FTVS UK.
- Bunc, V. (2006). Zvláštnosti kondiční přípravy žen. In Novotná, V., Čechovská, I. a Bunc, V. *Fit programy pro ženy*. Praha: Grada Publishing.
- Bunc, V. (2007). Možnosti stanovení tělesného složení u dětí bioimpedanční metodou. *Časopis Lékařů českých*, 146(5), 492-496.
- Cooper, K. H. (1999). *Fit kids*. 2nd ed. Nashville. TN: Broadman & Holman Publ. ISBN 0-8054-1878-4.
- Department of Health. (2002). *DHB Toolkit: Physical Activity – To increase physical activity*. Wellington: Autor.
- Edwardes, D. (2007). Parkour. In Booth, D., & Thorpe, H. *Berkshire Encyclopedia of extreme sports* (pp. 233 - 236). Berkshire publishing group.
- Edwardes, D.(2009). *The Parkour and Freerunning Handbook*. London: Virgin books.
- Faigenbaum, A. D., Miliken, L. A., Loud, R. L., Burak, B. T., Doherty, C. L., & Westcott, W. L. (2002). Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73, 416-424.
- Ferjenčík. (2010). *Úvod do metodologie psychologického výzkumu*. Praha: Portál.
- Fernández-Río, J., & Suarez, C. (2016). Feasibility and students' preliminary views on parkour in a group of primary school children. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 21(3), 281-294.
- Fleiss, J. L. (2011). *Design and analysis of clinical experiments*. New York : John Wiley & Sons.

- Grosprêtre, S., & Lepers, R. (2016). Performance characteristics of Parkour practitioners: Who are the traceurs?. *European Journal Of Sport Science*, 16(5), 526-535.
- Havel, Z. (1999). *Výkonnost dětí ve věku 11- 15 let v pánevních okresech severočeského regionu*. In Sborník referátů z vědecké ho semináře s mezinárodní účastí Teorie a praxe v tělesné výchově a sportu. PF UJEP, Ústí n. L, s.30-35.
- Herborn, M. (2009). Parkour – the escape route for the youth. *Play the Game Magazine*, 17, 24 - 25.
- Hirtz, P. (1997). Koordinationstraining. In G. Schnabel, D. Harre, J. Krug & A. Borde (Eds.), *Trainingswissenschaft. Leistung, Training, Wettkampf*. Berlin: Sportverlag.
- Júnior Dias de, A., Guilherme Natan Paiano dos, S., Ana Cláudia, F., Marcelo Romanovitch, R., & Julio Cesar, B. (2016) Parkour: Measurement of energetic and morphophysiological metabolism in its practitioners. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 35 (1).
- Košťal, J., & Pišíková, E. (1996). Vplyv diferencovanej pohybovej aktivity na pohybovú výkonnosť školskej populácie. In Moravec, R., Kampmiller, T. & Sedláček, J. (Eds.), *EUROFIT - Telesný rozvoj a pohybová výkonnosť školskej populácie na Slovensku*. Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport. 131-147.
- Kössl, J., Štumbauer, J., & Waic, M. (1999). *Vybrané kapitoly z dějin tělesné kultury*. Praha: FTVS UK.
- Lajbl, J. (2002). *Výkonnost studentů středních škol v okrese Děčín a jejich vztah k pohybovým aktivitám*. Diplomová práce. Ústí n. Labem: KTV PF UJEP.
- Leite, N., De Aguiar, R. P., & Cieslak, F. (2011). Physical Fitness Profile of Le Parkour Practitioners. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 17, 198-201.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation and physical activity*. Champaign: Human Kinetics.
- Měkota, K., Kovář, R., Chytáčková, J., Gajda, V., Kohoutek, M., & Moravec, R. (2002). UNIFITTEST (6-60) – Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice. Praha: UK FTVS.
- Normile, D. (2009). Urban Gymnastics. *International Gymnast*, 51, 38 - 40.
- Parkour Generations. (2017). *Adapt Qualification* [online]. [cit. 2017-07-06]. Dostupné

z: <http://adaptqualifications.com/certifications/>.

- Plowman, S. A., & Smith, D. L. (2011). *Exercise physiology for health, fitness, and performance*. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health.
- Puddle, D. L., & Maulder, P. S. (2013). Ground reaction forces and loading rates associated with parkour and traditional drop landing techniques. *Journal Of Sports Science And Medicine*; 12(1), 122-129.
- Robathan, M. (2010). Running free. *Leisure Management*, 30, 34 - 37.
- Sewall, L., & Micheli, L. J. (1986). Strength training for children. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 6, 143-146.
- Strong, W.B., Malina, R.M., Blimkie, C.J., et al. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146(6), 732-7.
- Suchomel, A. (2003). Současné přístupy k hodnocení tělesné zdatnosti u dětí a mládeže (FITNESSGRAM). *Česká Kinantropologie*, 7(1), 83-100.
- Vašíčková, J., & Fröeml, K. (2009). Pohybově aktivní životní styl adolescentů České republiky: východiska pro kurikula tělesné výchovy. *Česká kinantropologie*, 13(4), 70-76.
- Weir, J. P. (2005). Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 231-240.