

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra tělesné výchovy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Dlouhodobá vytrvalost dětí mladšího školního věku

Long-term Endurance of Primary School Children

Adam Bouchal

Vedoucí práce: PaedDr. Jana Hájková

Studijní program: Tělesná výchova a sport se zaměřením na vzdělávání

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Dlouhodobá vytrvalost dětí mladšího školního věku potvrzuji, že jsem ji vypracoval pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Prohlašuji, že jsem při její tvorbě nepoužil nástrojů umělé inteligence jiným způsobem, než je uvedeno ve vyjádření, které je součástí textu práce. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 13. 4. 2025

Rád bych poděkoval PaedDr. Janě Hájkové za její laskavost a odborné vedení při zpracovávání mé bakalářské práce. Mé poděkování rovněž patří paní Lucii Trnové, trenérce atletické přípravky oddílu Atletika Stará Boleslav, která mi umožnila provést testování malých atletů a ochotně se se mnou podělila o své zkušenosti.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se věnuje tématu dlouhodobé vytrvalosti u dětí mladšího školního věku. Vytrvalost je jednou z klíčových pohybových schopností, která je důležitá ve sportu i v běžném životě. Teoretická část práce shrnuje základní informace ohledně motorických schopností s důrazem na schopnosti vytrvalostní, dále informuje čtenáře o fyziologických aspektech vytrvalostního výkonu, energetických systémech, dělení vytrvalostních schopností podle délky trvání pohybové aktivity, metodách rozvoje vytrvalosti a diagnostice vytrvalostních schopností. V teoretické části je také charakterizován mladší školní věk a specifika sportovní přípravy v tomto ontogenickém období. Na závěr teoretické části práce jsou shrnuty informace o atletice jako sportovním odvětví. V praktické části jsou popsány metody sběru a zpracování dat, které byly v průběhu zpracovávání práce použity, průběh testování a výsledky provedeného testování.

Hlavním cílem této práce je zjistit, jaká je úroveň dlouhodobé vytrvalosti u dětí v mladším školním věku věnujících se atletice. Výzkum byl proveden na 26 členech atletické přípravy oddílu Atletika Stará Boleslav. Testováno bylo 14 děvčat a 12 chlapců. Věkový průměr všech testovaných děvčat byl 9,57 let (směrodatná odchylka = 0,5). Průměrná výška všech děvčat byla 141 cm (směrodatná odchylka = 7,77). Průměrná hmotnost všech testovaných dívek byla 29,64 kg (směrodatná odchylka = 5,59). Průměrný věk všech testovaných chlapců byl 9,5 roku (směrodatná odchylka = 0,65). Průměrná výška všech chlapců byla 142,17 cm (směrodatná odchylka = 5,32). Průměrná hmotnost všech testovaných chlapců byla 34,33 kg (směrodatná odchylka = 6,73).

Data pro tuto bakalářskou práci byla získána pomocí Cooperova testu. Výsledky jednotlivých respondentů byly porovnány s referenčními hodnotami dostupnými z Unifittestu (6-60). Z výsledků práce vyplývá, že děti mladšího školního věku, které se věnují atletice, mají dobrou úroveň dlouhodobé vytrvalosti. Alespoň 70 % chlapců i děvčat dosáhlo v rámci Cooperova testu alespoň průměrných výsledků. Vysokou úroveň dlouhodobé vytrvalosti také potvrzuje to, že žádný z respondentů nemusel přejít v průběhu testu z běhu do chůze. Překvapivé byly průměrné výkony chlapců a dívek. Průměrný dívčí

výkon byl o 59,17 metru lepší než chlapecký. Výsledky této práce ukazují pozitivní vliv tréninku atletiky na dlouhodobou vytrvalost dětí i přesto, že trénink v kategorii přípravka není primárně zaměřen na rozvoj dlouhodobé vytrvalosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

vytrvalost, dlouhodobá vytrvalost, mladší školní věk, běžná populace atletika, porovnání

ABSTRACT

This bachelor's thesis focuses on the topic of primary school children's long term endurance. Endurance is one of the key motor abilities, important both in sports and in everyday life. The theoretical part of the thesis summarizes essential information regarding motor abilities with the emphasis on endurance, and further informs the reader about the physiological aspects of endurance performance, energetic systems, classification of endurance based on the duration of physical activity, methods for developing endurance, and diagnostics of endurance abilities. The theoretical section also characterizes the younger school age and the specifics of sports training in this ontogenetic period. Finally, it provides the overview of athletics as a sport. The practical part describes the methods of data collection and analysis used during the study, the testing procedure, and the results obtained.

The main objective of this thesis is to determine the level of primary school children's long term endurance who participate in athletics. The research was conducted with 26 members of the athletics preparatory group from the Athletics Club Stará Boleslav. The test group consisted of 14 girls and 12 boys. The average age of the girls was 9.57 years (standard deviation = 0.5). Their average height was 141 cm (standard deviation = 7.77), and their average weight was 29.64 kg (standard deviation = 5.59). The boys were 9,5 years old on average (standard deviation = 0.65), an average height of 142.17 cm (standard deviation = 5.32), and an average weight of 34.33 kg (standard deviation = 6.73).

The data for the research was collected using the Cooper test. The results of individual respondents were compared to the reference values available in the Unifittest (6–60). The findings of this thesis show that primary school children who are involved in athletics possess a good level of long-term endurance. At least 70% of both boys and girls achieved at least average performance in the Cooper test. The high level of long-term endurance is also confirmed by the fact that none of the respondents had to switch from running to walking during the test. Surprisingly, the average performance of the girls was better than that of the boys. The girls ran on average 59.17 meters more than the boys. The results of

this study suggest that athletics training has a positive effect on long-term endurance of children even though training in the preparatory age category is not primarily focused on endurance development.

KEYWORDS

Endurance, long-term endurance, primary school children, general population, athletics, comparison

Obsah

Úvod	9
1 Motorické schopnosti	10
2 Vytrvalostní schopnosti	12
3 Fyziologie vytrvalostního výkonu	14
3.1 Srdeční frekvence	15
3.2 Maximální spotřeba kyslíku ($VO_{2\max}$)	16
3.3 Anaerobní práh (ANP).....	17
3.4 Ekonomika pohybu.....	18
4 Energetické systémy	19
5 Dělení vytrvalostních schopností podle doby trvání pohybové činnosti.....	22
6 Metody rozvoje vytrvalosti.....	25
6.1 Metody nepřerušované	25
6.2 Metody intervalové.....	26
7 Diagnostika vytrvalostních schopností.....	30
8 Mladší školní věk	32
9 Specifika sportovní přípravy dětí	34
10 Atletika	37
11 Shrnutí	38
12 Cíle a postup práce	39
13 Výzkumné otázky	40
14 Použitá metoda	41
14.1 Sledovaný soubor	43
14.2 Vlastní šetření	44

14.3	Zpracování dat	46
15	Výsledky	47
16	Vyhodnocení výzkumných otázek.....	52
17	Diskuze	53
	Závěr.....	56
	Seznam použitých informačních zdrojů	57
18	Přílohy	62

Úvod

Vytrvalostní schopnosti jsou jednou ze základních složek tělesné zdatnosti. Dlouhodobá vytrvalost, schopnost vykonávat fyzickou aktivitu po delší dobu bez výrazného poklesu výkonu, je důležitým faktorem ve sportu i v běžném životě. Pravidelná pohybová aktivita spolu se systematickým tréninkem výrazně přispívají k rozvoji dlouhodobé vytrvalosti. To se odráží ve sportovních výkonech a v celkovém fyzickém i psychickém zdraví jedince.

Pro období mladšího školního věku je typický intenzivní růst a rozvoj. Během tohoto období se utvářejí důležité pohybové vzorce a rozvíjí se motorické schopnosti. Děti v této fázi vývoje mají přirozenou potřebu pohybu. Tu lze efektivně naplňovat prostřednictvím organizovaných sportovních aktivit. Ideálním nástrojem pro budování dlouhodobé vytrvalosti u dětí je pravidelný trénink atletiky.

Dnešní hypokinetický způsob života má za následek pasivní trávení volného času. Pro současnou populaci je typický sedavý způsob života s nedostatkem pohybové aktivity. To představuje veliký problém v dětském věku, kdy bychom si měli vytvořit pozitivní vztah k pohybové aktivitě. Hodnoty, které si osvojíme v této etapě vývoje, často dále zastáváme v dalším průběhu života. Z toho důvodu by v tomto období měla být maximalizovaná snaha o motivaci dětí k pohybu.

Téma dlouhodobé vytrvalosti jsem si zvolil, protože mě již dlouhou dobu fascinuje vytrvalostní výkon spolu s fyzickou a mentální odolností, které jsou nezbytné pro dosažení maximální výkonnosti ve vytrvalostních disciplínách. Sám se také na amatérské úrovni věnuji silniční cyklistice a běhu, a proto se hlouběji zajímám o problematiku vytrvalostního tréninku.

1 Motorické schopnosti

„Motorické schopnosti jsou obecné rysy (vlastnosti) či kapacity, které podkládají výkonnost v řadě pohybových dovedností.“ (Burton., Miller, 1998 in Měkota., Novosad, 2005)

Podle (Měkota., Novosad, 2005) úroveň motorických schopností má zásadní vliv na výkonnost ve sportu i dalších činnostech, ve kterých pohyb hraje významnou roli.

Motorické schopnosti se zdokonalují prostřednictvím motorického výcviku, který pomáhá zvyšovat výkonnost nad základní úroveň. Výkonnost, zvýšená nad tuto úroveň, přetrvává po podobně dlouhou dobu, jaká byla potřebná k jejímu dosažení. Rychlost zvýšení a snížení výkonnosti se může u každé motorické schopnosti lišit. (Čelikovský, 1990)

(Měkota., Novosad, 2005) uvádí 4 druhy motorických schopností: silové, rychlostní, vytrvalostní, koordinační.

Silové schopnosti:

Silovou schopnost definujeme jako *„schopnost překonávat vnější odpor nebo síly podle zadaného pohybového úkolu.“* (Čelikovský, 1990, s. 83)

Podle (Čelikovský, 1990) bez dostatečně rozvinutých silových schopností, nedokážeme efektivně uplatnit ostatní motorické schopnosti. Jedná se tedy o druh pohybových schopností, které mají zásadní vliv na sportovní výkonnost.

Rychlostní schopnosti:

Rychlostní schopnosti jsou pohybové schopnosti vykonávané v nejvyšší možné úrovni zatížení po dobu maximálně 15 až 20 sekund, co nejvyšší rychlostí vzhledem k podmínkám. Energii pro rychlost zabezpečuje ATP-CP systém. (Dovalil, a kol., 2008)

Koordinační schopnosti:

(Měkota., Novosad, 2005) dále rozděluje koordinační schopnosti na obratnost a koordinaci

Podle (Měkota., Novosad, 2005) můžeme obratnost charakterizovat jako schopnost vykonávat, učit se a měnícím se podmínkám přizpůsobovat pohyby, které jsou náročné na koordinaci.

Koordinace podle (Měkota., Novosad, 2005) znamená vytvoření plynule propojeného a hladce provedeného motorického úkonu na základě sjednocení jednotlivých fází pohybu.

Vytrvalostní schopnosti:

Vytrvalostní schopnost můžeme definovat jako schopnost provádět pohybovou aktivitu efektivně po delší časový úsek. (Kasa, 2001 in Hnízdil., Havel., aj, 2012)

V této práci se budeme vytrvalostním schopnostem podrobněji věnovat v dalších kapitolách.

2 Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalost je jednou z klíčových kondičních schopností. Lze ji charakterizovat jako schopnost vykonávat pohybovou aktivitu určité intenzity po delší dobu nebo ve stanoveném časovém úseku. (Hnízdil., Havel., aj, 2012)

(Čelikovský, 1990) uvádí, že existuje velké množství definic vytrvalostních schopností. Tyto definice se odlišují na základě různých odvětví, která se vytrvalostí zabývají. Vytrvalost a vytrvalostní schopnost obvykle chápeme jako schopnost vykonávat různý druh aktivity, například fyzickou nebo duševní po delší časový úsek. V odvětví fyziologie bývá vytrvalost obvykle popisována jako schopnost odolávat únavě. Zároveň fyziologie spojuje vytrvalost se schopností organismu efektivně vykonávat různé fyzické činnosti. Z psychologického hlediska je vytrvalost chápána jako schopnost překonávat fyzické a psychické vyčerpání. Na rozdíl od fyziologie zde hraje klíčovou roli silná pohnutka k výkonu a silné emoční přesvědčení, bez kterého by nebylo možné vykonávat náročné a často monotónní činnosti po dlouhou dobu. Z biomechanického hlediska jsou pro vytrvalost typické transformace určitých fyzikálních nebo nefyzikálních parametrů během fyzické námahy. Tímto způsobem může být úroveň vytrvalosti jednotlivce vyjádřena například změnami síly, výkonu, dosaženého pracovního zatížení nebo maximálního počtu provedených opakování konkrétního úkolu za daný časový úsek.

Antropomotorika definuje vytrvalostní schopnosti jako „*schopnosti umožňující provádět opakovaně pohybovou činnost submaximální, střední a mírné intenzity bez snížení její efektivity nebo působit proti určitému odporu v neměnné poloze těla a jeho částí po relativně dlouhou dobu, popř. do odmítnutí.*“ (Čelikovský, 1990, s. 110)

(Choutka., Dovalil, 1991) říkají, že vytrvalost je komplex schopností, které umožňují provádět fyzickou aktivitu na úrovni zatížení, která je nižší než maximální co nejdelší dobu nebo na co nejvyšší úrovni zatížení po určený čas. Jde tedy o schopnost člověka vykonávat pohybovou aktivitu po delší dobu.

Typickou vlastností vytrvalostních schopností je dlouhodobost. (Čelikovský, 1990) uvádí, že vytrvalostní schopnosti se odrážejí v krátkodobých i dlouhodobých typech pohybových aktivit. Například při běhu na 400 metrů je potřeba udržet vysokou intenzitu po celou dobu

výkonu. U extrémně dlouhodobých sportovních výkonů (např. 24hodinový běh) je cílem udržení pohybové aktivity po co nejdelší dobu bez ohledu na výkyvy v intenzitě v průběhu podávání výkonu. To znamená, že pro každou z těchto disciplín potřebujeme mít rozvinuté zvláštní vytrvalostní schopnosti, které se liší na základě povahy jednotlivých sportovních disciplín. Dlouhou dobu můžeme vykonávat pohybovou činnost, při které se nedostáváme do vysokých intenzit. Oproti tomu, aktivitu ve vysoké intenzitě jsme schopni provádět pouze po omezený časový úsek. Z toho vyplývá, že dlouhodobost v souvislosti s vytrvalostními schopnostmi není absolutní.

Jednoduše lze vytrvalost popsat jako schopnost zvládat vyčerpání. Rychlost nástupu pocitu vyčerpání je tedy jedním z hlavních determinantů úrovně vytrvalosti. (Choutka., Dovalil, 1991)

Podle (Čelíkovský, 1990) vytrvalostní schopnosti významně ovlivňují úroveň celkové i sportovně specifické výkonnosti a fyzické zdatnosti. Projevují se při všech typech pohybů (při jednoduchých pohybech, při kruhových pohybech, které jsou vykonávány po delší dobu i při dlouhodobém statickém zatížení). Vytrvalostní schopnosti se vyznačují progresivně se snižujícím vlivem jiných motorických schopností na výkon s prodlužující se dobou trvání pohybové aktivity. Proto si u dlouho trvajících aktivit můžeme všimnout relativně čistého provedení pohybu i v pozdějších fázích pohybové aktivity.

3 Fyziologie vytrvalostního výkonu

Hlavními aspekty, na kterých závisí vytrvalostní výkonnost, jsou nepřetržité zásobování pracujících svalů kyslíkem a živinami, dále schopnost efektivně odvádět metabolické odpadní látky a odolávat negativním změnám vnitřního prostředí, ke kterým došlo v důsledku metabolických procesů. (Čelikovský, 1990)

(Čelikovský, 1990) říká, že vytrvalostní schopnosti jsou ovlivňovány na orgánové a tkáňové úrovni.

Hlavními proměnnými, které ovlivňují vytrvalostní výkonnost na orgánové úrovni, jsou funkční kapacita kardiovaskulární a respirační soustavy. Funkční kapacitu těchto orgánových soustav určují například minutový srdeční objem (srdeční výdej), minutová plicní ventilace, difúzní kapacita plic, transportní schopnost krve, rozdíl v koncentraci kyslíku mezi arteriální (okysličenou) a žilní (odkysličenou) krví nebo srdeční frekvence. (Čelikovský, 1990)

Na úrovni tkání mají na vytrvalostní výkonnost vliv dva druhy faktorů, strukturální a biochemické. Mezi strukturální faktory řadíme například poměr mezi rychlými a pomalými svalovými vlákny, množství mitochondrií ve svalech a úroveň kapilarizace, která ovlivňuje přísun krve do svalové tkáně. Dalšími faktory ovlivňující vytrvalostní výkon jsou například přeměna látek a energie, aktivita oxidativních enzymů ve svalech, které zodpovídají za přeměnu živin na energii dále například schopnost svalu odolávat acidóze a nedostatku kyslíku. Jedná se o faktory, které jsou spojené s energetickým metabolismem. Tyto aspekty řadíme do skupiny biochemických faktorů ovlivňující vytrvalostní výkon. (Čelikovský, 1990)

(Hnízdil., Havel., aj., 2012) uvádějí ve své knize čtyři hlavní aspekty vytrvalostního výkonu. Řadí mezi ně srdeční frekvenci, maximální spotřebu kyslíku, anaerobní práh a ekonomiku pohybu.

3.1 Srdeční frekvence

Během fyzické aktivity se často mění parametry krevního oběhu, které mohou sloužit ke sledování a vyhodnocování účinku tréninku a úrovně zátěže. Nejvýznamnějším a nejčastěji využívaným parametrem je srdeční neboli tepová frekvence. V klidu se srdeční frekvence obvykle pohybuje kolem 70 tepů za minutu. U dětí bývá vyšší. Pravidelný trénink, obzvláště vytrvalostního charakteru, vede k poklesu klidových hodnot srdeční frekvence. Vysoké hodnoty klidové srdeční frekvence (nad 80 tepů za minutu) jsou časté u jedinců zaměřených na rychlostní trénink. Může se ale také jednat o projev přetrénování. Maximálně srdeční frekvence dosahuje až hodnot 200 tepů za minutu. Srdeční frekvence je parametr, který lze snadno ovlivnit. Je totiž ovlivňována působením stresových hormonů, například adrenalinu. Z toho důvodu dochází k jejímu zvýšení také při předstartovním napětí. Její vzestup odráží úroveň zátěže a návrat k původním hodnotám nastává až po uklidnění. Rychlejší pokles srdeční frekvence při zotavení je ukazatelem vyšší úrovně trénovanosti. (Dovalil a kol., 2009)

(Hnízdil., Havel., aj., 2012) zmiňují, že na srdeční frekvenci mají vliv vnitřní a vnější faktory. Mezi vnitřní faktory řadíme například věk, úroveň kondice, nemoci a přetrénování, psychoemoční zatížení, hydrataci, výživu nebo užívané léky aj. Mezi vnější faktory můžeme zařadit například teplotu vzduchu nebo nadmořskou výšku.

Podle (Hnízdil., Havel., aj., 2012) pokrok v technologii měřících zařízení, kterými můžeme měřit srdeční frekvenci, zajistil, že srdeční frekvence dnes patří k nejjednodušejí sledovatelným ukazatelům při analýze reakce organismu na námahu. Tito autoři také zmiňují, že pro sledování úrovně tréninkového zatížení je nutné kromě srdeční frekvence použít také další ukazatele. Používání srdeční frekvence má totiž svá negativa. Hlavním negativem je, že srdeční frekvenci do velké míry ovlivňují faktory, které nejsou závislé na metabolických změnách.

3.2 Maximální spotřeba kyslíku ($\text{VO}_2 \text{ max}$)

Maximální spotřeba kyslíku je definována jako „*maximální množství kyslíku, které je organismus schopen využít v dané časové jednotce, během činnosti velkých svalových skupin, která vede až k celkovému vyčerpání.*“ (Panuška, 2014, s. 55)

Maximální množství spotřebovaného kyslíku se udává v jednotkách ml/kg/min a představuje nejvyšší úroveň aerobního výkonu jedince. Maximální spotřeba kyslíku se stanovuje pomocí vyšetření ergometrie, které se provádí na bicyklovém nebo běžeckém trenažeru. U běžné populace žen je průměrná hodnota maximální spotřeby kyslíku okolo 35 ml/kg/min. U mužů se tato hodnota pohybuje přibližně okolo 45 ml/kg/min. Výrazně vyšších hodnot dosahují jedinci, kteří se věnují vytrvalostnímu tréninku. U nich může hodnota $\text{VO}_2 \text{ max}$ dosahovat až 80 ml/kg/min nebo i více. (Dovalil a kol., 2009)

(Panuška, 2014) uvádí, že při zvýšení intenzity zatížení narůstá spotřeba kyslíku. Tento vztah platí do submaximální úrovně zatížení. Jakmile se na pokrytí energetických nároků začnou výrazněji podílet anaerobní zdroje, dojde k narušení přímé úměry mezi oběma proměnnými. K narušení tohoto vztahu tedy dochází při maximálním úsilí. Čas, po který jedinec dokáže udržet výkon v pásmu $\text{VO}_2 \text{ max}$, je ovlivněn mírou jeho trénovanosti. Z pravidla se ale pohybuje v rozmezí mezi 2 až 5 minutami.

Hodnota maximální spotřeby kyslíku je ovlivněna několika faktory. Mezi ty nejdůležitější patří plicní ventilace, difúzní kapacita plic, srdeční činnost, objem krevního toku a efektivita uvolňování kyslíku z krve do tkání. Hodnota $\text{VO}_2 \text{ max}$ úzce souvisí se schopností jedince podávat vytrvalostní výkon. Z porovnání jednotlivců různých výkonnostních úrovní vyplývá, že osoby s vyšší hodnotou maximální spotřeby kyslíku dosahují lepších výsledků. Sportovce věnující se disciplínám, které kladou důraz na vytrvalostní schopnosti, spojuje snaha o maximalizaci kyslíkové spotřeby. (Panuška, 2014)

Ženy mají asi o 30 % nižší hodnotu maximální spotřeby kyslíku než muži. Proto obvykle bývá také úroveň vytrvalostních schopností žen a dívek ve srovnání s muži nižší. (Čelikovský, 1990)

3.3 Anaerobní práh (ANP)

Anaerobní práh je definován jako „nejvyšší intenzita konstantního zatížení, při níž k úhradě energetického požadavku nestačí pouze aerobní procesy, výrazněji se uplatňují už také procesy anaerobní, avšak celý systém látkové výměny zůstává ještě v dynamické rovnováze tvorby a utilizace laktátu.“ (Dovalil a kol., 2008, s. 20)

Podle (Panuška, 2014) Je anaerobní práh hranice úrovně zátěže, při jejímž překročení tělo produkuje laktát rychleji, než ho dokáže odbourávat. To vede k jeho hromadění v krvi. Anaerobní práh představuje úroveň zátěže, při které hladina laktátu v krvi dosahuje 4 mmol/l.

Vymezení pojmu anaerobní práh z hlediska času udává, že jsme tuto intenzitu schopni udržet minimálně 20 minut. Špičkoví sportovci mají schopnost na aerobním prahu fungovat až 45 minut. Co se týká energetického zabezpečení pohybové aktivity, je výkon v této intenzitě pokryt přibližně z 90 % aerobně a z 10 % anaerobně. Udává se, že anaerobní práh je úroveň zatížení, která umožňuje při co nejnižší časové investici maximalizovat efekt tréninku motorických schopností a schopnosti těla efektivně využívat kyslík během fyzické aktivity. (Hnízdil., Havel., aj., 2012)

Hodnota anaerobního prahu se určuje pomocí testů, při kterých dochází ke stupňování zátěže. Tyto testy se provádí v laboratoři nebo se využívá také terénních metod. U běžné populace se anaerobní práh nachází mezi 50–70 % $\text{VO}_{2 \text{ max}}$, zatímco u sportovců, kteří pravidelně trénují, může dosahovat 80–90 % $\text{VO}_{2 \text{ max}}$ nebo i vyšších hodnot. Z hlediska srdeční frekvence se anaerobní práh nachází přibližně v rozmezí 85-90 % maximální tepové frekvence, avšak spolehlivějším indikátorem metabolických procesů je hladina laktátu v krvi, která se u anaerobního prahu nachází okolo 4-5 mmol/l. Hodnoty anaerobního prahu se v různých sportovních disciplínách (běhu, cyklistice, plavání atd.) často přepočítávají na rychlost pohybu. To umožňuje praktické využití hodnoty anaerobního prahu v tréninku. Zvýšení rychlosti pohybu při stejné koncentraci laktátu v krvi je jedním z ukazatelů posunu hodnoty anaerobního prahu směrem nahoru. (Dovalil, a kol., 2008)

3.4 Ekonomika pohybu

Ekonomika pohybu se nejčastěji určuje podle množství kyslíku, které spotřebujeme při určité rychlosti pohybu. S rostoucí intenzitou se zvyšuje i spotřeba kyslíku. Sportovec, který má horší ekonomiku pohybu, spotřebuje při stejné rychlosti více energie a kyslíku. Proto se při stejné spotřebě kyslíku bude pohybovat pomaleji než jedinec disponující lepší ekonomikou pohybu. (Lehnert, 2014)

Většina publikací na téma ekonomiky pohybu se zabývá ekonomikou běžeckého pohybu.

(Lehnert, 2014) říká, že ekonomika pohybu je aspekt, který závisí na více okolnostech. Pokud budeme uvažovat o ekonomice pohybu v kontextu běhu, jednou z klíčových okolností jsou tělesné charakteristiky běžce, přičemž za ideální se považuje štíhlé tělo, zejména v oblasti dolních končetin, a nižší výška. Ekonomika pohybu je také do velké míry ovlivněna technikou provádění pohybu. Zároveň na ekonomiku pohybu mají vliv i vnější faktory. Mezi ně můžeme zařadit například odpor vzduchu, k jehož snížení dochází při běhu nebo jízdě na kole ve vzduchovém pytli

Podle (Saunders., Pyne., Telford., Hawley, 2004) je silný vztah mezi ekonomikou pohybu a vytrvalostní výkonností. Zároveň zmiňují, že ekonomika pohybu je spolehlivějším prediktorem výkonu než hodnota maximální možné spotřeby kyslíku ($VO_{2\max}$). Vezmeme-li totiž v potaz tělesnou hmotnost, sportovci, v tomto případě běžci, kteří mají lepší ekonomiku pohybu, spotřebují méně energie a kyslíku než ti s nižší ekonomikou pohybu při stejné rychlosti. Ekonomika pohybu u vysoce trénovaných běžců je ovlivněna různými fyziologickými a biomechanickými faktory. Patří mezi ně metabolické změny ve svalích, například zvýšený počet mitochondrií a oxidativních enzymů, schopnost svalů efektivněji absorbovat a uvolňovat elastickou energii, a také lepší mechanika běhu, která snižuje energetické ztráty způsobené působením brzdících sil a nadměrnou vertikální oscilací. Existují dvě hlavní tréninkové metody, které vedou ke zlepšení ekonomiky pohybu. Mezi ně patří, podle zmíněných autorů, silový trénink a trénink ve vysoké nadmořské výšce. Prostřednictvím silového tréninku svaly získávají schopnost efektivněji používat elastickou energii a snižovat energetické ztráty způsobené brzdícími silami. Trénink ve vysoké nadmořské výšce přispívá k efektivnějšímu využívání kyslíku a zlepšení metabolických aspektů svalů.

4 Energetické systémy

Pracující svaly jsou v průběhu aktivity schopny bezprostředně použít pouze jediný energetický substrát. Je jím adenosintrifosfát (ATP). Určité množství ATP je uskladněno ve svalové tkáni. Rezervy tohoto energetického substrátu, který umožňuje svalový stah, jsou však omezené a při maximální intenzitě pohybu vydrží pouze několik sekund. Aby svaly mohly pokračovat ve své činnosti, potřebují neustálé doplňování ATP. Z tohoto důvodu je pro zajištění dodávky energie do zatěžovaných svalů nezbytná existence dalších mechanismů. K tvorbě ATP během svalové práce slouží tři různé metabolické procesy, které umožňují jedinci bez přerušení vytrvat v pohybové aktivitě. Jsou jimi ATP-CP systém, anaerobní glykolýza a aerobní systém. (Panuška, 2014)

ATP-CP systém (anaerobně alaktátový):

(Panuška, 2014) uvádí, že při pohybové aktivitě dojde k rychlému spotřebování svalových zásob ATP. Nové ATP je následně vytvořeno z kreatin fosfátu (CP), který je bezprostřední energetickou zásobárnou a je uplatňován v raných fázích pohybové aktivity. ATP-CP systém se nejvíce uplatňuje při krátkodobých pohybových činnostech (sprinty, skoky, vrhy), není ovšem dostačující pro dlouhodobé aktivity. Kreatin fosfát sice poskytuje okamžitou energii, ale jeho rezervy jsou rovněž omezené a vystačí pouze pro několik sekund aktivity. Rychlost vyčerpání kreatin fosfátu je ještě vyšší při fyzické námaze ve vysoké intenzitě.

„ATP-CP systém zajišťuje energetickou potřebu do 10. až 20. sekundy zatížení resyntézou ATP z CP a svého maxima dosahuje již po 2 až 3 sekundách zatížení.“ (Čelíkovský, 1990, s. 119)

Podle (Měkota., Novosad, 2005) se jedná se o fázi produkce energie, během níž není zapotřebí kyslík a nedochází k tvorbě laktátu.

Anaerobní glykolýza (anaerobně laktátový systém):

Okolo 4. sekundy od začátku fyzické aktivity spolu s ATP-CP systémem začíná k přeměně energie v těle přispívat také anaerobní glykolýza. K její úplné aktivaci dochází ve chvíli, kdy ATP-CP systém nedokáže zajistit veškeré energetické nároky. Tato situace nastává přibližně ve 20. sekundě aktivity. Svého vrcholu dosahuje anaerobní glykolýza mezi 40. a 50. sekundou pohybové aktivity. Následně její význam postupem času slábne a dochází

k nárůstu významu aerobního rozkladu cukrů a tuků při naplňování energetických nároků. Anaerobní glykolýza se účastní dodávky energie přibližně do 6. až 7. minuty zátěže. (Čelikovský, 1990)

Čelikovský, 1990) uvádí, že hlavní energetickou zásobou používanou pro obnovu ATP při anaerobní glykolýze je svalový glykogen. Svalový glykogen je energetická zásoba, kterou tělo dokáže velmi rychle použít bez nutnosti okamžitého navýšení dodávky kyslíku do aktivních svalů. Při anaerobní glykolýze dochází k vzrůstajícímu pocitu vyčerpání v důsledku zvyšující se hladiny laktátu v krvi.

Podle (Wells., Selvadurai., Tein, 2009) se anaerobní metabolismus v nejvyšší míře podílí na zajištění potřebné energie při výkonech, jejichž délka trvání je mezi 12 sekundami a 3 minutami. Proto je anaerobní glykolýza hlavním energetickým systémem využívaným v disciplínách, jako jsou běh na 800 metrů, plavání na 200 metrů, závody ve sjezdovém lyžování nebo rychlobruslení na 1500 metrů.

Aerobní (oxidativní) systém:

V časovém intervalu mezi 40 až 50 sekundami trvání pohybové aktivity nastává stav, kdy začínáme pro tvorbu energie používat kyslík, který je distribuován do tkání. Začíná se tedy uplatňovat aerobní energetický systém, v jehož průběhu dochází k obnově ATP prostřednictvím rozkladu nejdříve cukrů a následně i tuků za přítomnosti kyslíku. K nárůstu významu aerobního systému dochází ve 3. minutě aktivity, ale k jeho úplné aktivaci dochází až po 10 minutách trvání fyzické aktivity. Tento mechanismus uspokojování energetických potřeb umožňuje podávat vytrvalostní výkon při nižší úrovni zatížení, proto hraje hlavní roli při dlouhodobé zátěži. Zároveň při uplatňování aerobního systému nedochází ke vzniku laktátu. Jedná se tedy o velmi efektivní způsob získávání energie. (Čelikovský, 1990)

Podle (Panuška, 2014) aerobní systém umožňuje svalové tkáni dlouhodobě pracovat díky účinnému využívání energetických zásob glykogenu. Jeho funkce je omezoována dvěma determinanty. Množstvím živin přijatých z potravy, které souvisí s množstvím zásobního glykogenu uloženého ve svalech, a efektivitou práce kardiopulmonální soustavy, která je zodpovědná za transport kyslíku do svalových buněk.

Na rozdíl od předchozích dvou energetických systémů je aerobní systém těžko unavitelný. Proto slouží k pokrytí energetických nároků ve vytrvalostních sportovních disciplínách, jako jsou například veslování nebo plavání na dlouhé tratě. Tento systém také hraje důležitou roli v disciplínách, ve kterých dochází k opakovaným změnám intenzity zatížení. Trénink aerobního systému je důležitý pro oddálení pocitu vyčerpání při podávání výkonu. Pokud je aerobní systém dostatečně rozvinutý, umožňuje nám udržet vyšší úroveň zatížení po delší dobu, protože jeho rozvoj nám pomáhá ke zlepšení schopnosti efektivně využívat kyslík. (Sport Manitoba Performance, 2019)

5 Dělení vytrvalostních schopností podle doby trvání pohybové činnosti

Jedním z nejčastějších způsobů klasifikace vytrvalostních schopností je dělení podle délky trvání zatížení. Tímto způsobem dělíme vytrvalost na rychlostní, krátkodobou, střednědobou a dlouhodobou. Tato klasifikace je do velké míry propojena se způsoby získávání energie. Energetické krytí u krátkodobých výkonů ve vysoké intenzitě je totiž jiné než u dlouhodobých výkonů v mírné a střední intenzitě. (Měkota., Novosad, 2005)

Rychlostní vytrvalost:

(Hnízdil., Havel., aj., 2012) uvádí, že rychlostní vytrvalost se vztahuje na aktivity s maximální nebo submaximální intenzitou, které trvají asi 15 až 50 sekund, jako je běh na 400 metrů. Klíčovým faktorem rozvoje rychlostní vytrvalosti je anaerobní kapacita organismu.

(Měkota., Novosad, 2005) ve své knize píše, že při rychlostní neboli sprinterské vytrvalosti je energetické zásobení zajišťováno anaerobním alaktátovým a anaerobním laktátovým systémem. To znamená, že rychlostní vytrvalost je využívána při cyklických sprinterských disciplínách, při kterých dochází k postupnému narušování nervosvalové koordinace v důsledku rychlého nahromadění laktátu. To vede k útlumovým procesům v centrální nervové soustavě.

Podle (Měkota., Novosad, 2005) je úroveň rychlostní vytrvalosti zásadní pro oddálení fáze snížení maximální rychlosti v závěrečných fázích sprinterských disciplín.

Krátkodobá vytrvalost:

Do krátkodobé vytrvalosti můžeme zařadit pohybové činnosti, u kterých je výkon ovlivněn úrovní rychlostní a silové vytrvalosti. Mezi tyto činnosti řadíme například běh na 800 metrů. Jedná se tedy o fyzickou činnost, která trvá přibližně 50 sekund až 2-3 minuty a je nepřetržitá. Při těchto aktivitách tělo získává energii procesem anaerobní glykolýzou. Při tomto procesu dochází ke štěpení glykogenu bez přítomnosti kyslíku. (Hnízdil., Havel., aj., 2012)

Střednědobá vytrvalost:

Mezi aktivity, které řadíme do střednědobé vytrvalosti, patří například běh na 3000 metrů. Z toho vyplývá, že střednědobá vytrvalost je uplatňována při aktivitách, které trvají nepřetržitě v rozmezí 2-10 minut. Jedná se o aktivity, při kterých je relativně vysoký objem vykonané práce a práce je vykonávána ve střední intenzitě. Při těchto aktivitách se organismus dostává do svých maximálních aerobních možností. Kromě nich organismus ve velké míře využívá anaerobní systém získávání energie. (Hnízdil., Havel., aj., 2012)

Podle (Měkota., Novosad, 2005) jde o typ tělesného zatížení, při kterém v organismu výrazně zvýší hladina laktátu.

Dlouhodobá vytrvalost:

Dlouhodobou vytrvalost definujeme jako „*schopnost provádět nepřetržitě pohybovou činnost mírné až velmi mírné intenzity po dobu delší než 10 minut.*“ (Hnízdil., Havel., aj., 2012, s. 13)

Podle (Hnízdil., Havel., aj., 2012) na výkony ve sportovních disciplínách, které jsou založené na dlouhodobé vytrvalosti, mají vliv 3 hlavní faktory. Rozvojem těchto faktorů docílíme zlepšení sportovní výkonnosti. Mezi tyto faktory řadíme fyziologické funkce, ekonomiku techniky daných sportovních činností a volní vlastnosti, které jsou zásadní pro překonávání subjektivních i objektivních obtíží během výkonu.

Pro dlouhodobou vytrvalost je typický vysoký celkový objem vykonané práce. Takto vysokého objemu je dosaženo navzdory nízké rychlosti pohybu. Hlavní roli u dlouhodobé vytrvalosti hraje totiž dlouhé trvání pohybové aktivity. Dlouhodobá vytrvalost je do velké míry ovlivněna funkční kapacitou kardiopulmonálního systému, specifickými morfologickými charakteristikami a efektivitou tkáňového metabolismu. (Čelíkovský, 1990)

Dlouhodobá vytrvalost je nejvíce uplatňována v bězích na dlouhé vzdálenosti v atletice, v běhu na lyžích, silniční cyklistice, triatlonu atd. Jedná se o sportovní disciplíny, ve kterých je dlouhodobá vytrvalost hlavním faktorem dosažení maximální výkonnosti. Dále je dlouhodobá využívána například při chůzi v terénu nebo při horských výstupech. (Měkota., Novosad, 2005)

Dosažení dlouhodobých vytrvalostních výkonů závisí na maximální efektivitě všech tělesných funkcí a vysoké míře automatizace pohybové techniky při závodění. (Měkota., Novosad, 2005)

Aerobní metabolismus je hlavním způsobem využívání energie při aktivitách spadajících do dlouhodobé vytrvalosti. Při těchto aktivitách organismus využívá energii uloženou ve formě glykogenových rezerv a v pozdějších fázích aktivity dochází také k využívání tukových zásob jako energetického zdroje. (Hnízdil., Havel., aj., 2012)

Dlouhodobá vytrvalost také bývá nazývána jako obecná vytrvalost a často je vnímána jako synonymum pro vytrvalost obecně. Opakem obecné vytrvalosti je speciální vytrvalost. (Choutka., Dovalil, 1991)

6 Metody rozvoje vytrvalosti

(Dovalil a kol., 2009) uvádí, že vytrvalostní schopnosti jsou zajišťovány systémy, které jsou schopné se jednoduše přizpůsobit podnětům způsobených tréninkem. Úroveň vytrvalostních schopností je tedy, na rozdíl od jiných motorických schopností, relativně snadno ovlivnitelná. První pozitivní změny ve výkonnosti lze zaznamenat již po několika týdnech tréninku.

Smyslem vytrvalostního tréninku je dosažení co nejvyšší výkonnosti za současného snížení negativních důsledků tréninku, které vede k dosažení optimální výkonnosti v soutěžním období. K tomu je potřeba nastavení efektivního vytrvalostního tréninku. Ten spočívá v přizpůsobování tréninkového objemu, úrovně zatížení a množství tréninkových jednotek. (Seiler, 2010)

Trénink zaměřený na rozvoj vytrvalostních schopností má dva hlavní cíle. Zaprvé, zvýšit schopnost pracovat po delší dobu v určité úrovni zatížení, nebo naopak zvýšit schopnost pracovat ve vyšší úrovni zatížení po danou dobu. (Choutka., Dovalil, 1991)

Podle (Perič., Dovalil, 2010) existuje více druhů metod rozvoje vytrvalostních schopností, které různými způsoby zatěžují organismus, a tím ho vystavují různým fyziologickým podmínkám. Dva nejčastěji používané druhy metod rozvoje vytrvalosti jsou metody nepřerušované a metody intervalové.

6.1 Metody nepřerušované

Podle (Perič., Dovalil, 2010) je pro nepřerušované tréninkové metody typické déletrvající, kontinuální zatížení, obvykle prováděné v nižší až střední intenzitě. Nepřerušované metody dále dělíme na souvislé a střídavé.

Metody souvislé:

(Perič., Dovalil, 2010) uvádí, že souvislé metody jsou plynulá zatížení, která jsou prováděná bez pauz, a u sportovce je při nich nejčastěji aktivován aerobní systém. Doba trvání a úroveň zatížení závisí hlavně na úrovni trénovanosti jedince. Z pravidla však aktivita při souvislých

tréninkových metodách trvá minimálně 30 minut a tepová frekvence se při nich pohybuje v rozmezí 130 až 150 tepů za minutu.

(Zahradník., Korvas, 2012) definují souvislou metodu tréninku jako námahu s neměnicí se úrovní zatížení nebo rychlostí. Podle těchto autorů se při souvislé metodě můžeme pohybovat v nízké, střední, submaximální i vysoké intenzitě. Kvůli tomu lze použít tuto metodu pro stimulaci aerobního i anaerobního metabolismu. Při práci v nižší intenzitě trénujeme schopnost organismu dlouhodobě poskytovat energii zatěžovaným svalům. Práce ve střední a submaximální intenzitě zlepšuje schopnost sportovce pohybovat se na úrovni anaerobního prahu rychleji. Do vysoké intenzity se sportovec dostává při kontrolních závodech nebo při testování. Tato metoda také pomáhá zvýšit maximální možnou spotřebu kyslíku jedince ($VO_{2\text{ max}}$). K největšímu zlepšení $VO_{2\text{ max}}$ dochází u dětí a začátečníků v raných fázích systematického tréninku.

Metody střídavé:

Střídavé tréninkové metody rovněž spočívají v nepřerušované pohybové aktivitě trvající delší dobu. Při střídavých metodách ale dochází, na rozdíl od metod souvislých, ke změnám úrovně zatížení. Ta se v průběhu tréninku mění buďto podle předem určeného plánu, nebo podle individuálního pocitu sportovce. Tréninková metoda, při které sportovec mění intenzitu zatížení podle svého osobního pocitu, se nazývá fartlek (hra s rychlostí). Jedná se o plynulý běh, nejčastěji v terénu, který se střídá s různě dlouhými úseky ve vyšší intenzitě. Při použití těchto tréninkových metod vzniká během vysoce intenzivních úseků kyslíkový dluh, který je následně kompenzován v průběhu méně intenzivních úseků. (Perič., Dovalil, 2010)

6.2 Metody intervalové

Intervalové metody jsou metody, které se vyznačují rozdělením tréninkové jednotky na úseky zátěže a odpočinku. (Choutka., Dovalil, 1991)

Podle (Čelíkovský, 1990) fáze zátěže a odpočinku nastavujeme podle specifík konkrétní sportovní disciplíny. Cílem intervalových metod je aktivace funkcí a energetických zásob

organismu. Toho je dosahováno prostřednictvím nedostatečné regenerace v průběhu intervalů odpočinku.

(Perič., Dovalil, 2010) rozlišují 4 níže definované formy intervalových metod.

Klasická forma:

Klasická forma je založena na 90 sekund dlouhých intervalech zatížení, mezi kterými je stejně dlouhá fáze aktivního odpočinku. Klasická forma intervalů výrazně přispívá k rozvoji kardiovaskulárního a respiračního systému a ke zlepšení aerobního metabolismu. Tato varianta intervalových metod vychází z paradoxního principu, kdy k aerobní aktivitě kardiovaskulárního a respiračního systému dochází až ve fázi odpočinku. (Perič., Dovalil, 2010)

Extenzivní metoda:

V rámci této metody používáme 3-5 minut dlouhé intervaly zatížení, následované stejně dlouhou dobou odpočinku. Sportovec by se při této tréninkové metodě měl pohybovat v submaximální úrovni zatížení. Tato tréninková metoda slouží ke zvýšení hranice anaerobního prahu a ke stimulaci funkcí dýchacího systému. (Zahradník., Korvas, 2012)

(Perič., Dovalil, 2010) uvádí, že mezi extenzivní metody intervalového tréninku patří například tzv. Švédská forma intervalů, která spočívá v 3 až 5 minut dlouhých fázích zatížení se stejně dlouhými fázemi aktivního odpočinku. Tyto intervaly mohou být opakovány, dokud je sportovec schopen udržet požadovanou úroveň zatížení. Ve chvíli, kdy jedinec nedokáže tuto intenzitu udržet, je žádoucí ukončit trénink. Tento druh intervalového tréninku vyžaduje dlouhodobě vysokou spotřebu kyslíku. Z toho vyplývá, že takovýto trénink výrazně stimuluje aerobní systém. Negativem této tréninkové metody je zvýšení hladiny laktátu.

Intenzivní metoda:

Pro intenzivní intervalové metody jsou charakteristické krátké úseky zátěže ve vysoké úrovni zatížení (Lehnert, 2014)

(Perič., Dovalil, 2010) říkají, že v rámci intenzivních intervalových metod používáme 20 až 60 sekund dlouhé intervaly zatížení, které jsou prováděny v maximální možné úrovni

zatížení. Poměr mezi dobou trvání zatížení a dobou odpočinku je 1:1-2. V rámci tréninkové jednotky provádíme intervaly ve 2-3 sériích, přičemž každá série trvá 10-15 minut.

Forma velmi krátkých intervalů:

Tato forma tréninku spočívá v 15-20 sekund dlouhých intervalech zatížení následovaných 10-15 sekund dlouhými intervaly pasivního odpočinku, které opakujeme po dobu 15-20 minut. Tato metoda tréninku stimuluje aerobní i anaerobní složku vytrvalostního výkonu. Opakované spouštění ATP-CP systému, které zabraňuje navyšování hladiny laktátu, totiž umožňuje pracovat v těchto podmínkách relativně dlouhou dobu. (Perič., Dovalil, 2010)

Výše uvedené tréninkové metody jsou zaměřené především na rozvoj dlouhodobé a střednědobé vytrvalosti.

Co se týká tréninku krátkodobé vytrvalosti, snažíme se při něm o stimulaci anaerobně-laktátového energetického systému. Toho dosahujeme prostřednictvím intervalového tréninku, při kterém provádíme 10 sekund až 3 minuty dlouhé intervaly, ve kterých se snažíme o dosažení maximální možné úrovně zatížení vzhledem k délce trvání zátěže. Pauzy mezi intervaly jsou vyplněny dostatečně dlouhým odpočinkem, abychom byli schopni v dalším intervalu dosáhnout požadované intenzity. Není ale žádoucí, aby v průběhu odpočinku došlo ke kompletnímu zotavení. Intervaly opakujeme 5 - 10krát v jedné sérii. (Lehnert, 2014)

Pro trénink rychlostní vytrvalosti využíváme 5-20 sekund dlouhé intervaly zatížení, prováděné v maximální nebo téměř maximální úrovni zatížení. Pomocí těchto intervalů rozvíjíme ATP-CP systém. Po intervalu zatížení následuje interval odpočinku, který je asi 4krát delší než interval zatížení. V rámci jedné série provádíme maximálně 10 opakování. (Lehnert, 2014)

Co se týká rozvoje vytrvalosti u dětí v mladším školním věku, její trénink není příliš účinný. Vytrvalost u dětí v tomto ontogenetickém období je téměř na maximální úrovni jejich osobního potenciálu. Příznivé podmínky pro zvyšování úrovně dlouhodobé vytrvalosti se začínají formovat kolem 11. a 12. roku života. To znamená, že speciální trénink pro rozvoj vytrvalostních schopností není potřeba zařazovat před tím, než jedinec dosáhne věku 10 let.

Pokud ale v nějaké míře vytrvalostní trénink do sportovní přípravy dětí zařazujeme, zaměřujeme se přednostně rozvoj aerobní, dlouhodobé vytrvalosti. (Perič a kol., 2012)

Děti mají typicky vyšší srdeční a dechovou frekvenci. Jejich dechový a oběhový systém nepracuje tak efektivně jako u dospělého jedince. To ovlivňuje jejich vytrvalostní výkonnost. (Čelíkovský, 1990)

(Zahradník., Korvas, 2012) uvádějí, že u dívek mezi 7. a 11. rokem života a u chlapců do 12 let bychom se měli zaměřit primárně na rozvoj koordinace. Zároveň období od 7 do 14 let je u obou pohlaví ideální pro rozvoj rychlostních schopností.

7 Diagnostika vytrvalostních schopností

K hodnocení vytrvalostních schopností používáme testy, které dělíme na výkonové a zátěžové. Jejich použití se liší v závislosti na tom, zda chceme sledovat samotný výkon nebo reakci organismu na vytrvalostní zátěž. Výkonové testy jsou také označovány jako motorické. (Čelikovský, 1990)

(Měkota., Novosad, 2005) dále rozdělují testy podle prostředí, ve kterém jsou prováděny na terénní a laboratorní.

Terénní testy:

Hlavními benefity terénního testování jsou jeho dostupnost a možnost provádět testování na velkých skupinách testovaných osob. Terénní testy uskutečňujeme v podmínkách přirozených danému sportu. V terénu provádíme z pravidla výkonové testy. Při těchto testech hodnotíme výkonnost jedince na základě porovnání výkonu, který jedinec podal, s referenčními hodnotami. Nedostatkem terénního testování je jeho závislost na podmínkách prostředí (např. na počasí), které zasahují do měření, což může snižovat spolehlivost testů. (Hnízdil., Havel., aj., 2012)

Mezi nejčastěji používané výkonové (motorické) testy patří např. chůze na vzdálenost 2 km, při kterém musí testovaný jedinec co nejrychleji ujít 2 km, Conconiho nebo Legérův test, při kterých testovaný musí zvládat uběhnout v určeném čase vymezené úseky, přičemž časový limit na zvládnutí každého dalšího úseku se stále zkracuje. Dále do této skupiny testů řadíme Cooperův test. Při tomto testu je cílem testovaného během 12 minut uběhnout nebo ujít co největší vzdálenost. Testovaný se v průběhu testu nesmí zastavit. (Měkota., Novosad, 2005)

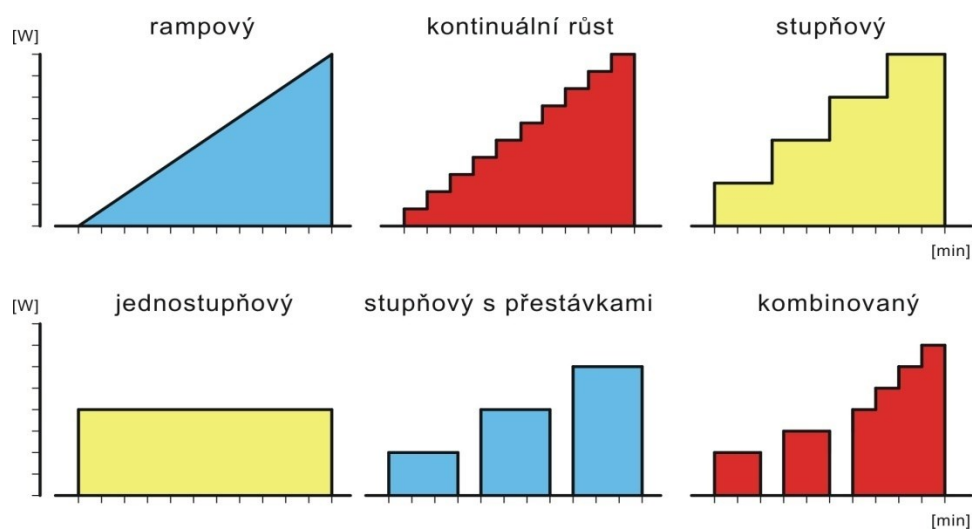
Laboratorní testy:

Laboratorní testy, na rozdíl od terénních, provádíme ve standardizovaných, stabilních podmínkách specializovaných laboratoří, které zajišťují spolehlivost testů. Pomocí těchto testů zjišťujeme povahu, míru a druh reakce organismu na vytrvalostní výkon. (Hnízdil., Havel., aj., 2012)

Nejčastěji posuzovanými parametry při zátěžovém testování jsou srdeční frekvence, spotřeba kyslíku a koncentrace laktátu v krvi. (Měkota., Novosad, 2005)

Jelikož při laboratorních testech analyzujeme fyziologické změny v organismu, způsobené dlouhodobou fyzickou námahou, označujeme tyto testy také jako zátěžové. Tyto testy nejčastěji provádíme na běžeckém nebo cyklistickém trenažéru. Při testu postupně zvyšujeme úroveň zatížení prostřednictvím zrychlování běhu nebo zvýšení požadovaného výkonu, který má sportovec generovat na cyklistickém trenažéru. (Měkota., Novosad, 2005)

(Bernaciková, 2012) uvádí, že existuje velké množství protokolů, které stanovují intenzitu, délku trvání a další parametry zátěže při zátěžovém testu.



Obrázek 1 Základní protokoly pro laboratorní testování (Bernaciková, 2012)

8 Mladší školní věk

Mladší školní věk definujeme jako „*dobu od 6–7 let, kdy dítě vstupuje do školy, do 11–12 let, kdy začínají první známky pohlavního dospívání i s průvodními psychickými projevy.*“ (Langmeier., Krejčířová, 2006, s. 117)

(Perič a kol., 2012) rozděluje tuto ontogenetickou fázi na dvě etapy, kterými jsou dětství a prepubescence. Hranice mezi těmito obdobími je stanovena na devátý rok života. Mladší školní věk je poměrně dlouhou fází formování jedince, během které probíhají výrazné změny v biologické, psychické a sociální oblasti.

Podle (Perič a kol., 2012) se jedná o ontogenetickou fázi, ve které se tvoří příznivé podmínky pro rozvoj pohybových dovedností. Z hlediska tělesného vývoje v mladším školním věku dochází k rozvoji orgánových soustav. Primárně se zlepšují funkce kardiovaskulární a dýchací soustavy. S tím souvisí zvětšení plic a jejich vitální kapacity. Také dochází ke změnám v pasivním pohybovém aparátu. Jedinec v tomto období nabývá na hmotnosti i výšce. Výška konzistentně roste ročně přibližně o 6-8 cm. Dále se stabilizuje zakřivení páteře a kosti rychle osifikují, přičemž klouby si zachovávají svoji měkkost a pružnost. Také se mění tělesné proporce. To vede ke zlepšení pákových poměrů mezi trupem a končetinami.

(Langmeier., Krejčířová, 2006) říkají, že pro děti v mladším školním věku je charakteristické vzrůstající nadšení pro pohybové aktivity, které kladou důraz na obratnost, vytrvalost a sílu. K tomuto jevu dochází z důvodu postupného a výrazného zlepšování jak hrubé, tak jemné motoriky, které souvisí s růstem svalové síly, zrychlováním pohybů a výrazným zdokonalováním koordinace v průběhu tohoto období ontogeneze. Motorický vývoj také pozitivně ovlivňuje schopnost jedinců psát a kreslit.

Z hlediska hrubé motoriky by dítě ve věku šesti let mělo být schopné plazit se, bezpečně chodit po schodech i nerovném terénu, mělo by dokázat stát a skákat na jedné noze, skákat snožmo, do výšky, do dálky a přes švihadlo. Také by mělo zvládat základní manipulaci s míčem. V tomto věku by také dítě mělo být dostatečně samostatné, aby zvládalo základní hygienu, obouvání, oblékání a aby umělo používat příbor. Důležitá je též správně vyvinutá jemná motorika, která je jedním z aspektů při hodnocení připravenosti jedince na školní docházku a hraje klíčovou roli při osvojování psaní. (Ptáček., Kuželová, 2013)

Jelikož je mladší školní věk relativně dlouhým ontogenetickým obdobím, úroveň motoriky v počátečních a konečných fázích se výrazně liší. Je to také zapříčiněno tím, že období mezi osmým a desátým, někdy až dvanáctým rokem života, je tzv. zlatým věkem motoriky. Proto je vnímáno jako optimální pro rozvoj motorických schopností. (Perič a kol., 2012)

V mladším školním věku bychom u dětí měli rozvíjet zejména koordinační a rychlostní schopnosti. Po šestém roce života je totiž nervový systém jedince plně vyvinutý a vysoce adaptabilní. To umožňuje vytváření nových nervových spojení. (Perič a kol., 2012)

V psychickém a sociálním vývoji dochází k velké proměně v důsledku začátku školní docházky, na který je většina dětí připravena ve věku šesti až sedmi let. Škola pomáhá dítěti osvojit si nové dovednosti a učí ho samostatnosti. Dítě totiž musí plnit první školní povinnosti a navazovat sociální vazby s učiteli a spolužáky. Učí se respektovat učitelskou autoritu a udržet pozornost při výuce. Zároveň musí zvládnout relativně dlouhou separaci od rodiny. (Ptáček., Kuželová, 2013)

9 Specifika sportovní přípravy dětí

(Perič a kol., 2012) uvádí dva odlišné pohledy na trénink dětí. Prvním z nich je tzv. raná specializace. Ta klade důraz na dosažení maximální úrovně výkonnosti již v raném věku. Druhým z nich je tzv. trénink přiměřený věku. Tento pohled vychází z předpokladu, že úroveň výkonnosti jedince má odpovídat jeho věku, přičemž trénink v dětském období má sloužit jako přípravný proces pro dosažení co nejvyšší úrovně výkonnosti v pozdějším věku.

Raná specializace je založena na cíleném tréninku pro určitou sportovní disciplínu. Ten vede k dosažení vysoké výkonnosti v relativně nízkém věku. V důsledku jednostranného zatížení ale může jedinci hrozit zvýšené riziko zranění. I když je raná specializace způsobem, jak dříve a rychleji dosáhnout vrcholné výkonnosti, z dlouhodobého hlediska její zařazení není vhodné. Dosahování špičkových výsledků v průběhu dětství a dospívání může vést k horší výkonnosti po 18. až 19. roce života. Jedinci, kteří prošli ranou specializací, disponují maximální výkonností po kratší dobu. Nejlepších výkonů (např. světových rekordů), dosahují převážně jedinci, kteří absolvovali svému věku přiměřený trénink. Ve sportovních odvětvích, kde sportovci podávají nejlepší výkony v relativně nízkém věku (před 20. rokem života), je ale raná specializace nezbytná. Nejčastěji se jedná o technicko-estetické sporty. (Zahradník., Korvas, 2012)

Trénink přiměřený věku, na rozdíl od rané specializace, zohledňuje úroveň tělesné i duševní vyspělosti. Dochází při něm ke komplexnímu zatížení celého těla. To vede ke snížení rizika přetížení jedince. Věku přiměřený trénink také vede k dlouho udržitelné špičkové výkonnosti v dospělosti. (Zahradník., Korvas, 2012)

Abychom mohli trénovat přiměřeně věku, musíme podle (Zahradník., Korvas, 2012) rozfázovat sportovní dráhu jedince do čtyř období: období seznamování se sportem, období základního tréninku, období specifického tréninku, období vrcholného tréninku.

Ve většině sportovních odvětví probíhají po dobu mladšího školního věku období seznamování se sportem a částečně období základního tréninku.

Období seznamování se sportem:

Období seznamování se sportem je úvodní fází tréninkového procesu, která je zásadní pro budoucí trénink, zejména z hlediska rozvoje zájmu dítěte o sport. Probíhá z pravidla od 6. až 8. roku života, přibližně do 10 let věku dítěte. Jejimi hlavními cíli jsou podpora správného fyzického a psychického vývoje, posílení zdraví jedince, rozvoj širokého spektra pohybových schopností, vybudování širokého základu pro konkrétní sportovní disciplínu a vytvoření pozitivního vztahu jedince k tréninku. (Perič a kol., 2012)

Vzhledem k tomu, že cílem této tréninkové etapy je osvojit si co nejširší škálu pohybových dovedností, používáme tréninkové metody zaměřené převážně na rozvoj koordinace. Postupem času bychom měli zvyšovat tréninkový objem, ale úroveň zatížení by měla zůstat nízká. Nejvhodnější formou tréninku v tomto období je hra. (Zahradník., Korvas, 2012)

(Perič a kol., 2012) dále toto období dělí na období pohybové průpravy a období všestranné přípravy. Sportování v období pohybové průpravy nutně neprobíhá pouze v rámci sportovního oddílu, ale důležitou roli v něm hrají například rodiče nebo sportovní kroužky, v rámci kterých si děti osvojují základní pohybové dovednosti. Období všestranné přípravy už obvykle probíhá ve sportovních oddílech. Hlavním cílem v tomto období je rozšířit pohybový repertoár dětí a seznámit je s co nejširším spektrem pohybových aktivit, přičemž je kladen důraz na rozvoj obecných i specifických pohybových schopností.

Období základního tréninku:

V období základního tréninku, které trvá přibližně od 10. do 13. roku života a následuje tedy po období seznamování se sportem. Dále probíhá komplexní příprava sportovců, která vede k postupnému zvyšování jejich specifické výkonnosti. (Perič a kol., 2012)

V období základního tréninku se snažíme podporovat optimální tělesný i psychický rozvoj dítěte a upevňovat jeho zdraví. Dalšími cíli tohoto období jsou podpora pozitivního vztahu dětí ke sportu a začlenění pohybu do jejich každodenního života. Z hlediska konkrétních pohybových schopností v období základního tréninku rozvíjíme koordinaci, rychlost a dynamiku. (Zahradník., Korvas, 2012)

V tomto období dochází k podpoře celkového rozvoje jedince a k vytvoření dobrého výkonnostního základu pro dosažení vrcholné výkonnosti v období plné fyzické a mentální zralosti. Tomu pomáhají zvyšování požadavků na jedince, zejména prostřednictvím navyšování objemu tréninku. (Dovalil a kol., 2009)

Období specifického a vrcholového tréninku:

V období specifického tréninku je kladen stále větší důraz na specializaci. Trénink je tedy zaměřen na schopnosti a dovednosti, které přímo ovlivňují výkon. Přesto ale součástí tréninkového procesu zůstává všestrannost, která podporuje správný vývoj organismu. Výkon v tomto období nadále není hlavním cílem a soutěžení je bráno jako nástroj pro zlepšení. (Dovalil a kol., 2009)

Období vrcholového tréninku je z hlediska tréninkového objemu a intenzity nejnáročnější etapou tréninkového procesu. Toto období je vyvrcholením soustavné sportovní přípravy. Vztahuje se tedy převážně na dospělé a mimořádně nadané sportovce, kteří dosáhli tělesné i mentální zralosti. Trénink je z největší části tvořen specializovanými tréninkovými metodami. Všestranná příprava slouží jako kompenzace jednostranné zátěže a prevence zranění. Prioritou v tomto období je dosažení maximální možné výkonnosti. (Dovalil a kol., 2009)

10 Atletika

Atletika obsahuje širokou škálu disciplín, ve kterých se postupem času začalo soutěžit, a to vedlo k vytvoření sportovního odvětví. Společnou vlastností atletických disciplín je, že jsou všechny založeny na přirozených pohybech lidského těla (běh, skok, hod). Proto jsou některé složky atletického tréninku využívány i v řadě dalších sportů. (Jeřábek, 2021)

V rámci atletiky se nejčastěji soutěží v dráhových a technických disciplínách, silničních bězích, přespolních bězích a sportovní chůzi. Atletika patří mezi světově nejrozšířenější sporty, a to především díky své prostotě a nízkým nárokům na vybavení. (Mahato., Bondopadhaya, 2016)

(Valter., Nosek, 2007) uvádějí, že atletika tvořila stěžejní část programu starověkých olympijských her a původně se atletické disciplíny dělily podle tzv. starořecké klasifikace disciplín na lehkou a těžkou atletiku. Atletické disciplíny jsou podstatnou součástí olympijských her i v současnosti.

(Valter., Nosek, 2007) rozdělují atletické disciplíny na běhy, skoky, vrhy a hody, chůzi, víceboje. Běhy dále dělí na dráhové (hladké, překážkové, rozestavěné) a běhy mimo dráhu (silniční a přespolní). Skoky dále dělí na vertikální a horizontální.

V soutěžích přípravek, což je kategorie odpovídající vývojovému období mladší školní věk, kterého se práce týká, se podle (Vrbas., Trávníček., Šauerová, 2013) nejčastěji soutěží v disciplínách: běh na 50 m nebo 60 m, běh 600 m, skok do dálky z místa, skok do dálky s rozběhem, hod pěnovým oštěpem, kriketovým míčkem, plným míčem vážícím 1 kg, hod raketkou na cíl a štafeta 4x60 m.

Cílem tréninku atletiky v kategorii přípravka je vytvoření návyku pravidelně se věnovat sportovní aktivitě. Děti si v přípravce osvojují základy běhu, házení, chytání a běžecké abecedy. Také učí základy skokanského odrazu. Tyto dovednosti si atleti v přípravce osvojují převážně formou hry. (Jeřábek, 2008)

Atletika je podstatnou součástí školní tělesné výchovy a kondiční přípravy v různých jiných sportovních odvětvích, protože se při atletickém tréninku uplatňuje široké spektrum pohybových vzorů (cyklických, acyklických i kombinovaných). Z toho důvodu trénink atletických disciplín zajišťuje komplexní pohybový rozvoj člověka. (Valter., Nosek, 2007)

11 Shrnutí

Vytrvalostní schopnosti, které (Hnízdl., Havel., aj, 2012) charakterizují jako schopnost těla vykonávat pohybovou aktivitu určité intenzity po delší dobu nebo ve stanoveném časovém úseku, jsou jednou z důležitých složek tělesné zdatnosti.

Mladší školní věk definujeme jako „*dobu od 6–7 let, kdy dítě vstupuje do školy, do 11–12 let, kdy začínají první známky pohlavního dospívání i s průvodními psychickými projevy.*“ (Langmeier., Krejčířová, 2006, s. 117)

Podle (Perič a kol., 2012) mají děti v mladším školním věku vytrvalost téměř na maximální úrovni svého osobního potenciálu, a proto v tomto ontogenickém období nezařazujeme do sportovní přípravy velké množství vytrvalostního tréninku. U dětí v mladším školním věku bychom se naopak měli zaměřovat na rozvoj rychlostních schopností a koordinace. Hlavním cílem sportování v tomto období jsou hlavně rozvoj širokého spektra pohybových schopností, vybudování širokého pohybového základu pro konkrétní sportovní disciplínu a vytvoření pozitivního vztahu jedince k tréninku, dále také podpora správného fyzického a psychického vývoje a posílení zdraví jedince. Příznivé podmínky pro zvyšování úrovně dlouhodobé vytrvalosti se začínají formovat až kolem 11. a 12. roku života. V atletické přípravě se proto dlouhodobá vytrvalost cíleně nerozvíjí.

Je tedy otázkou, jaká bude úroveň dlouhodobé vytrvalosti dětí, které podstupují systematický atletický trénink v porovnání s běžnou dětskou populací. Dalším nevyřešeným problémem je, jaký je rozdíl v úrovni dlouhodobé vytrvalosti mezi dívkami a chlapci v testovaném souboru.

Data potřebná k zodpovězení těchto otázek jsem získal pomocí terénních motorických testů, konkrétně Cooperova testu.

12 Cíle a postup práce

Cílem mé bakalářské práce je zjistit, jaká je úroveň dlouhodobé vytrvalosti u dětí mladšího školního věku věnujících se atletice na základě výkonů podaných v Cooperově testu.

Postup práce:

- 1) Prostudování dostupných literárních a internetových informačních zdrojů vztahujících se k tématu práce
- 2) Zpracování teoretické části práce
- 3) Výběr skupiny respondentů pro výzkum
- 4) Obstarání souhlasu zákonných zástupců respondentů s výzkumem
- 5) Stanovení výzkumných otázek
- 6) Provedení výzkumu
- 7) Zpracování a porovnání naměřených výsledků
- 8) Interpretace výsledků a definování závěrů práce

13 Výzkumné otázky

- 1) Bude alespoň 70 % všech respondentů schopných podat v rámci Cooperova testu alespoň průměrný výkon?
- 2) Přesl nějaký z respondentů v průběhu testu z běhu do chůze?
- 3) Budou mít chlapci lepší průměrné výsledky než dívky?

14 Použitá metoda

Motorické (výkonové) testy:

Jedná se o testy, pomocí kterých zjišťujeme úroveň motorických schopností na základě porovnání dosaženého výsledku s referenčními hodnotami. (Hnízdil., Havel., aj., 2012)

(Čelikovský, 1990) uvádí, že tyto testy provádíme z pravidla v terénu. Dále říká, že nejčastěji používanými motorickými testy pro zjištění úrovně vytrvalostních schopností jsou běhy na dlouhé vzdálenosti.

Pro sběr dat do své bakalářské práce jsme použili Cooperův test. Jedná se o „*test dlouhodobé běžecké vytrvalostní schopnosti. Má celostní a obecný charakter, z fyziologického hlediska indikuje především tzv. aerobní možnosti organismu.*“ (Měkota., Chytráčková., a kol., 2002, s. 12)

Cooperův test je součástí testové baterie Unifittest (6-60), která slouží ke sledování a hodnocení úrovně pohybových schopností u jedinců ve věku od 6 do 60 let. (Měkota., Chytráčková., a kol., 2002)

Metoda dotazování:

Dotazování je klíčovou a jednou z nejčastěji používaných metod sběru dat napříč různými disciplínami, jako jsou psychologie, antropologie, pedagogika, management, marketing atd. Mezi dotazovací techniky patří interview, dotazníkové šetření a anketa. Při dotazování pokládáme různé druhy otázek (otevřené, uzavřené, polootevřené, dichotomické, alternativní, identifikační či projektivní). (Nešpor, 2020)

Při vypracovávání své bakalářské práce jsme pro sběr dat použili anketu. Pomocí této metody jsme získali informace o věku, výšce a hmotnosti respondentů.

Podle (Gavora, 2000 in Chráska, 2016) je anketa velmi podobná dotazníku.

Dotazník definujeme jako „*způsob písemného kladení otázek a získávání písemných odpovědí.*“ (Gavora, 2000 in Chráska, 2016, s. 158)

Anketa se od dotazníku liší tím, že jako anketu označujeme průzkum, kterého se dotazovaní účastní z vlastní vůle, bez vnějšího podnětu. (Gavora, 2000 in Chráska, 2016)

Interview (rozhovor):

Metoda získávání informací, kterou nazýváme interview, umožňuje přímou slovní interakci mezi tazatelem otázek a tázaným. Díky tomu může tazatel lépe porozumět odpovědím tázaného. Rozlišujeme čtyři druhy interview (Strukturované, polostrukturované, nestrukturované a skupinové). (Chráska, 2016)

Pro sběr dat do své bakalářské práce jsem použil metodu polostrukturovaného interview. Pomocí něj jsem od trenérky testovaných atletů získal podrobnější informace o jejich svěřencích, a především informace ohledně zaměření tréninků v její tréninkové skupině.

Při polostrukturovaném interview se tazatel řídí souborem otázek, které si předem připravil. Zároveň ale přizpůsobuje vedení rozhovoru podle toho, jak odpovídá tázaný. Jedná se tedy o propojení strukturovaného a nestrukturovaného interview. Polostrukturované interview patří k nejčastěji využívaným formám interview. (Skutil a kol., 2011)

Statistické metody:

(Kořínek, 2014) uvádí, že statistika nám nabízí nástroje a principy zpracování dat, které nám pomáhají lépe pochopit řešený problém.

Pro zpracování dat v této bakalářské práci jsme použili následující statistické metody: aritmetický průměr, rozptyl, směrodatná odchylka a variační rozpětí.

Aritmetický průměr definujeme jako „*úhrn hodnot statistického znaku dělený rozsahem souboru*“. (Cyhelský, 1981 in Kořínek, 2014, s. 21)

Podle (Záhora, 2015) označujeme jako směrodatnou odchylku druhou odmocninu hodnoty rozptylu.

Rozptyl definujeme jako „*míru variability nejen vzhledem k aritmetickému průměru, ale i mírou vzájemných odchylek znaku mezi sebou*“. (Kořínek, 2014, s. 28)

Variační rozpětí „*definujeme jako rozdíl největší a nejmenší hodnoty ze všech pozorování*“. (Záhora, 2015)

14.1 Sledovaný soubor

Měření pro potřeby této bakalářské práce bylo provedeno na dětech ze dvou tréninkových skupin atletické přípravy v oddílu Atletika Stará Boleslav.

Respondenti, na kterých bylo měření provedeno, se systematicky věnují atletice. Trénují dvakrát týdně. Během tréninků se učí základním atletickým dovednostem a také se účastní soutěží atletických přípravků. (Atletika Stará Boleslav)

Při interview jsem trenérce testovaných atletů pokládal otázky týkající se míry zařazení metod rozvoje dlouhodobé vytrvalosti do tréninků, motorických schopností, které se snaží primárně rozvíjet u svých svěřenců nebo zkušeností testovaných atletů s Cooperovým testem. Zjistil jsem, že tréninky, které na své svěřence aplikuje, nebývají zaměřené na rozvoj dlouhodobé vytrvalosti. Při tréninkách se snaží u svěřenců rozvíjet zejména rychlostní a koordinační schopnosti. Také jsem zjistil, že respondenti nikdy před tím podobný test neabsolvovali.

Sledovaný soubor byl tvořen 26 respondenty, kteří jsou členy atletické přípravy oddílu Atletika Stará Boleslav. Měření bylo provedeno na dvou tréninkových skupinách. Celkově byl test proveden na 12 chlapcích a 14 dívkách ve věku 8 až 10 let. Respondenti tedy spadají do ontogenického období, které označujeme jako mladší školní věk.

Věkový průměr všech testovaných děvčat byl 9,57 let (směrodatná odchylka = 0,5). Průměrná výška všech děvčat byla 141 cm (směrodatná odchylka = 7,77). Průměrná hmotnost všech testovaných dívek byla 29,64 kg (směrodatná odchylka = 5,59).

Průměrný věk všech testovaných chlapců byl 9,5 roku (směrodatná odchylka = 0,65). Průměrná výška všech chlapců byla 142,17 cm (směrodatná odchylka = 5,32). Průměrná hmotnost všech testovaných chlapců byla 34,33 kg (směrodatná odchylka = 6,73).

Tabulka 1 Charakteristika sledovaného souboru – děvčata (zdroj: vlastní)

	VĚK (roky)	VÝŠKA (cm)	HMOTNOST (kg)
MINIMUM	9	130	22
MAXIMUM	10	160	44
VARIAČNÍ ROZPĚTÍ	1	30	22
ARITMETICKÝ PRŮMĚR	9,57	141	29,64
ROZPTYL	0,25	60,43	31,23
SMĚRODATNÁ ODCHYLKA	0,5	7,77	5,59

Tabulka 2 Charakteristika sledovaného souboru – chlapci (zdroj: vlastní)

	VĚK (roky)	VÝŠKA (cm)	HMOTNOST (kg)
MINIMUM	8	134	22
MAXIMUM	10	152	46
VARIAČNÍ ROZPĚTÍ	2	18	24
ARITMETICKÝ PRŮMĚR	9,5	142,17	34,33
ROZPTYL	0,42	28,31	45,22
SMĚRODATNÁ ODCHYLKA	0,65	5,32	6,73

14.2 Vlastní šetření

Projekt této bakalářské práce byl schválen Etickou komisí KTV PedF UK pod jednacím číslem 13/2024.

Testování respondentů probíhalo na Atletickém stadionu v Houštce ve Staré Boleslavi. Před provedením testu došlo k dohodě mezi mnou a trenérkou atletické přípravy v oddílu Atletika Stará Boleslav, která umožnila provést testování na jejích svěřencích. Následně byli zákonní zástupci testovaných respondentů požádáni o vyplnění informovaného souhlasu s testováním. V rámci informovaného souhlasu (viz. příloha č. 8) mi zákonní zástupci respondentů poskytli informace o věku, výšce a hmotnosti testovaných atletů.

Testování bylo provedeno v rámci dvou tréninkových jednotek atletické přípravy oddílu Atletika Stará Boleslav dne 12. 3. 2025.

Na začátku obou tréninkových jednotek byli všichni účastníci testu seznámeni s podrobnostmi ohledně testování. Účastníkům byly sděleny základní informace o Cooperově testu, dále byli obeznámeni s tím, k jakým účelům budou jejich výsledky použity. Účastníkům bylo také sděleno doporučení o tom, jak si v průběhu celého testu rozložit síly, aby mohli podat co nejlepší výkon.

Před začátkem testu se respondenti rozcvičili. Rozcvičení zahrnovalo 800 m rozklusání, dynamické protažení, atletickou abecedu a dvě 50 m dlouhé rovinky, při kterých došlo ke zvýšení úrovně zatížení. Toto rozcvičení vedlo k optimální aktivaci organismu respondentů a mělo jim pomoci podat v rámci testu maximální možný výkon.

Velká část respondentů byla před odstartováním testu značně nervózní. Tato nervozita byla pravděpodobně způsobena tím, že testování atleti neměli žádné zkušenosti s podobným testem.

Aby byly získané výsledky validní, Cooperův test byl proveden na 400 m dlouhé atletické dráze. To mi umožnilo přesně určit vzdálenost, kterou každý z účastníků v rámci testu urazil.

Při samotném Cooperově testu účastníci odstartovali na pokyn píšťalkou. Přibližně po 6 minutách trvání byli účastníci upozorněni, že se nachází v polovině testu, aby se mohli pokusit o vystupňování tempa. Po uplynutí 12 minut byl test opět na pokyn píšťalkou ukončen a všichni účastníci zůstali stát na místech, na kterých test dokončili. Následně jsem všechny účastníky obešel a do tabulky si zaznamenal počet metrů, které v průběhu Cooperova testu urazili.

Během testování v obou skupinách panovala na tréninku pozitivní atmosféra, velká část respondentů byla vysoce motivovaná a snažila se podat co nejlepší výkon. Během testu žádný z respondentů nepřešel z běhu do chůze.

Výsledky všech respondentů jsme zaznamenali a porovnali s výkony běžné populace, které uvádí (Měkota., Chytrácková., a kol., 2002) (viz. přílohy č. 3-7).

14.3 Zpracování dat

Po dokončení měření jsem si výsledky jednotlivých respondentů z Cooperova testu ručně zaznamenal do záznamového archu. Informace o věku, výšce a hmotnosti mi rodiče respondentů poskytli v informovaném souhlasu.

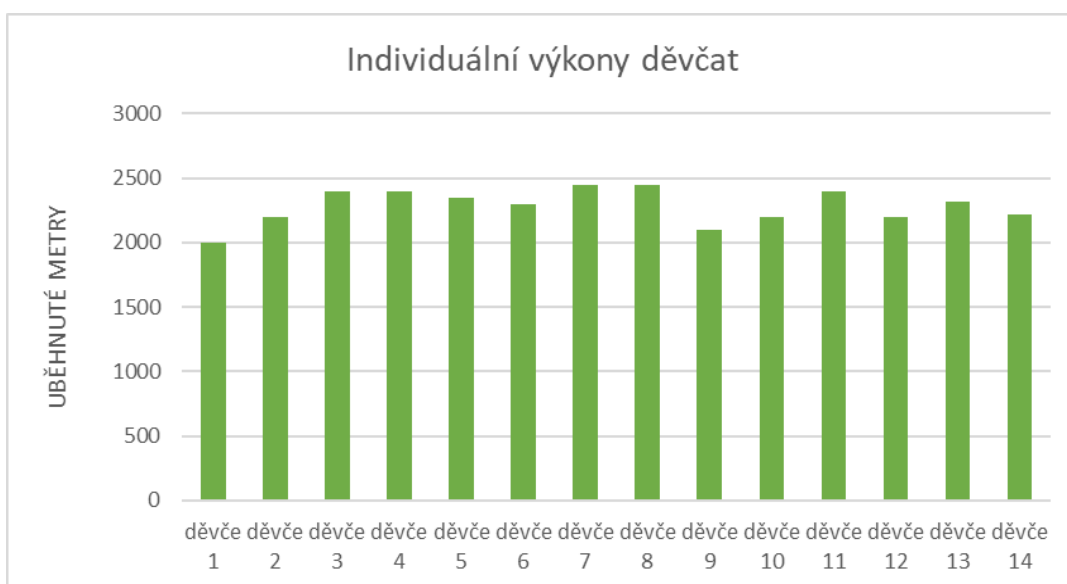
Získaná data jsem poté zpracoval v programu Microsoft Excel. Nejprve jsem data rozdělil podle pohlaví a vytvořil výsledkové tabulky zvlášť pro chlapce a zvlášť pro děvčata. Do těchto tabulek jsem všechna podstatná data (věk, výšku, hmotnost a výkony) zaznamenal (viz. přílohy č. 1-2). Výkony respondentů jsem následně porovnal s referenčními hodnotami, které uvádí (Měkota., Chytráčková., a kol., 2002). To nám umožnilo objektivně zhodnotit úroveň vytrvalostních schopností testovaných atletů.

Dále jsem ze získaných dat vypočítal průměrné hodnoty, variační rozpětí, rozptyly a směrodatné odchylky. Pro lepší přehlednost jsem následně výsledky graficky znázornil. Použil jsem sloupcové a koláčové grafy, které jsem doplnil průvodním textem.

15 Výsledky

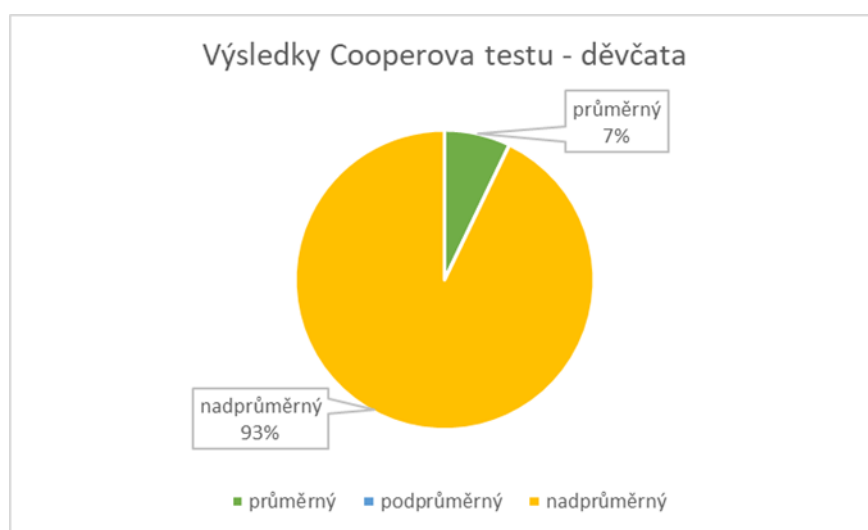
Výsledky motorického terénního testování, které bylo provedeno na 26 respondentech, nám umožnilo zhodnotit jejich úroveň dlouhodobé vytrvalosti. Úroveň dlouhodobé vytrvalosti byla posuzována podle pětistupňové škály, kterou uvádí (Měkota., Chytráčková., a kol., 2002). Nejhorší možné zaznamenané hodnocení na této škále je „výrazně podprůměrný“. Nejlepší možný zaznamenaný výsledek je „výrazně nadprůměrný“.

Výsledky děvčat:



Graf 1 Individuální výkony děvčat (zdroj: vlastní)

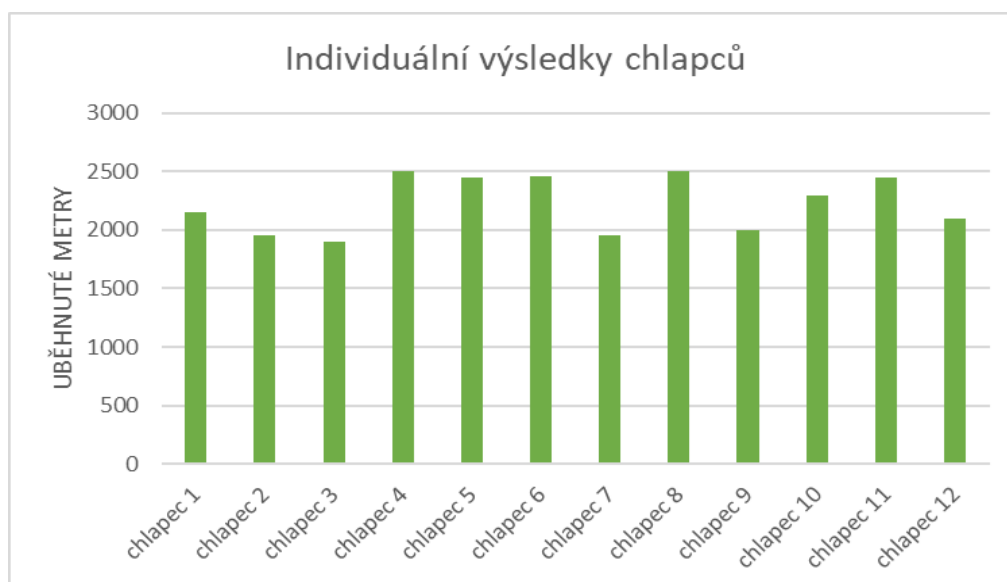
Do testování se zapojilo 14 děvčat ve věku 9 až 10 let. V tomto grafu jsou zaznamenány individuální výkony, které dívky v Cooperově testu podaly. Nejlepší výsledek zaznamenala děvčata č. 7 a 8, která uběhla shodnou vzdálenost 2450 metrů. Nejhorší výsledek zaznamenalo děvče č. 1, které urazilo vzdálenost 2000 metrů.



Graf 2 Výsledky Cooperova testu – děvčata (zdroj: vlastní)

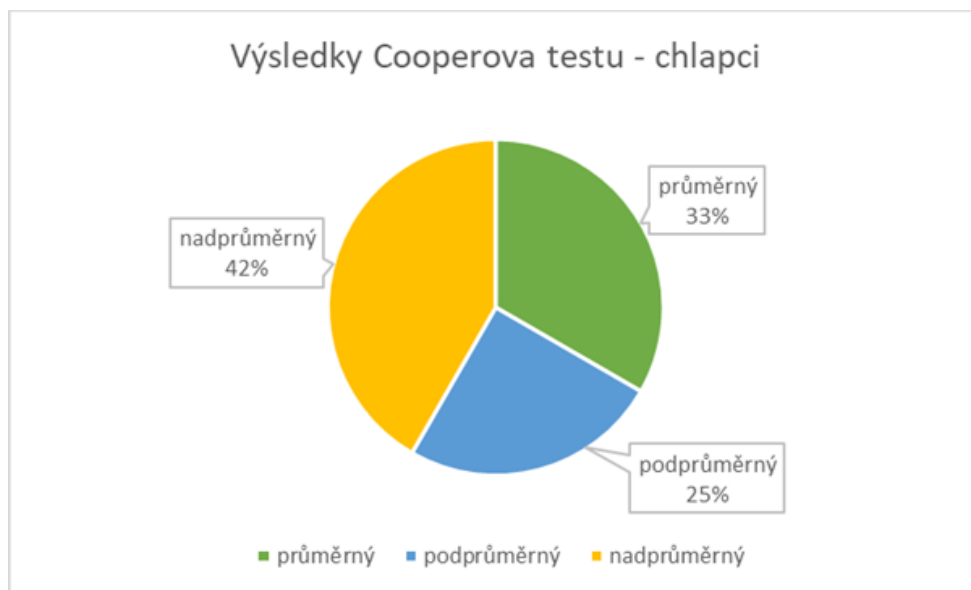
Tento graf ukazuje, že ze všech 14 testovaných dívek, jejichž výkony se pohybovaly v rozmezí 2000 až 2450 metrů, dosáhlo 13 dívek (93 %) nadprůměrného výsledku. Průměrného výsledku dosáhla jedna dívka (7 %) a žádná z dívek nezaznamenala podprůměrný výsledek

Výsledky chlapců:



Graf 3 Individuální výkony chlapců (zdroj: vlastní)

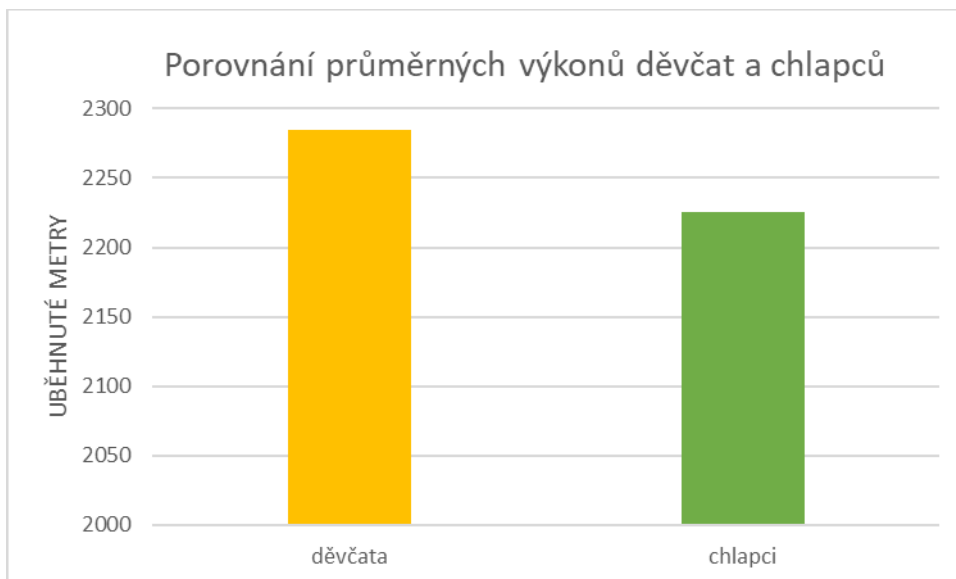
Dále bylo do výzkumu zařazeno 12 chlapců ve věku od 8 do 10 let. V tomto grafu jsou znázorněné výsledky všech chlapců. Nejlepší výkon podali chlapci č. 4 a 8, kteří uběhli vzdálenost 2500 metrů. Nejhorší výkon zaznamenal chlapec č. 3, který urazil vzdálenost 1900 metrů.



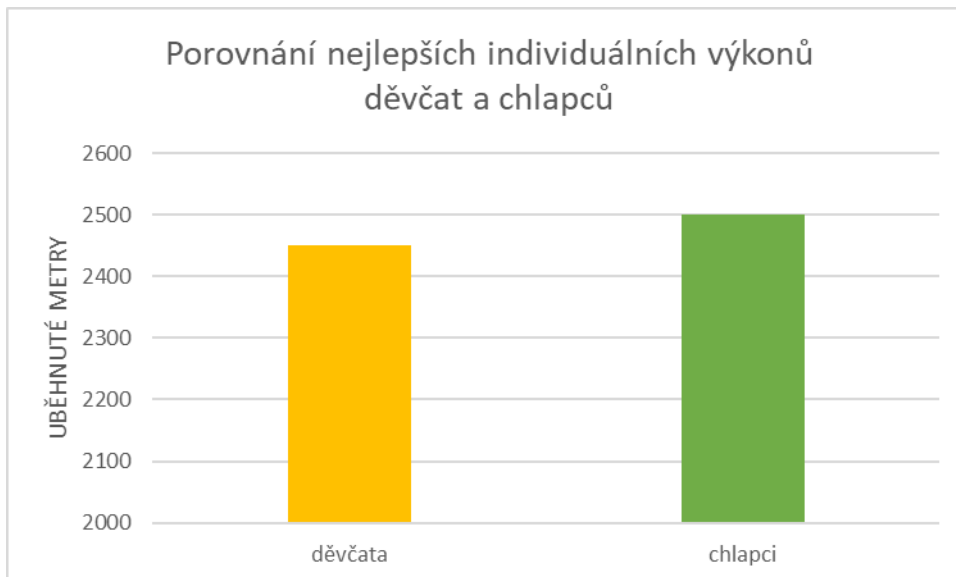
Graf 4 Výsledky Cooperova testu – chlapci (zdroj: vlastní)

Tento graf ukazuje, že ze všech 12 zúčastněných chlapců, jejichž výkony se pohybovaly v rozmezí 1900 až 2500 metrů, 5 jedinců (42 %) dosáhlo nadprůměrného výsledku. Průměrného výsledku dosáhli 4 chlapci (33 %) a podprůměrný výsledek zaznamenali 3 chlapci (25 %).

Porovnání dívčích a chlapeckých výsledků:



Graf 5 Porovnání průměrných výkonů děvčat a chlapců (zdroj: vlastní)



Graf 6 Porovnání nejlepších individuálních výkonů děvčat a chlapců (zdroj: vlastní)

Tyto grafy ukazují porovnávají výkony děvčat a chlapců. Ukazují, že děvčata průměrně v rámci Cooperova testu urazila 2285 metrů (směrodatná odchylka = 131,24) a chlapci

průměrně urazili 2225,83 metrů (směrodatná odchylka = 231,32). Lepšího průměrného výsledku v Cooperově testu tedy dosáhly dívky i přesto, že nejlepšího individuálního výkonu dosáhl zástupce chlapců (2500 m). Mezi individuálními výkony chlapců bylo ale větší variační rozpětí (600 metrů) než mezi individuálními výkony děvčat (450 metrů).

16 Vyhodnocení výzkumných otázek

- **Výzkumná otázka č. 1:** Bude alespoň 70 % všech respondentů schopných podat v rámci Cooperova testu alespoň průměrný výkon?
- **Odpověď:** ano

Na základě výsledku provedeného měření bylo zjištěno, že ze 12 zúčastněných chlapců alespoň průměrného výsledku dosáhlo 9 jedinců. Ve skupině dívek dosáhlo alespoň průměrného výsledku všech 14 zúčastněných. To znamená, že alespoň průměrný výkon zaznamenalo mezi děvčaty 100 % testovaných a mezi chlapci 75 % testovaných jedinců.

- **Výzkumná otázka č. 2:** Přesl nějaký z respondentů v průběhu testu z běhu do chůze?
- **Odpověď:** ne

V průběhu Cooperova testu žádný z testovaných respondentů nepřešel z běhu do chůze. Z toho vyplývá, že atleti v testovaném souboru prokázali relativně vysokou úroveň dlouhodobé vytrvalosti, díky které vydrželi běžet po celou dobu trvání testu.

- **Výzkumná otázka č. 3:** Budou mít chlapci lepší průměrné výsledky než dívky?
- **Odpověď:** ne

Děvčata v rámci Cooperova testu průměrně urazila vzdálenost 2285 metrů (směrodatná odchylka = 131,24). Chlapci urazili průměrně vzdálenost 2225,83 metru (směrodatná odchylka = 231,32). Děvčata tedy dosáhla o 2,66 % lepšího výkonu a překonala chlapce v průměru o 59,17 metru. Z průměrných výsledků vyplývá, že děvčata v testovaném souboru prokázala lepší úroveň dlouhodobé vytrvalosti než chlapci.

17 Diskuze

Pro napsání bakalářské práce na téma Dlouhodobá vytrvalost dětí mladšího školního věku jsem se rozhodl z důvodu mého zájmu o vytrvalostní sporty. Dlouhodobá vytrvalost je důležitým aspektem jak ve sportu, tak i v běžném životě.

Cílem bakalářské práce bylo zjistit, jaká je úroveň dlouhodobé vytrvalosti u dětí mladšího školního věku, které se věnují atletice. Potřebná data pro zodpovězení výzkumných otázek byla získána prostřednictvím Cooperova testu, při kterém se respondenti v průběhu 12 minut snaží urazit maximální možnou vzdálenost. Výsledky jednotlivých respondentů byly porovnány s referenčními hodnotami.

Na základě cíle mé bakalářské práce jsem formuloval 3 výzkumné otázky:

- 1) Bude alespoň 70 % všech respondentů schopných podat v rámci Cooperova testu alespoň průměrný výkon?

Alespoň průměrného výsledku v rámci Cooperova testu dosáhlo 75 % chlapců a 100 % dívek. Odpověď na první výzkumnou otázku je tedy „ano“, což je v souladu s očekáváními, které jsem před začátkem testu měl. Z výsledků provedeného testu můžeme vidět, že úroveň dlouhodobé vytrvalosti u většiny respondentů ze zkoumaného souboru je na velmi dobré úrovni.

- 2) Přesl nějaký z respondentů v průběhu testu z běhu do chůze?

Odpověď na druhou výzkumnou otázku je „ne“, což jsem před začátkem testu také předpokládal. Skutečnost, že v průběhu celého testu ani jeden z respondentů nepřešel z běhu do chůze, potvrzuje vysokou úroveň dlouhodobé vytrvalosti respondentů a také potvrzuje předpoklad, že systematický trénink atletiky v období mladšího školního věku má pozitivní vliv na úroveň dlouhodobé vytrvalosti jedinců, přestože je primárně zaměřen na rozvoj jiných motorických schopností.

- 3) Budou mít chlapci lepší průměrné výsledky než dívky?

Když porovnáme průměrné výkony chlapců a dívek, zjistíme, že v průměru dívky dosáhly lepších výsledků než chlapci. Dívky v rámci testu urazily průměrně 2285 metrů což je o 59, 17 metru více než chlapci, kteří urazili průměrně 2225,83 metru. Z toho vyplývá, že odpověď

na třetí výzkumnou otázku zní „ne“. Tento výsledek pro mě byl velmi překvapivý. (Čelikovský, 1990) totiž uvádí, že ženy a dívky mají nižší hodnotu $VO_{2\text{ max}}$ a proto u nich bývá i nižší úroveň vytrvalosti. Výsledek, ke kterému jsem ve své práci došel, je opačný než ten, ke kterému došel (Chyba, 2017), který se ve své diplomové práci zabývá porovnáním základní zdatnosti dětí mladšího školního věku navštěvujících oddíl atletiky a moderního pětiboj. (Chyba, 2017) ve výsledcích své práce uvádí, že mezi dětmi, které se věnují atletice, dosáhli chlapci lepších průměrných výsledků než dívky. Chlapci, věnující se atletice, kteří byli testováni v rámci tohoto výzkumu, průměrně urazili 2663 metrů, zatímco dívky urazily průměrně vzdálenost 2128 metrů.

Z výsledků naměřených v rámci výzkumu pro tuto bakalářskou práci je patrné, že úroveň dlouhodobé vytrvalosti u dětí mladšího školního věku, které podstupují atletický trénink, je ve srovnání s referenčními hodnotami běžné populace, které jsou dostupné v rámci testové baterie Unifittest (6-60), u většiny respondentů alespoň průměrná. Tyto výsledky potvrzují, že trénink, který trenérka na testované respondenty aplikuje, má pozitivní vliv na jejich úroveň dlouhodobé vytrvalosti, přestože je zaměřen spíše na rozvoj rychlostních a koordinačních schopností než na zvyšování úrovně dlouhodobé vytrvalosti. Výsledky testování také ukazují vysokou motivovanost a vůli testovaných atletů podat v rámci testu maximální výkon.

Výkony jednotlivých respondentů nejspíše nebyly ovlivněny jejich hodnotou body mass indexu (BMI). Nejlepší chlapecký výkon (2500 metrů) zaznamenali dva chlapci, jejichž hodnoty BMI byly 13,9 a 16,3. Naopak BMI chlapce, který zaznamenal nejhorší výkon (1900 metrů), mělo hodnotu 18,3. Mezi děvčaty dosáhly nejlepšího výkonu (2450 metrů) 2 respondentky, jejichž hodnoty BMI byly 14,1 a 14,5. BMI děvčete, které podalo nejhorší výkon (2000 metrů) mělo hodnotu 15,2. Rozdíly v hodnotách BMI mezi respondenty, kteří podali nejhorší a nejlepší výkon, byly relativně malé, což může naznačovat, že hodnota BMI neměla na výkony respondentů příliš velký vliv. Nízký vliv hodnoty BMI na výkony respondentů může také potvrzovat rozdíl v BMI dvou chlapců, kteří zaznamenali nejlepší výkon.

Tato bakalářská práce má své limity, které je potřeba brát v úvahu. Jedním z těchto limitů je velikost výzkumného souboru. Ve výzkumném souboru bylo pouze 26 respondentů.

Kdyby byl výzkumný soubor větší, zvýšila by se validita výsledků výzkumu. Zároveň rozdíl mezi průměrnými výkony chlapců a dívek by se, pravděpodobně, alespoň vyrovnal nebo by došlo k potvrzení výsledku, ke kterému došel ve své práci (Chyba, 2017) a odpověď na třetí výzkumnou otázku by tím pádem byla opačná. Dalším limitem práce je malé množství dostupných prací na téma dlouhodobé vytrvalosti u dětí v mladším školním věku, se kterými by bylo možné výsledky mé práce porovnat.

I přes tyto limity můžeme říci, že prostřednictvím výzkumu, provedeného v rámci mé bakalářské práce, byly zjištěny informace, které nám umožnily dobře zmapovat úroveň dlouhodobé vytrvalosti dětí mladšího školního věku, které se věnují atletice. Příští výzkum na toto téma by měl být proveden na větším počtu respondentů, což by zajistilo vyšší validitu výsledků výzkumu. Také by bylo zajímavé v dalším výzkumu srovnat úroveň dlouhodobé vytrvalosti u dětí mladšího školního věku se staršími dětmi, jelikož z odborných publikací například od (Perič a kol., 2012) víme, že dobré podmínky pro rozvoj vytrvalostních schopností začínají vznikat až kolem 12. až 13. roku života.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo zhodnotit úroveň dlouhodobé vytrvalosti dětí v mladším školním věku. S ním souvisely vedlejší cíle, kterými bylo zjistit, zda většina respondentů prokáže alespoň průměrnou úroveň dlouhodobé vytrvalosti a jaké jsou rozdíly v úrovni dlouhodobé vytrvalosti mezi děvčaty a chlapci ve zkoumaném souboru.

Abychom splnili cíle této práce, provedli jsme výkonové terénní testování, do kterého se zapojili atleti ve věku 8 až 10 let z atletické přípravy oddílu Atletika Stará Boleslav. Tito respondenti podstoupili Cooperův test, který je jednou z diagnostických metod zjišťujících úroveň dlouhodobé vytrvalosti. Výkony jednotlivých respondentů jsme následně porovnali s referenčními hodnotami.

Výsledky testování potvrdily předpoklad, že respondenti budou disponovat vysokou úrovní dlouhodobé vytrvalosti. Většina z nich dokázala v rámci Cooperova testu dosáhnout průměrného až nadprůměrného výkonu. Zároveň, všichni respondenti vydrželi v průběhu testu běžet. Překvapivým zjištěním bylo, že dívky měly lepší průměrné výsledky než chlapci. Tento výsledek přisuzuji malému počtu respondentů.

Z výsledků výzkumu vyplývají tyto závěry:

- 1) Většina dětí v mladším školním věku věnujících se atletice disponuje alespoň průměrnou úrovní dlouhodobé vytrvalosti. V souboru respondentů zkoumaném v rámci této práce se jedná o 100 % děvčat a 75 % chlapců.
- 2) Atletický trénink v mladším školním věku má pozitivní vliv na úroveň dlouhodobé vytrvalosti navzdory tomu, že se přednostně zaměřuje na rozvoj jiných motorických schopností.
- 3) Přestože by se dalo očekávat, že se vyšší úroveň dlouhodobé vytrvalosti prokáže u chlapců, v našem výzkumu dosáhla lepších průměrných výsledků děvčata.

Tato bakalářská práce ukázala pozitivní efekt pravidelně vykonávané sportovní aktivity na dlouhodobou vytrvalost jedinců, a především prokázala pozitivní vliv atletického tréninku na rozvoj této motorické schopnosti.

Seznam použitých informačních zdrojů

- 1) ATLETIKA STARÁ BOLESLAV. Atletická příprava. online. © 2021 - 2025 Atletika Stará Boleslav, Dostupné z: <https://www.houstka.com/atleticka-pripravka/> [cit. 2025-03-16].
- 2) BERNACIKOVÁ, Martina. Fyziologie. *Physiology*. Online. Brno: Masarykova univerzita, 2012. ISBN 978-80-210-5841-5. Dostupné z: <https://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-3/Impresum.html> [cit. 2025-03-14].
- 3) ČELIKOVSKÝ, Stanislav. *Antropomotorika: pro studující tělesnou výchovu*. 3. vyd. Učebnice pro vysoké školy. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990. ISBN 80-04-23248-5.
- 4) DOVALIL, Josef a kolektiv. *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vydání. Praha: Olympia, 2009. ISBN 978-80-7376-326-8.
- 5) DOVALIL, Josef a kolektiv. *Lexikon sportovního tréninku*. 2., upravené vydání. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1404-5.
- 6) HNÍZDIL, Jan a HAVEL, Zdeněk. *Rozvoj a diagnostika vytrvalostních schopností*. Monografie. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2012. ISBN 978-80-7414-476-9.
- 7) CHOUTKA, Miroslav a DOVALIL, Josef. *Sportovní trénink: věda pro praxi*. 2. rozšířené vydání. Praha: Olympia, 1991. ISBN 80-7033-099-6
- 8) CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*, 2., aktualizované vydání. Grada, 2016. ISBN 978-80-271-9225-0.
- 9) CHYBA, Martin. *Porovnání základní zdatnosti dětí mladšího školního věku navštěvující oddíl atletiky a moderního pětibojе*. Online, diplomová práce. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2017. Dostupné z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/91206/DPTX_2012_2_1151_0_0_389762_0_140348.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [cit. 2025-03-30].

- 10) JEŘÁBEK, Petr. *Didaktika školní atletiky*. Obecná část a běžecké disciplíny. Online. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2021. ISBN 978-80-7494-557-1. Dostupné z: <https://publi.cz/download/publication/1312?online=1> [cit. 2025-03-17]
- 11) JEŘÁBEK, Petr. *Atletická příprava: děti a dorost*. Děti a sport. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-0797-6.
- 12) KOŘÍNEK, Martin. *Statistické zpracování dat*. Online. Texty k sociální práci. Výzkumné metody v sociální práci. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. ISBN 978-80-7435-399-4. Dostupné z: https://www.uhk.cz/file/edee/filozoficka-fakulta/studium/korinek_-_statisticke_zpracovani_dat-20200401-100405.pdf [cit. 2025-03-21]
- 13) KOŘÍNEK, Martin. *Statistika pro sociální práci*. Online. Texty k sociální práci. Výzkumné metody v sociální práci. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. ISBN 978-80-7435-404-5. Dostupné z: https://www.uhk.cz/file/edee/filozoficka-fakulta/studium/korinek_-_statistika_pro_socialni_praci.pdf. [cit. 2025-03-21].
- 14) LANGMEIER, Josef a KREJČÍŘOVÁ, Dana. *Vývojová psychologie: 2., aktualizované vydání*. Praha: Grada, 2006. ISBN 978-80-247-9085-5
- 15) LEHNERT, Michal. *Kondiční trénink*. Online 1. vyd. Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-4369-0. Dostupné z: <https://publi.cz/books/149/Lehnert.html>. [cit. 2025-03-10].
- 16) MAHATO, A. a BONDOPADHAYA, N. Study on selected motor abilities between sprinter and basketball players. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, Online. 2016, roč. 3, č. 4, s. 63–65. P-ISSN 2394-1685, E-ISSN 2394-1693. Dostupné z: <https://www.kheljournal.com/archives/?year=2016&vol=3&issue=4&part=B&ArticleId=504>. [cit. 2025-03-15].
- 17) MĚKOTA, Karel, CHYTRÁČKOVÁ, Jitka a kol. *Unifittest (6-60): příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Online. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2002. ISBN 80-86317-18-8. Dostupné z: <https://connect.cuni.cz/unifittest6-60/>. [cit. 2025-03-22].

- 18) MĚKOTA, Karel a NOVOSAD, Jiří. *Motorické schopnosti*. Učebnice. Olomouc: Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého, 2005. ISBN 80-244-0981-X.
- 19) Nešpor, Zdeněk. R. Dotazování. *Sociologická encyklopedie*. Online. Sociologický ústav AV ČR, 2020. Dostupné z: <https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Dotazov%C3%A1n%C3%AD>. [cit. 20. 3. 2025].
- 20) PANUŠKA, Přemysl. *Rozvoj vytrvalostních schopností*. Edice Českého olympijského výboru. Modrá řada. Praha: Mladá fronta, 2014. ISBN 978-80-204-3391-6
- 21) PERIČ, Tomáš. *Sportovní příprava dětí: Nové, aktualizované vydání*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-7142-7.
- 22) PERIČ, Tomáš a DOVALIL, Josef. *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-6842-7.
- 23) PTÁČEK, Radek a KUŽELOVÁ, Hana. *Vývojová psychologie pro sociální práci*. Online. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí České republiky, 2013. ISBN 978-80-7421-060-0. Dostupné z: <https://www.mpsv.cz/cms/documents/cd365941-400c-1cb0-836d-48af90bff3b0/psychologie.pdf>. [cit. 2025-03-07].
- 24) SAUNDERS, Philo U., PYNE, David B., TELFORD, Richard D. a HAWLEY, John A. Factors affecting running economy in trained distance runners. *Sports Medicine*, Online. 2004, DOI: 10.2165/00007256-200434070-00005. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15233599/>. [cit. 2025-03-03].
- 25) SEILER, S. What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *International Journal of Sports Physiology and Performance*,. Online. 2010, DOI: 10.1123/ijsp.5.3.276. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20861519/>. [cit. 2025-03-09].
- 26) SKUTIL, Martin a kolektiv. *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství*. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-7367-778-7.
- 27) SPORT MANITOBA PERFORMANCE. *Sport Science Report: Training Energy Systems*. Online. 2019. Dostupné z: <https://www.sportmanitoba.ca/https-www-sportmanitoba-ca-sport-science-report-training-energy-systems/>. [cit. 2025-03-07].

- 28) VALTER, Ladislav, NOSEK, Martin. *Vybrané kapitoly z atletiky*. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Online 2007, Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Martin-Nosek/publication/40358902_Vybrane_kapitoly_z_atletiky/links/59f25f9a0f7e9beabfcc624f/Vybrane-kapitoly-z-atletiky.pdf. [cit. 2025-04-08]
- 29) VRBAS, Jaroslav, TRÁVNÍČEK, Marek, ŠAUEROVÁ, Kateřina. *Atletika v předškolním a mladším školním věku*. Online. Brno: Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80-210-6636-6. Dostupné z: https://zdravi.ped.muni.cz/media/3382905/atletika_final_.pdf [cit. 2025-04-08].
- 30) WELLS, Greg D., SELVADURAI, Hiran., TEIN, Ingrid. Bioenergetic provision of energy for muscular activity. *Paediatric Respiratory Reviews*, Online. 2009, ISSN 1526-0542. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1526054209000359>. [cit. 2025-03-06].
- 31) ZÁHORA, Jiří. Učebnice statistiky. Verze knihy: 12. Online. Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Hradci Králové, 2015. ISBN 978-80-88176-00-8. Dostupné z: <https://publi.cz/books/201/08.html> [cit. 2025-03-30].
- 32) ZAHRADNÍK, David a KORVAS, Pavel. *Základy sportovního tréninku. The Introduction into Sports Training*. Online. Brno: Masarykova univerzita, 2012. [cit. 2025-03-09]. ISBN 978-80-210-5890-3. Dostupné z: <https://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-5/Impresum.html> [cit. 2025-03-09].

Vyjádření k využití nástrojů umělé inteligence

Nástroje umělé inteligence jsem při zpracovávání své bakalářské práce využíval pro vyhledávání informačních zdrojů a úpravu gramatiky a slovosledu.

18 Přílohy

Příloha 1 – Záznamový arch pro výsledky Cooperova testu-chlapci (zdroj: vlastní)

RESPONDENT	VĚK (roky)	VÝŠKA (cm)	HMOTNOST (kg)	VÝKON (m)	HODNOCENÍ
chlapec 1	9	134	25	2150	průměrný
chlapec 2	10	135	22	1950	podprůměrný
chlapec 3	10	146	39	1900	podprůměrný
chlapec 4	9	140	32	2500	nadprůměrný
chlapec 5	9	143	34	2450	nadprůměrný
chlapec 6	9	143	32	2460	nadprůměrný
chlapec 7	10	138	38	1950	podprůměrný
chlapec 8	10	142	28	2500	nadprůměrný
chlapec 9	10	145	42	2000	průměrný
chlapec 10	10	150	39	2300	průměrný
chlapec 11	8	138	35	2450	nadprůměrný
chlapec 12	10	152	46	2100	průměrný

Příloha 2 - Záznamový arch pro výsledky Cooperova testu-děvčata (zdroj: vlastní)

RESPONDENT	VĚK (roky)	VÝŠKA (cm)	HMOTNOST (kg)	VÝKON (m)	HODNOCENÍ
děvče 1	10	160	39	2000	průměrný
děvče 2	10	150	44	2200	nadprůměrný
děvče 3	10	137	27	2400	nadprůměrný
děvče 4	9	140	26	2400	nadprůměrný
děvče 5	9	137	27	2350	nadprůměrný
děvče 6	9	134	25	2300	nadprůměrný
děvče 7	10	146	30	2450	nadprůměrný
děvče 8	10	146	31	2450	nadprůměrný
děvče 9	9	135	22	2100	nadprůměrný
děvče 10	9	130	25	2200	nadprůměrný
děvče 11	10	134	27	2400	nadprůměrný
děvče 12	10	140	30	2200	nadprůměrný
děvče 13	10	148	32	2320	nadprůměrný
děvče 14	9	137	30	2220	nadprůměrný

Příloha 3: Referenční hodnoty chlapci – 8 roků (Měkoto., Chytráčková., a kol., 2002)

HODNOCENÍ	VÝKON (m)
výrazně podprůměrný	0 - 1368
podprůměrný	1369 - 1743
průměrný	1744 - 2118
nadprůměrný	2119 - 2493
výrazně nadprůměrný	2494 +

Příloha 4: Referenční hodnoty chlapci - 9 roků (Měkoto., Chytráčková., a kol., 2002)

HODNOCENÍ	VÝKON (m)
výrazně podprůměrný	0 - 1490
podprůměrný	1492 - 1870
průměrný	1871 - 2250
nadprůměrný	2251 - 2630
výrazně nadprůměrný	2631 +

Příloha 5: Referenční hodnoty děvčata - 9 roků (Měkoto., Chytráčková., a kol., 2002)

HODNOCENÍ	VÝKON (m)
výrazně podprůměrný	0 - 1350
podprůměrný	1351 - 1710
průměrný	1711 - 2070
nadrůměrný	2071 - 2430
výrazně nadprůměrný	2431 +

Příloha 6: Referenční hodnoty chlapci - 10 roků (Měkota., Chytráčková., a kol., 2002)

HODNOCENÍ	VÝKON (m)
výrazně podprůměrný	0 - 1593
podprůměrný	1594 - 1977
průměrný	1978 - 2362
nadprůměrný	2363 - 2747
výrazně nadprůměrný	2748 +

Příloha 7: Referenční hodnoty děvčata - 10 roků (Měkota., Chytráčková., a kol., 2002)

HODNOCENÍ	VÝKON (m)
výrazně poprůměrný	0 - 1447
podprůměrný	1448 - 1802
průměrný	1803 - 2157
nadprůměrný	2158 - 2512
výrazně nadprůmerný	2513 +

Příloha 8: Informovaný souhlas

 PEDAGOGICKÁ FAKULTA
Katedra tělesné výchovy
Univerzita Karlova

Informovaný souhlas

Informace o účastníkovi

Jméno a příjmení: ELISKA KARLÍKOVÁ

Datum narození: 2. 10. 2015

Adresa trvalého bydliště: DREVČICE 79

Doručovací adresa (pokud se liší od adresy trvalého bydliště):

Telefon: 607 993 733

Email: KARLOZ@SEZNAM.CZ

Věk: 9

Výška (cm): 137

Hmotnost (kg): 30

V případě, že je účastník nezletilý, jméno a příjmení zákonného zástupce: MILAN KARLÍK

Informace o výzkumu:

Výsledky výzkumu budou použity pro potřeby bakalářské práce na téma Dlouhodobá vytrvalost dětí mladšího školního věku a budou získány prostřednictvím Cooperova testu.

Prohlášení:

Já níže podepsaný/podepsaná souhlasím s mou účastí ve studii (popřípadě svého dítěte). Byl/a jsem seznámen/a s cíli daného výzkumu. Jsem si vědom/a, že kdykoliv v průběhu studie můžu svou účast přerušit, či ukončit. Moje účast ve studii je dobrovolná.

Byl/a jsem srozuměn/a s tím, že veškerá mnou poskytnutá data poskytnu nenárokově, není-li uvedeno jinak.

Souhlasím se zveřejněním anonymních dat a s jejich dalším využitím. Jsem seznámen/a se svými právy, týkajícími se přístupu k informacím o výzkumu a o ochraně osobních údajů. Dále jsem seznámen/a že se mé jméno nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii.

Výše uvedená svolení a souhlasy poskytnu dobrovolně na dobu neurčitou až do odvolání a zavazuji se je neodvolat bez závažného důvodu.

V 17.00 dne 12. 3. 2025

Podpis účastníka (zákonného zástupce) [Podpis]

Podpis autora výzkumu A.B.