

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta

Bakalářská práce

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta
Katedra tělesné výchovy a sportu

Reliabilita Ruffierova testu ve školní tělesné výchově

Bakalářská práce

Autorka: Ficková Kateřina
Studijní program: B0114A300058
Studijní obor: Anglický jazyk se zaměřením na vzdělávání
Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání
Vedoucí práce: PhDr. Petr Schlegel, Ph.D.
Oponent práce: doc. Mgr. Adrián Agricola, Ph.D.



Zadání bakalářské práce

Autor: Kateřina Ficková

Studium: P20P0659

Studijní program: B0114A300058 Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání

Studijní obor: Anglický jazyk se zaměřením na vzdělávání, Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání

Název bakalářské práce: Reliabilita Ruffierova testu ve školní tělesné výchově

Název bakalářské práce AJ: Reliability of the Ruffier test in school physical education

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Cílem práce je zjistit spolehlivost Ruffierova testu při měření tělesné zdatnosti u dětí ve školní tělesné výchově.

Klíčová slova: tělesná zdatnost, testování, kardiorespirační zdatnost, reliabilita, děti

Metody: měření, pozorování, kvantitativní výzkum, komparace

1. Neuman, J. (2003). *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. Praha: Portál.
2. Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého.
3. Panuška, P. (2014). *Rozvoj vytrvalostních schopností*. Praha: Mladá fronta.
4. Ayán Pérez, C., Reigosa Galáns, F., Cancela Carral, J. M., Rdríguez Barreiro, H., & Martínez-Lemons, I. (2018). Test-retest reliability and convergent validity of the Ruffier Index in children under 12 years old. *Science & Sport*, 33(6), 353–360.
5. Rubín, L., Suchomel, A., & Kupr, J. (2014). Aktuální možnosti hodnocení tělesné zdatnosti u jedinců školního věku. *Česká kinantropologie*, 18(1), 11–12.
6. Zanevskyy, I., Janiszewska, R., & Zanevka, L. (2017). Validity of Ruffier Test in Evaluation of Resistance to the Physical Effort. *Journal of Testing and Evaluation*, 45(6), 1–7.
7. Gu, X., Chang, M., & Solmon, M. A. (2016). Physical Activity, Physical Fitness, and Health-Related Quality of Life in School-Aged Children. *Journal of Teaching in Physical Education*, 35(2), 117–126.
8. Bešič, D., & Balaban, V. (2016). Vztah mezi pohybovou aktivitou a komponentami zdravotně orientované tělesné zdatnosti u dětí ve věku 9–11 let. *Studia Kinanthropologica* 17(3), 203–212.
9. Armstrong, N., & Welsman, J. (2019). Fact and Fiction in Youth Cardiorespiratory Fitness. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*. 8(2), 8–13.
10. Silva, D. A. S., Lang, J. J., Barnes, J. D., Tomkinson, R., & Tremblay, M. S. (2018). Cardiorespiratory fitness in children: Evidence for criterion-referenced cut-points. *Plos one*, 13(8), 1–20.

Zadávající pracoviště: Katedra tělesné výchovy a sportu,
Pedagogická fakulta

Vedoucí práce: PhDr. Petr Schlegel, Ph.D.

Oponent: doc. Mgr. Adrián Agricola, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 22.2.2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci Reliabilita Ruffierova testu ve školní tělesné výchově vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne _____

Prohlášení

Prohlašuji, že bakalářská práce je uložena v souladu s rektorským výnosem č. 13/2017 (Řád pro nakládání s bakalářskými, diplomovými, rigorózními, dizertačními a habilitačními pracemi na UHK).

V Hradci Králové dne _____

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce PhDr. Petru Schlegelovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, a především za trpělivost, kterou mi v průběhu tvorby práce poskytl. Dále děkuji Mgr. Adamu Křehkému za veškerou pomoc a rady při zpracování bakalářské práce.

Anotace

Ficková, K. (2023). *Reliabilita Ruffierova testu ve školní tělesné výchově*. Bakalářská práce, Univerzita Hradec Králové, Pedagogická fakulta, Hradec Králové.

Bakalářská práce se zaměřuje na oblast testování tělesné zdatnosti. Cílem práce bylo zjistit spolehlivost Ruffierova testu při měření tělesné zdatnosti ve školní tělesné výchově. Na základě literární rešerše jsou představena teoretická východiska pro testování tělesné zdatnosti a základní vlastnosti motorických testů. Pomocí Ruffierova testu byli otestováni žáci osmé třídy základní školy a z naměřených výsledků byla dále zjišťována reliabilita daného testu.

Klíčová slova: tělesná zdatnost, testování, kardiorepirační zdatnost, děti

Annotation

Ficková, K. (2023). *Reliability of the Ruffier Test in Physical Education*. Bachelor thesis, University of Hradec Králové, Faculty of Education, Hradec Králové.

Bachelor thesis focuses on the area of physical fitness testing. The aim of the thesis was to ascertain the reliability of the Ruffier test in testing of physical fitness in school physical education. Based on literature research, the theoretical background for physical fitness testing and the basic characteristics of measurement and evaluation in physical education and exercise science are presented. Using a Ruffier test, eight grade pupils of a primary school were tested and the reliability of the test was further determined from the measured results.

Key words: physical fitness, testing, cardiorespiratory fitness, children

Seznam použitých zkratk

KZ – kardiorespirační zdatnost

TV – tělesná výchova

VOZ – výkonově orientovaná zdatnost

ZOZ – zdravotně orientovaná zdatnost

VO₂ max – maximální spotřeba kyslíku

Obsah

ÚVOD.....	11
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	13
1.1 Tělesná zdatnost.....	13
1.2 Kardiorespirační zdatnost.....	14
1.2.1 Vliv kardiorespirační zdatnosti na zdraví.....	15
1.2.2 Kardiorespirační zdatnost u dětí a adolescentů	16
1.2.3 Testování kardiorespirační zdatnosti u dětí	17
1.3 Školní tělesná výchova.....	17
1.3.1 Hodnocení tělesné zdatnosti ve školní tělesné výchově.....	19
1.4 Motorické testy	20
1.4.1 Zátěžové testy	22
1.5 Základní vlastnosti testů.....	24
1.5.1 Validita	24
1.5.2 Reliabilita	25
1.5.3 Objektivita	28
2 PRAKTICKÁ ČÁST	29
2.1 Cíle, úkoly a výzkumná otázka.....	29
2.1.1 Cíl.....	29
2.1.2 Úkoly práce.....	29
2.1.3 Výzkumná otázka.....	29
2.2 Metodika.....	29
2.2.1 Metody	29
2.2.2 Charakteristika výzkumného souboru.....	30
2.2.3 Realizace výzkumu	30
2.2.4 Popis provedení Ruffierova testu.....	31
2.2.5 Metody zpracování a vyhodnocení dat.....	31

2.2.6	Cronbachovo alfa.....	32
3	VÝSLEDKY	33
4	DISKUZE.....	38
	ZÁVĚR.....	40
	REFERENČNÍ SEZNAM	41
	SEZNAM OBRÁZKŮ	47
	SEZNAM TABULEK.....	48

ÚVOD

Testování tělesné zdatnosti je na mnohých základních školách standard a dochází k němu pravidelně, ať už za účelem ukázat dětem, jak jsou na tom s tělesnou zdatností, tak i za účelem klasifikace v tělesné výchově (dále pouze TV). Jedním z takových testů je i Ruffierův test, který bývá pro svoji jednoduchost doporučován a učiteli TV využíván.

Informace o stavu zdatnosti je pro žáky definitivně prospěšná, stejně tak znalost důležitosti pro zdraví. Dostatečná edukace v dané problematice by mohla mít pozitivní vliv na celkový zdravotní stav dětí a na zvýšení jejich pohybových aktivit. Pro kvalitní předání informací žákům je potřebné, aby zvolený test splňoval základní vlastnosti testu.

Testování kardiorespirační zdatnosti (dále pouze KZ) může být mnohdy problematické z důvodu charakteristiky jiných testů KZ. Obvykle se takové testy orientují na běžeckou vytrvalost (Ledger Test, Cooperův test apod.), která bývá mezi žáky často neoblíbená, nejen z důvodu nedostatečné motivace plnit daný test, ale také z důvodu časové náročnosti zmíněných testů. Je proto vhodné hledat alternativy, které nebudou založeny na principu běžecké vytrvalosti, ale i přesto poskytnou žákům kvalitní informace a jejich KZ.

Bakalářská práce se jedním takovým testem zabývá. Pro testování byla vybrána skupina žáků osmé třídy. Právě období dětství a dospívání je z hlediska tělesné zdatnosti nesmírně důležité a žáci by měli mít povědomí o tom, proč tomu tak je. Také učitelé by měli znát důvod testování a měli by k tomu volit vhodné a spolehlivé testy, které budou mít pro žáky vypovídající hodnotu.

Práce je rozčleněna na teoretickou a praktickou část. Teoretická část obsahuje pět kapitol. První kapitola se věnuje tělesné zdatnosti, vysvětluje, co tělesná zdatnost znamená a popisuje její rozdělení na výkonově a zdravotně orientovanou. Ve druhé kapitole je podrobně rozebrána KZ, je zmíněn její vliv na zdraví, soustředí se na popsání KZ u dětí a adolescentů a stručně předkládá možnosti jejího testování. Třetí kapitola se zabývá rozborem školní tělesné výchovy, zasazuje ji do rámcového vzdělávacího programu a zmiňuje možnosti hodnocení tělesné zdatnosti v TV. Čtvrtá kapitola navazuje na předchozí a hovoří o motorických testech, definuje je a popisuje jejich dělení. V této kapitole je taktéž popsán Ruffierův test, je vysvětlen jeho princip a je zmíněna jeho historie. Poslední kapitola objasňuje základní vlastnosti testů. Jsou v ní zmíněné standardizované a nestandardizované testy, Jednotlivé vlastnosti jsou popsány a vysvětleny.

Praktická část se zabývá samostatným výzkumem reliability Ruffierova testu. Je popsán průběh celého testování, a z naměřených hodnot jsou vyvozeny výsledky testování.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

1.1 Tělesná zdatnost

Pro tělesnou zdatnost neexistuje žádná univerzální definice, pojem se v průběhu let vyvíjel a s tím i snahy o jeho jasné definování. U nás byla v roce 1965 zdatnost popsána jako „*soubor předpokladů pro optimální reakci na náročnou pohybovou činnost a vlivy vnějšího prostředí.*“ (Měkota & Cuberek, 143). Měkota a Cuberek ve své publikaci citují Kováře (1991) a definici, která byla přijata v roce 1990 na vědecké konferenci v Singapuru, kde byla tělesná zdatnost popsána jako „*schopnost řešit dané problémy s dostatkem energie a pohotově bez zjevné únavy a s dostatečnou rezervou pro příjemné trávení volného času.*“ Howley a Franks (1997) definici tělesné zdatnosti (physical fitness) obohacují o zdravotní aspekt, podle nich se jedná o nejvyšší možnou kvalitu života, která souvisí s dobrým zdravím a stavem pohody (well-being).

Autoři se shodují na dělení tělesné zdatnosti na výkonově orientovanou (VOZ, anglicky: PRF –□performance related fitness nebo skill related fitness) a zdravotně orientovanou (ZOZ, anglicky: HRF –□health related fitness). Rozvíjení obou složek tělesné zdatnosti patří mezi základní cíle školní tělesné výchovy (RVP ZV, 2021).

Výkonově orientovaná tělesná zdatnost

Výkonově orientovaná zdatnost (dále pouze VOZ) představuje komponenty, které podmiňují podání výkonu ve sportovních disciplínách nebo pracovním prostředí. Mezi motorické schopnosti, které spadají do VOZ řadíme hbitost, rovnováhu, koordinaci, sílu, rychlost a reakční rychlost. Důležitost jednotlivých schopností se liší podle typu sportovních disciplín, na jejich uplatnění má vliv věk, genetické předpoklady, úroveň techniky, psychický stav a po jak dlouhou dobu byly trénovány (Lehnert, Novosad, Neuls, Langer & Botek, 2010). VOZ nemá, na rozdíl od zdravotně orientované zdatnosti, přímou souvislost se zdravím (Thompson, Gordon & Pescatello, 2009).

Někteří k základním motorickým schopnostem řadí i vizuální schopnosti (visual tracking), které u sportovců zlepšují jejich reakční rychlost. Jedná se o schopnost pohybovat očima, při současném udržení pozornosti na sledovaný objekt (Corbin, Pangrazi & Franks, 2000). VOZ je podmíněna tělesnými proporcemi, motivací a pohybovými dovednostmi jedince. (Měkota & Cuberek, 2007).

Zdravotně orientovaná tělesná zdatnost

Zdravotně orientovaná tělesná zdatnost (dále pouze ZOZ) se skládá z komponentů, které mají pozitivní vliv na zdraví a ovlivňují celkový zdravotní stav člověka. Dobrá úroveň ZOZ umožňuje vykonávat každodenní aktivity kvalitně a s dostatečnou energií, zároveň zabraňuje vzniku hypokinetického syndromu, který je spojen s nedostatečnou pohybovou aktivitou. ZOZ se také projevuje jako prevence vzniku zdravotních problémů (Thompson et al., 2009). Neuman (2003, s. 16) definuje ZOZ jako způsobilost zajišťující dobré zdraví. Za tuto způsobilost jsou podle něj „*odpovědné geneticky podmíněné vlastnosti a schopnosti, které více nebo méně reagují na změny pohybové aktivity.*“

Mezi složky ZOZ spadá KZ, svalová síla a vytrvalost, flexibilita a složení těla. Někteří odborníci řadí do této kategorie tělesné zdatnosti i držení těla v základních posturálních polohách (Skopová & Zítka, 2008). „*Všechny komponenty, až na flexibilitu, jsou považovány za dobré ukazatele zdravotního stavu*“ (Laudańska-Krzemińska et al., 2020). Ačkoli je flexibilita jednou ze složek ZOZ, její přímá spojitost se zdravotním stavem jedince nebyla doposud jednoznačně prokázána. Předpokládá se, že může mít pozitivní vliv na držení těla a fungovat jako prevence bolesti zad. Není však dostatek studií, které by takovou skutečnost potvrzovaly (Pate, Oria, & Pillsbury, 2012).

Za nejpodstatnější se považuje KZ. Neméně důležité jsou svalová síla a vytrvalost, které jsou klíčové k provádění pohybových úkolů a jsou významné v prevenci vzniku svalových dysbalancí. Tělesné složení může být také dobrým ukazatelem, jelikož ukazuje poměr tukové a svalové hmoty (Měkota & Cuberek, 2007).

1.2 Kardiorespirační zdatnost

KZ, která bývá v literatuře označována také jako kardiovaskulární zdatnost, aerobní kapacita či maximální spotřeba kyslíku, bývá společně se svalovou silou označována za nejdůležitější složku ZOZ (Ortega et. al., 2015). KZ představuje schopnost organismu přijímat a transportovat kyslík do svalového aparátu, kde je během pohybové aktivity využíván k tvorbě energie. Přímou se KZ týká srdečně-cévního, dýchacího a muskuloskeletálního systému (Armstrong & Welsman, 2019). Její hodnoty jsou ovlivněny věkem, pohlavím, tělesnou kondicí a tréninkem.

Nejčastěji se k vyjádření úrovně KZ využívá maximální spotřeba kyslíku (dále pouze VO₂ max). VO₂ max představuje maximální množství kyslíku, které jsou plíce schopné získat a které je následně dopraveno krevním řečištěm do pracujících svalů.

V podstatě se jedná o maximální množství kyslíku, které je tělo schopné během fyzické aktivity využít. Označení VO_2max je kombinace zkratk V pro objem, O_2 pro kyslík a max pro maximální hodnotu. Vyjadřuje se v mililitrech kyslíku spotřebovaného za minutu na kilogram tělesné hmotnosti (ml/kg/min). Hodnoty VO_2max se liší v závislosti na trénovanosti člověka, čím větší je zdatnost, tím vyšší bude i hodnota VO_2max . U elitních sportovců se hodnoty mohou pohybovat až kolem 90 ml/kg/min, u sportovkyň kolem 75 ml/kg/min.

Stanovení VO_2max bývá v praxi problematické především u osob se zdravotním omezením, u kterých se z toho důvodu využívá vrcholová spotřeba kyslíku (VO_2peak). Příčinou je nemožnost dosáhnout maximálního výkonu, zkoumá se proto spotřeba kyslíku při maximálním výkonu, kterého jsou momentálně schopni dosáhnout (Chaloupka, Siegelová, Špinarová, Skalická, Karel, Leisser, 2006; Chaloupka, 2022).

1.2.1 Vliv kardiorepirační zdatnosti na zdraví

KZ se považuje za dobrý ukazatel zdraví jedince. Ukazuje se, že osoby s vyšší fyzickou aktivitou mají nižší riziko vzniku kardiovaskulárních onemocnění (Nystoriak & Bhatnagar, 2018). Svačinová et al. (2011) ve své studii popisuje zvýšení aerobní kapacity a redukci energetického příjmu za hlavní nefarmakologický přístup při léčbě inzulinové rezistence a popisuje pozitivní vliv na další součásti metabolického syndromu. Metabolický syndrom, jakožto komplex rizikových faktorů kardiovaskulárních onemocnění, je zapříčiněn především tělesnou inaktivitou a nízkou tělesnou zdatností.

KZ se dá relativně dobře získat a zlepšit fyzickou aktivitou, především vytrvalostního charakteru. Pravidelná pohybová aktivita je klíčová pro nabytí dobré KZ a s ní spojené tělesné zdatnosti. Díky cvičení dochází ke specifickým adaptačním změnám organismu, které probíhají ve více orgánových soustavách (Pastucha, Sovová, Malinčíková & Hyjánek, 2011; Heller & Vodička, 2011):

Kardiovaskulární systém – snížení klidové srdeční frekvence, nižší klidový systolický tlak, větší srdeční minutový výdej a rychlejší vrácení na klidovou srdeční frekvenci po zátěži.

Dýchací systém – snížení klidové dýchací frekvence, zvýšení vitální kapacity plic, zvýšení síly a celkové výkonnosti dýchacích svalů, zvýšení dechové rezervy, zvýšení VO_2max , snížení kyslíkového deficitu, nižší minutová ventilace a zvýšená propustnost alveo–kapilární membrány (snadnější přechod kyslíku z plic do krve).

Muskuloskeletální systém – zvýšená kapilarizace svalů (větší extrakce kyslíku), zvýšení kostní hmoty, což vede k pomalejší demineralizaci ve stáří, zesílení úponových šlach a kloubních ligament (zvýšení tahové odolnosti a celkové odolnosti kloubů) a zlepšení vzájemné koordinace synergistů a antagonistů.

Metabolismus – snížení celkového cholesterolu a zlepšení poměru lipoproteinů, zlepšení metabolismu glukózy, rychlejší odbourávání odpadních látek, úbytek tukové tkáně apod.

Psychosomatické změny – zlepšení odolnosti vůči vnějším jevům, lepší reakce na stres, zlepšení kvality spánku a celkového well-being, zvýšení sebeúcty, nižší pravděpodobnost psychické tenze a vzniku deprese a úzkostí, u strašících osob může mít aerobní trénink vliv i na zlepšení kognitivních funkcí.

1.2.2 Kardiorespirační zdatnost u dětí a adolescentů

KZ není dobrým ukazatelem zdraví pouze u dospělé populace, ale i u dětí a adolescentů. Pro účely zátěžového měření se využívá především vrcholová spotřeba kyslíku ($VO_2\text{peak}$), která je vhodnější než $VO_2\text{max}$. Stejně jako u dospělých, i u dětí a adolescentů, je nízká KZ spojena se zdravotními riziky. Dobrou KZ provází nižší rizika vzniku kardiorespiračních onemocnění, diabetes mellitus II. typu, obezity a nemocí pohybového aparátu. Zároveň se ukazuje, že má u dětí a adolescentů pozitivní vliv na exekutivní funkce, duševní zdraví a studijní úspěchy (Rollo et al., 2021; Alves Donato et al., 2021).

Exekutivní funkce představují souhrn kognitivních funkcí, které se podílejí na řešení problémů, plánování, organizování, emocionální seberegulaci, vyjadřovacích schopnostech a úsudku. Všechny tyto funkce mají pozitivní vliv na učení, paměť a přizpůsobování se měnícím se podmínkám (Klucká & Volfová, 2016). Předpokládá se, že KZ má pozitivní vliv na optimalizaci kognitivních funkcí, což je pravděpodobně způsobeno lepším prokrvením mozku a zvýšením synaptické plasticity, která ovlivňuje schopnost mozku se měnit a adaptovat.

Do exekutivních funkcí můžeme zařadit následující tři kognitivní procesy (Zhan, Ai, Ren, Li, Chu & Chang, 2020; Chu, Chen. Pontifex, Sun & Chang, 2016; Haverkamp, B. F., Oostelaan, J., Königs & Hartman, 2021):

- pracovní paměť – schopnost jedince uchovávat informace a manipulovat s nimi,
- inhibiční kontrolu – schopnost kontrolovat svoji pozornost, myšlenky, chování, emoce a nejednat na základě impulzu,
- kognitivní flexibilitu – schopnost měnit chování na základě vnějších podmínek.

1.2.3 Testování kardiorespirační zdatnosti u dětí

KZ může být testována na základě laboratorních nebo terénních testů. V laboratorním testování se nejčastěji využívá vyšetření na bicyklovém ergometru nebo běžeckém pásu. Takové testování se nazývá spiroergometrie, provádí se při něm základní antropometrie, měří se tepová frekvence, tlak krve, sleduje se EKG a monitoruje se spotřeba kyslíku a množství vydechovaného oxidu uhličitého (Pastucha, 2014).

Laboratorní spiroergometrie je sice nej přesnější možností měření KZ, ale pro účely testování ve školní TV je spíše nevhodná. Důvodem je finanční a časová náročnost, potřeba profesionálního vybavení a odborná asistence. Ve školní TV se právě z těchto důvodů využívá terénní testování, které je mnohem více dostupné. Pastucha (2014) řadí mezi nejběžněji využívané terénní testy tyto:

- Ruffierův test,
- Cooperův test – celková uběhnutá vzdálenost za 12 minut,
- Legerův test (beep test) – stupňovaný člunkový běh na 20 m,
- Harvardský step test – opakované výstupy na stupínek ve frekvenci 30 výstupů za minutu po dobu 5 minut.

1.3 Školní tělesná výchova

TV je již více než 150 let součástí školní výuky. Během svého historického vývoje prošla celou řadou obsahových změn, které ji formovaly až do podoby, jakou známe dnes. Současná TV je povinný předmět, který mají žáci minimálně 2 hodiny týdně.

Podle Vilímové (2009) je TV cílevědomá výchovná a vzdělávací činnost, která pozitivně ovlivňuje tělesný a pohybový vývoj člověka, přispívá k udržení a zlepšení

zdravotního stavu, podílí se na zvyšování tělesné zdatnosti a pohybové výkonnosti, představuje žákům základní teoretické a praktické poznatky z tělovýchovného vzdělání a vytváří celkový vztah k pohybovým aktivitám.

Jedná se o vzdělávací obor, který je součástí vzdělávací oblasti Člověk a zdraví. V rámci výuky by žáci měli odhalit vlastní pohybové možnosti a zájmy, stejně tak by jim TV měla sloužit k poznání účinků cvičení na tělesnou zdatnost, duševní a sociální pohodu. Pohybové vzdělání žáků se zprvu orientuje na spontánní pohybové činnosti, později na činnosti řízené a výběrové, jejichž cílem je žáky naučit ohodnotit úroveň vlastní zdatnosti. Smyslem je také nabídnout žákům širokou škálu pohybových činností, které mohou zařadit do svých každodenních aktivit, jak už za účelem uspokojování vlastních pohybových potřeb a zájmů, tak i za účelem optimálního rozvoje tělesné zdatnosti a výkonnosti. Dalším smyslem je kompenzace různého zatížení, podpora a ochrana zdraví (RVP ZV, 2021).

Jansa (2018) uvádí, že má TV v základním vzdělání nenahraditelnou roli. Pomocí tělesných cvičení dochází k rozvoji tělesné zdatnosti a pohybové vzdělanosti žáků. Jejím cílem je seznámit žáky se základy sportovních dovedností a naučit je vhodným pohybovým návykům. Tělesná výchova má také významnou roli pro socializaci.

Jedním z cílů školní TV je osvojování pohybových dovedností. Předpokladem k tomu je motivace žáka, jeho prožitek z pohybu a komunikace při pohybu. Dobře zvládnutá dovednost, zvyšuje žákův prožitek, ten by měl být podpořen správným a spravedlivým hodnocením, který bere v potaz jeho růstové a genetické předpoklady, stejně tak celkový zdravotní stav. Tělesná výchova by měla sloužit i jako prostředek pro odhalení zdravotních omezení žáků a pro jejich případnou nápravu. Toho může být docíleno v povinné TV, která by měla obsahovat i korektivní a vyrovnávací cvičení, nebo ve zdravotní TV, která je zaměřena na korekce specifických oslabení jednotlivých žáků (RVP ZV, 2021).

Hodaň (2000) udává, že TV je proces, pomocí kterého dosahujeme předem stanoveného didaktického cíle. Hlavním cílem je podle něj rozvoj všestrannosti. Základním prostředkem pro rozvoj jsou tělesná cvičení, která mají pozitivní vliv na žáka. Komeščík (1995, 86) tvrdí, že cílem TV je *„pochopit smysl tělocvičné aktivity pro zdravý životní styl člověka. Rozvinout osobní schopnosti a prostřednictvím osvojených dovedností je uplatnit v praktické činnosti. Přijmout a prosazovat ve svém životě hodnoty zdraví a pohybu“*.

Ačkoli se udává, že jedním z cílů TV je rozvoj tělesné zdatnosti, Dvořáková (2012) se domnívá, že dvě hodiny týdně jsou k tomu naprosto nedostačující a hlavním cílem tedy není rozvoj zdatnosti, ale naučit žáky, jak toho dosáhnout. Hlavním úkolem pedagoga je tedy naučit žáky dovednosti, které jim v rozvoji zdatnosti pomohou, informovat je o stavu jejich zdatnosti a naučit je, jak ji dále rozvíjet a zdokonalovat. Žáci by se na hodinách měli dozvědět o důležitosti svalové a aerobní zdatnosti, stejně tak, jak a proč je rozvíjet.

Rychtecký a Fialová (2002) rozdělují cíle školní TV na vzdělávací, výchovné a zdravotní. Ty se podle nich nedají plnit izolovaně, ale navzájem se ve vyučovacím procesu prolínají. Dále je dělí následovně:

1. Vzdělávací
 - a. Informativní
 - b. Formativní
2. Výchovné
 - a. Všeobecné
 - b. Specifické
3. Zdravotní
 - a. Kompenzační
 - b. Hygienické

Dodávají, že plněním cílů získávají žáci základní tělovýchovné vzdělání, které je důležité pro zdraví, pracovní činnosti a celkový pozitivní vztah k pohybu. Schopnosti a dovednosti, které se žáci v hodinách tělesné výchovy získají, nemají sloužit pouze k plnění tělovýchovných a sportovních aktivit, ale především k provádění každodenních činností v běžném životě.

1.3.1 Hodnocení tělesné zdatnosti ve školní tělesné výchově

První zmínky o testování tělesné zdatnosti v českých zemích pocházejí z roku 1923, kdy bratři Roubalovi prováděli testování u žáků na středních školách. Společně s měřením lidského těla (antropometrií), využívali i 13 motorických testů, které zahrnovaly např. běhy, shyby a skok daleký z místa (Neuman, 2003).

Od počátku testování školních dětí došlo ke značnému vývoji jednotlivých testů. Dříve bylo testování tělesné zdatnosti spojeno především se získáváním tzv. odznaků zdatnosti. Tyto testy se zabývaly výhradně testováním maximální tělesné výkonnosti. Postupem času se začaly vytvářet testové baterie, které se používají i v dalších zemích.

Smyslem testování u školních dětí by měla být jejich motivace k navyšování tělesné zdatnosti a s tím spojené zařazování pohybových aktivit. Cílem školního testování by neměla být snaha dosáhnout co nejvyšší motorické výkonnosti, učitelé by měli hlavně usilovat o podporu celoživotní pohybové aktivity u žáků (Rubín, Suchomel & Kupr, 2014).

Diagnostická činnost je nedílnou součástí vyučovacího procesu tělesné výchovy. Prakticky na celém světě se testuje pomocí terénních motorických testů, které jsou uzpůsobené podmínkám (Měkota et al., 2002). Froberg (2014) tvrdí, že nízká úroveň tělesné orientované zdatnosti nemusí nutně znamenat horší zdravotní stav v dětství a v průběhu dospívání, ale může představovat problém do budoucnosti, jelikož se následky mohou projevit až v dospělosti. Corbin (2004) udává, že právě z toho důvodu by mělo být testování nedílnou součástí vyučovacího procesu TV. Děti by měly mít povědomí o důležitosti tělesné zdatnosti, hlavně té zdravotně orientované, a měly by vědět, jakým způsobem si mohou zjistit, na jaké úrovni jejich tělesná zdatnost je.

1.4 Motorické testy

Motorické testy testují úroveň pohybových schopností a dovedností. Takovým testem rozumíme pohybovou zkoušku, která je určena k zjištění úrovně pohybových předpokladů člověka. Zachycujeme buď průběh chování jedince nebo konečný výsledek. Ve specifických případech zaznamenáváme odezvu organismu. Tento proces nazýváme testování a naměřené výsledky testovým skóre. Osoba, která se podrobuje testování se označuje jako testovaná osoba, člověk, který test provádí je testující nebo examinátor.

Obsahem motorických testů je pohybová činnost, která musí být vymezena pohybovým úkolem a pravidly. Takový úkol může být jednoduchý (např. stisknutí tlačítka), nebo komplexní (např. přeběhnutí překážkové dráhy). V tělesné výchově se setkáváme především s testy motorických schopností a dovedností (Měkota & Blahuš, 1983).

Podle Hájka (2001) se diagnostikou motoriky zabývá motodiagnostika. Jedná se o poznávací činnost, která vyhází z určitého problému, který je formulován. Motodiagnostika určuje záměr testování, jaké diagnostické metody budou k zjišťování motorických projevů využity, interpretuje výsledky a poskytuje závěry a doporučení. Při vědeckých výzkumech nebo pro účely praxe se zpravidla využívají tři typy testů.

1. Motorické testy – poskytují informaci o dosažených výkonech.

2. Fyziologické testy, popř. zátěžové nebo funkční testy – popisují odpověď organismu na předepsanou zátěž.
3. Sportovní testy (disciplíny) – jedná se o výkony v soutěžích, zápasech a turnajích.

Testy můžeme klasifikovat na základě několika kritérií. Fyziologické a motorické testy mohou mít podobu laboratorního nebo terénního testování. Laboratorní testování je charakteristické vysokou přesností a lepší možností standardizace. Je to zapříčiněno lepším vybavením, jako jsou například citlivé přístroje, které se k testování využívají, a neměnicím se prostředím. Nevýhodou laboratorního testování může být vyšší cena, omezená kapacita a personální a časová náročnost. V laboratorních podmínkách se nejčastěji zjišťují funkční změny organismu, které byly vyvolány pohybem vytrvalostního charakteru (Měkota & Novosad, 2005). Nejčastěji využívané laboratorní testy jsou – W170 (posouzení pracovní kapacity při 170 tep/min), Wingate test, spiroergometrie apod.

Terénní testy se dají provádět v přirozeném prostředí a jsou charakteristické tím, že se dají vykonávat prakticky kdekoliv. Za výhody terénního testování můžeme označit větší dostupnost oproti laboratornímu testování, možnost testovat více osob současně a finanční nenáročnost. Nevýhodou může být ovlivnění reliability testování, z důvodu měnícího se prostředí, např. jiný terén či klimatické změny (Hnízdil & Havel, 2012). Tomkinson a Olds (2013) uvádějí, že správně provedené terénní testování představuje efektivní alternativu laboratornímu testování, jelikož se jedná o jednoduchou, praktickou, validní a relativně spolehlivou variantu. Doplnují ale, že terénní testování může mít svoje nevýhody.

Terénní testování nabízí velké množství možností, do testování můžeme zařadit následující testy a testové baterie – Ruffierova zkouška, step-test, Cooperův test, Ledger test, maximální počet opakování kliku, výdrž ve visu nebo shybu, skok do dálky z místa a další.

Můžeme se setkat i s testy, které se skládají z většího počtu samostatných testů, takové testy označujeme jako testové systémy nebo testové baterie. Mezi nejznámější řadíme UNIFITTEST, FITNESSGRAM, EUROFITTEST, IOWA BRACE nebo například AAHPERD. Mohou být buď homogenní, což jsou takové testy, které se zaměřují na testování jedné motorické schopnosti, nebo heterogenní, které zkoumají různé stránky výkonnosti a více motorických schopností.

Dále můžeme testy rozdělit na plně nebo částečně standardizované. Plně standardizované testy by měly být využívány přednostně, protože nabízejí konzistentní výsledky. Podle počtu testovaných osob rozdělujeme testy na individuální (převážně ty laboratorní) a skupinové.

1.4.1 Zátěžové testy

Nebo také funkční testy jsou zkoušky, které hodnotí zdatnost člověka a reakci organismu na zátěž (Pastucha, 2014). Obvykle se takové testy provádějí ve specializovaných laboratořích, ale existují i zátěžové testy, které lze provádět terénně. Cílem zátěžových testů je posoudit připravenost k pohybovému výkonu, získat informace pro nastavení intenzity tréninkové zátěže či pohybové léčby nebo zjistit, zda je stav organismu normální – bez poruch a nemocí (Struhár et al., 2019). Podle metabolických procesů dělíme testy na anaerobní a aerobní, podle typu zátěže pak rozlišujeme testy dynamické, statické, elektrické apod. Mezi nejčastější dynamické zátěžové testy řadí Pastucha (2014) tyto:

- Ruffierův test,
- Harvardský step test,
- Rumpál test – klikový test, který se používá u pacientů s postižením dolních končetin,
- Cooperův test,
- Bicyklový ergometr.

Ruffierův test

Ruffierův test, někde nazývaný jako Ruffierova zkouška, je jednoduchý funkční test zaměřený na posouzení zdatnosti oběhového systému. Princip testu je založen na sledování klidové tepové frekvence, následné tepové frekvence po dynamickém zatížení a hodnotě tepové frekvenci po zotavení. Dynamická zátěž probíhá ve formě 30 dřepů, které jsou vykonávány po dobu 45 sekund. Z údajů je následně vypočítán Ruffierův index, který udává hodnotu zdatnosti organismu. Standardní forma testu pracuje s palpačním měření tepové frekvence, test je však možné modifikovat a použít při měření sport testery.

Test byl představen v padesátých letech 20. století doktorem Jamesem-Edwardem Ruffierem, který vytvořil Ruffierův index (tabulka 1) pro výpočet kardiovaskulární

zdatnosti. Později byl tento index upraven J. Dicksonem, který vytvořil Ruffier-Dickson index (tabulka 2). Ačkoli existují dva vzorce pro výpočet testu, jejich výsledky se nijak zvlášť neliší a není stanoveno, že by některý z nich měl jednoznačnou výhodu (Backquaert, 2017).

Ruffierův index:

$$RI = \frac{(T1 + T2 + T3) - 200}{10}$$

T1 = klidová tepová frekvence

T2 = tepová frekvence ihned po zátěži

T3 = tepová frekvence po zotavení

Ruffier-Dickson index:

$$RDI = \frac{(T2 - 70) + 2(T3 - T1)}{10}$$

T1 = klidová tepová frekvence

T2 = tepová frekvence ihned po zátěži

T3 = tepová frekvence po zotavení

Tabulka 1. Ruffierův index

Ruffierův index	Zdatnost
nižší než 0	výborná
0,1–5	velmi dobrá
5,1–10	průměrná
10,1–15	podprůměrná
vyšší než 15	nedostatečná

Tabulka 2. Ruffier-Dickson index

Ruffier-Dickson index	Zdatnost
nižší než 0	výborná
0-2	velmi dobrá
2-4	dobrá
4-6	střední
6-8	nízká
8-10	velmi nízká
Vyšší než 10	špatná

1.5 Základní vlastnosti testů

Důležitým požadavkem pro testy je standardizace. Znamená to, že testy musí splňovat určité vlastnosti. Těmito vlastnostmi jsou validita, reliabilita a objektivita. Mezi testy se objevují i nestandardizované nebo částečně standardizované motorické testy, které však mívají malou vypovídající hodnotu. Standardizace znamená, že je test opakovatelný, tzn., že je možné ho provést v jiném prostředí, v jiném čase, nebo s jiným examínátorem a na výsledky testu to nebude mít vliv. Dále musí být test dostatečně spolehlivý (reliabilní) a platný (validní), a měl by mít jasně definovaný postup testování a vytvořený systém hodnocení. Testy by měly splňovat autentičnost (hodnověrnost), která je závislá především na reliabilitě a validitě. Společně s dalšími vlastnostmi testu, jako je např. objektivita a stabilita, vytvářejí vzájemný vztah.

1.5.1 Validita

„Validita (platnost) testu je vypovídací hodnota testu podmíněna mírou přesnosti hodnocení určité motorické vlastnosti“ (Hájek, 2001, s. 67). Znamená to, že pokud je test validní, měří přesně tu vlastnost, schopnost či dovednost, pro kterou je určen. Jinými slovy můžeme říct, že platnost je úsudek založený na různých typech důkazů (Hallgren, 2012). Mahar a Rowe (2008) udávají, že z hlediska testování kondice mládeže je validita nejdůležitějším pojmem, protože se zabývá tím, jestli daný test zkoumá to, k čemu je určen a zároveň, zda jsou výsledky testu vhodně interpretovány.

Měkota (1983) zdůrazňuje, že nezbytným pojmem pro výklad validity je kritérium, ke kterému test vztahujeme. Kritérium udává stanovený účel testování, který je klíčový pro výběr vhodného testu. Test, který je vhodný pro jeden účel, nemusí být vhodný pro

nějaký jiný. Nejčastěji se pro výklad míry validity používá tzv. koeficient validity r_{xy} , kde x označuje test a y kritérium. Hodnota koeficientu může být od 0 do 1, tzn., že čím větší číslo, tím je validita vyšší a celkový odhad přesnější.

Paul a Nassis (2015) uvádějí tři základní druhy validity: logickou, kritériální a konstrukční. Creswell (2009) za základní označuje validitu obsahovou, predikční, konkurenční a konstrukční. Podle Hájka (2001) se mezi základní druhy validity řadí: obsahová, statistická, predikční, konstruktová a faktorová. Hair, Black, Babin, Anderson a Tatham (2014) do nejzákladnější rozlišení řadí konvergenční, diskriminační a nomologickou. Rusnani a Mohd Zarawi (2020) ve své studii hovoří o validitě zjevné (face), obsahové, konstrukční a kritériální. Thomas, Nelson a Silverman popisují 4 základní druhy validity: logickou, obsahovou, kritériální a konstrukční. Dodávají ale, že logická validita bývá někdy chybně označována jako zjevná (face). Rozdělení validity bývá často matoucí z důvodu zaměňování pojmů, což je pravděpodobně způsobeno chybnými překlady. Velmi často se zmiňuje validita obsahová, konstruktová, konkurenční a predikční. Obsahová validita se určuje odborným posouzením. Při jejím hodnocení, se zjišťuje, zda určený test měří požadovanou vlastnost či kombinaci vlastností. Znamená to, že se zkoumá, do jaké míry test reprezentuje obsah dané vlastnosti nebo kvality. Konkurenční validita, někdy označována jako empirická, spočívá v komparaci výsledků s jiným výzkumem, který se zabýval stejným problémem. Konstruktová validita zkoumá a hledá problémy, které ovlivňují rozptyl výsledků výzkumu a predikční validita vyjadřuje schopnost testu předvídat budoucí vývoj nebo stav nastávající jevu. Spočívá v porovnávání s dalšími měřeními, např. druhým a třetím (Ondrejko, 2017).

1.5.2 Reliabilita

Reliabilita se dá vyjádřit českým pojmem jako spolehlivost. Týká se konzistence a reprodukovatelnosti testu. Test, který má nízkou reliabilitu není vhodný pro sledování změn výkonu a zdatnosti (Hopkins, Schabert & Hawley, 2001). Výsledky testování by měly být co nejméně závislé na náhodných chybách, které mohou v průběhu testování vzniknout. Reliabilita pak udává, do jaké míry je tento požadavek splněn. Na rozdíl od validity, představuje reliabilita vnitřní vlastnost testu a lze ji uplatnit při jakémkoliv měření (Hájek, 2001).

Základními druhy reliability jsou stabilita, objektivita, ekvivalence a vnitřní konzistence. Stabilita určuje míru shody jednotlivých měření, tzn., jak se shodují výsledky, které byly naměřeny za relativně stejných podmínek v určeném časovém odstupu. Pod tím si můžeme představit stejnou skupinu testovaných osob, stejnou denní dobu, examinátora nebo např. prostředí, ve kterém test probíhá. Koeficient stability je vztah mezi testem a re-testem. Objektivita určuje, do jaké míry se shodují výsledky, které jsou naměřeny stejnými examinátory, pokud jsou měřeny pomocí stejných metod a ve stejném čase. Jedná se o nezávislost výsledků na zúčastněných osobách testování. Ekvivalence se využívá při porovnávání míry shody výsledků u ekvivalentních forem jednoho testu s minimálním časovým odstupem. Vnitřní konzistence je měřítko, které je založeno na korelacích mezi různými položkami stejného testu, např. porovnání výsledků jedinců náhodně rozdělených na polovinu při jednom měření. Určuje, zda mají některé části testu, které mají měřit určitou vlastnost, dovednost, schopnost apod., podobné výsledky. Test se provádí jednou, ale s více jednotlivými výsledky (Hájek, 2001; Sigmund & Sigmundová, 2011).

Test má vysokou hodnotu reliability v případě, že při opakovaném měření téže osoby a za nezměněných podmínek, dosáhne podobných výsledků (Cuenca-Garcia et al., 2022). Tato vlastnost se dá nazvat spolehlivost měření. Úroveň reliability se vyjadřuje koeficientem reliability, kdy hodnota koeficienty může být číslo od 0 do 1, přičemž 0 vyjadřuje nejnižší stupeň reliability. Koeficient $r_{xx} = 1$ by znamenal naprosto bezchybné testování, takové výsledky se však v praxi nevyskytují (Chráska, 2016).

Koeficient reliability je možné určovat více způsoby, nejčastěji v praxi využívané jsou tyto:

- Test re-test – metoda založena na opakovaném měření stejné skupiny testovaných v jiném čase a za stejných podmínek. Test s vysokým koeficientem reliability by měl mít vysokou korelaci výsledků mezi testem a re-testem (Sürücü & Maslakçi, 2020).
- Metoda paralelního měření – spočívá v opakovaném měření pomocí různých (ekvivalentních) měřících nástrojů, které však měří stejnou vlastnost, schopnost, dovednost apod. Při této metodě se nejdříve aplikuje jedna forma testu a poté její alternativa. Výsledky testů jsou následně porovnány a zkoumá se jejich shoda (Bowling, 2014).
- Metoda půlení (split-half method) – výsledky měření jsou rozděleny na poloviny a následně se zkoumá jejich vzájemný vztah. Bowling (2014) udává, že to není vždy možné.
- Stanovení reliability pomocí Cronbachova koeficientu alfa – metoda vychází z tzv. dvojnásobné analýzy rozptylu. Koeficient nabývá hodnotu od 0 do 1 a jedná se o odhad vnitřní konzistence reliability (Chráška, 2016; Sürücü & Maslakçi, 2020).

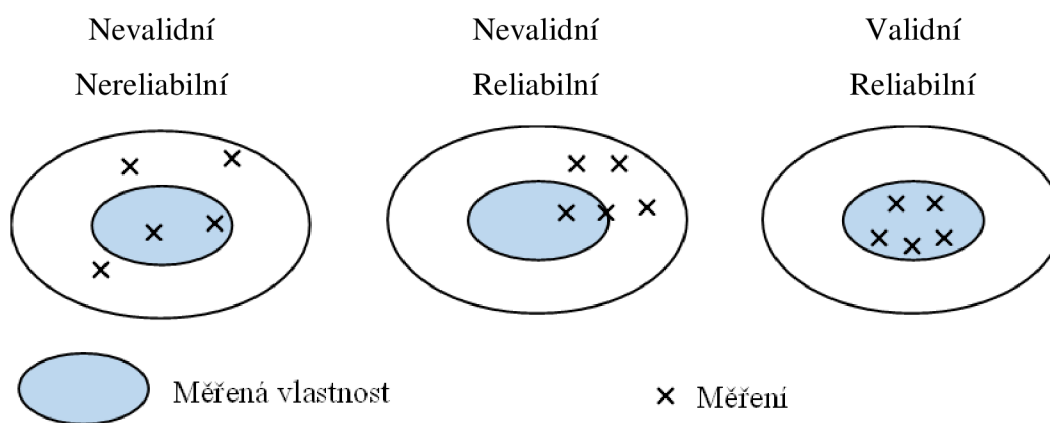
Chyby měření

Chyby, vniklé při měření, negativně ovlivňují výsledky testu. Thomas, Nelson a Silverman (2010) popisují 4 skupiny faktorů, které jsou zdrojem chyb:

1. Chyba zapříčiněna testovanou osobou – takové chyby vznikají na základě mnoha faktorů, mezi nejčastější řadíme náladu, motivaci, únavu, předchozí zkušenosti nebo např. nepochopení průběhu testu.
2. Chyby zapříčiněné examínátorem – nedostatečné instrukce, špatná kontrola, vedení testu apod.
3. Chyby vzniklé při vyhodnocení testu – chyby, které bývají často zapříčiněné nepozorností či nedostatečnými znalostmi s vyhodnocováním testů.
4. Nedokonalost měřících přístrojů či testů – nevhodně zvolený test nebo měřící nástroj, nedostatečná kalibrace měřících přístrojů.

Zaciorskij (1981) ve své publikaci označuje chyby examínátora a chyby vzniklé při vyhodnocování testu jako jeden faktor, za další označuje nekontrolovatelné změny vnějších podmínek, jako je například změna počasí nebo přihlížejících diváků.

Validita a reliabilita spolu velmi úzce souvisí. Pokud je ale test validní, s velkou pravděpodobností bude i reliabilní. Reliabilita sama o sobě však není dostačující k tomu, aby se o testu dalo tvrdit, že je validní. Test, který má dobrou úroveň reliability, nemusí měřit vlastnost, pro kterou je určen a tím pádem není validní (Sürücü & Maslakçi, 2020). Vztahy reliability a validity jsou znázorněny na obrázku 1. Oválný terč představuje skutečnou hodnotu měřené vlastnosti. Měření je reliabilní, pokud opakovaná měření (*) spadají do oblasti terče. Měření je validní, pokud se opakovaná měření shlukují kolem terče. Čím blíže se shlukují jednotlivá měření (*) k terči, tím jsou měření přesnější.



Obrázek 1. Vztah validity a reliability (Sürücü & Maslakçi, 2020, 2696).

1.5.3 Objektivita

Objektivita (souhlasnost) udává, do jaké míry se shodují testové výsledky, které byly naměřeny různými examinátory. To znamená, že by měly být vyloučeny vlivy, které by mohly výsledek ovlivnit, např. zmíněný examinátor. Objektivita testu nutně nevyjadřuje jeho správnost, ale pouze označuje, že výsledek nezávisí na osobě, která test provádí. Vyjadřuje se koeficientem objektivity r_{obj} (Neuman, 2003).

2 PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 Cíle, úkoly a výzkumná otázka

2.1.1 Cíl

Cílem práce je zjistit spolehlivost Ruffierova testu při měření tělesné zdatnosti u dětí ve školní tělesné výchově.

2.1.2 Úkoly práce

Pro dosažení cíle byly stanoveny následující úkoly:

- U1: Prostudovat odbornou literaturu týkající se dané problematiky
- U2: Sepsat teoretickou část bakalářské práce
- U3: Stanovit postup celého měření a zpracování techniky sběru dat
- U4: Vybrat a sestavit testovaný soubor
- U5: Provést první, druhé a třetí testování
- U6: Vyhodnotit naměřená data a získat Ruffierův index
- U7: Získat statistické údaje a Cronbachovo alfa
- U8: Vyvodit výsledky práce

2.1.3 Výzkumná otázka

Jaká je spolehlivost Ruffierova testu při měření tělesné zdatnosti ve školní tělesné výchově?

2.2 Metodika

Bakalářská práce má charakter kvantitativního výzkumu, její hlavní metodou je komparace výsledků měření pomocí Cronbachovo alfa.

2.2.1 Metody

Analýza literárních zdrojů

Komparace jednotlivých výsledků

Vyhodnocení a statistické zpracování nasbíraných dat

2.2.2 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvořilo na začátku testování 82 dětí (40 chlapců, 13,9 let a 42 dívek, 13,8 let). Jednalo se o žáky 8. ročníku základní školy Hronov. Ročník byl zvolen z důvodu největšího počtu žáků (tři třídy v ročníku). Podmínkou pro zařazení do výzkumu bylo splnění tří testování, takovou podmínku splnilo 45 žáků (28 chlapců, 13,8 let a 17 dívek, 13,7 let).

2.2.3 Realizace výzkumu

Před realizací výzkumu byl osloven ředitel ZŠ Hronov a učitelé tělesné výchovy vybraného ročníku, kteří souhlasili s účastí na výzkumu. Všechna testování proběhla v rámci výuky tělesné výchovy tři týdny po sobě, vždy jedno testování v jednom týdnu. Snahou bylo vytvořit takové podmínky, aby se testování výrazně nelišilo od reálné výuky školní TV.

Před prvním testováním byli žáci seznámeni s důvodem, principem a průběhem testování. Při zbylých dvou testováních jim byl opět vysvětlen správný postup. Před začátkem každého testování obdrželi žáci záznamovou kartu a tužku, aby mohli zapsat výsledky měření (tabulka 3).

Každého testování se účastnili 3 dospělí testující, kteří dohlíželi na průběh testování a kontrolovali, zda žáci dodržují předepsaný postup testování. Vzhledem k tomu, že ani v jedné třídě nebylo více jak 30 žáků, mohli být rozděleni do skupin po maximálně 10, což výrazně usnadnilo kontrolu. Průběh testování je rozepsán v kapitole popis provedení Ruffierova testu.

Tabulka 3. Záznamová karta

Testování:	Jméno:
TF1	
TF2	
TF3	

2.2.4 Popis provedení Ruffierova testu

Každé testování probíhalo stejným způsobem a žáci byli s postupem seznámeni před zahájením testování. Tepovou frekvenci měřili samostatně po dobu 15 vteřin, palpačním způsobem pravou rukou na krkavici. Dřepy prováděli všichni společně na počítání (celkem 30 dřepů během 45 vteřin). Tepovou frekvenci měřili vždy vsedě a jejich úkolem bylo zapsat každý výsledek měření (TF1, TF2, TF3) na záznamovou kartu. Přesný postup měření by následující:

- Naměření klidové tepové frekvence v sedě po dobu 15 vteřin (TF1),
- provedení 30 dřepů během 45 vteřin,
- okamžité naměření tepové frekvence v sedě (TF2),
- minutová pauza v sedě
- naměření poslední tepové frekvence za 15 vteřin (TF3).

Žáci do karty zapisovaly počet naměřených tepů za 15 vteřin, násobení 4 probíhalo až později při vyhodnocování testu. Po každém dokončeném testování odevzdávali žáci záznamové karty.

2.2.5 Metody zpracování a vyhodnocení dat

Výsledky testovaných žáků byly zapisovány do záznamových karet, vždy po každé naměřené hodnotě. Po každém jednotlivém testování byly hodnoty přepsány do programu Microsoft Excel a následně byly vyhodnoceny pomocí základních statistických údajů tyto vztahy:

- Aritmetický průměr – vyjadřuje hodnotu, která je pro soubor typická, jedná se o součet všech hodnot souboru, vydělený počtem prvků souboru.
- Minimum – nejnižší naměřená hodnota ve zkoumaném souboru
- Maximum – nejvyšší naměřená hodnota ve zkoumaném souboru
- Směrodatná odchylka – vypovídá o tom, nakolik se od sebe navzájem liší jednotlivé typické případy v souboru zkoumaných čísel. Nízká směrodatná odchylka většinou označuje, že si jsou prvky souboru navzájem podobné, vysoká směrodatná odchylka signalizuje velké vzájemné odlišnosti.
- Cronbachovo alfa – míra vnitřní konzistence položek, používá se k odhadu reliability celého testu.

2.2.6 Cronbachovo alfa

Je statistická metoda zjišťující míru vnitřní konzistence testu, tj. jeho reliabilitu. Cronbachovo alfa je dáno vztahem:

$$a = \frac{N * \bar{c}}{\bar{v} + (N - 1) * \bar{c}}$$

Kde N označuje počet položek, \bar{c} střední kovariance mezi položkami a \bar{v} střední rozptyl mezi položkami. Nejrůznější statistické programy umožňují stanovení hodnoty automaticky bez toho, aniž by bylo nutné provádět ruční výpočet pomocí uvedeného vzorce. Vyjadřuje se jako číslo mezi 0 a 1, přičemž za reliabilní lze z hlediska vnitřní konzistence považovat takový test, jehož hodnota je větší než 0,7 (Frost, 2022). Škála hodnocení reliability na základě Cronbachovo alfa je znázorněna na obrázku 2.

Cronbach's alpha	Internal consistency
$\alpha \geq 0.9$	Excellent
$0.9 > \alpha \geq 0.8$	Good
$0.8 > \alpha \geq 0.7$	Acceptable
$0.7 > \alpha \geq 0.6$	Questionable
$0.6 > \alpha \geq 0.5$	Poor
$0.5 > \alpha$	Unacceptable

Obrázek 2. Hodnotící škála Cronbachovo alfa (Glen).

3 VÝSLEDKY

V této kapitole jsou prezentovány výsledné hodnoty naměřených dat, pro přehlednost jsou data zanesena do tabulek a grafů. Ke zpracování byl použit Microsoft Excel a TIBCO Statistica. Na základě výsledků je zodpovězena výzkumná otázka.

Tabulka 4. Statistické hodnoty prvního testování

Testování 1	TF1	TF2	TF3	RI
Průměr	82,09	126,98	87,82	9,69
Směrodatná odchylka	17,44	20,67	17,89	4,62
Min	40	72	32	-4,8
Max	124	160	140	21,8

Poznámka. TF1 = klidová tepová frekvence, TF2 = tepová frekvence po provedení dřepů, TF3 = tepová frekvence po minutové pauze, RI = Ruffierův index.

Základní statistické údaje prvního testování lze vidět v tabulce 4. Z tabulky jasně vyplývá, že průměrná hodnota klidové tepové frekvence (TF1) byla 82,09, tepové frekvence po provedení dřepů (TF2) 126,98 a tepové frekvence po minutové pauze (TF3) 87,82. Průměrná hodnota Ruffierova indexu (RI) byla 9,69. Směrodatná odchylka posuzovaných hodnot vyšla 17,44 (TF1), 20,67 (TF2), 17,89 (TF3) u RI pak 4,62. Nejnižší naměřené tepové frekvence byly 40 (TF1), 72 (TF2) a 32 (TF3). Nejvyšší hodnota RI byla -4,8. Nejvyšší naměřené hodnoty pak byly 124 (TF1), 160 (TF2), 140 (TF3) a 21,8 (RI).

Tabulka 5. Statistické hodnoty druhého testování

Testování 2	TF1	TF2	TF3	RI
Průměr	77,42	125,51	88,71	9,16
Směrodatná odchylka	12,3	21	16,85	3,48
Min	48	68	68	2
Max	100	164	128	18,4

Poznámka. TF1 = klidová tepová frekvence, TF2 = tepová frekvence po provedení dřepů, TF3 = tepová frekvence po minutové pauze, RI = Ruffierův index.

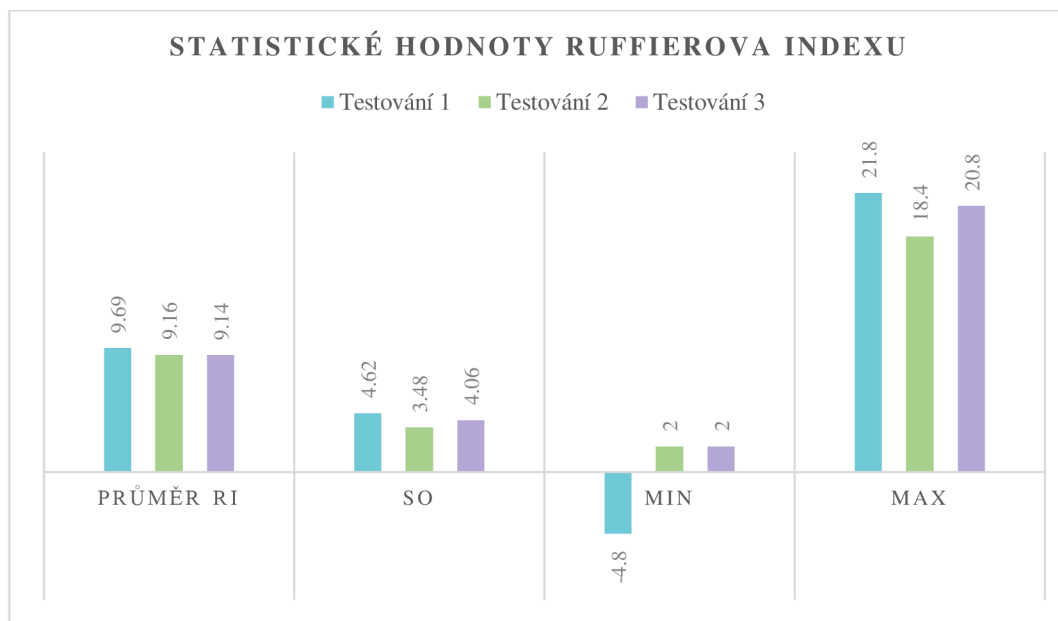
V tabulce 5 jsou uvedeny statistické údaje druhého testování. Průměrné hodnoty jednotlivých měření tepové frekvence byly 77,42 (TF1), 125,51 (TF2) a 88,71 (TF3). Průměrná hodnota RI vyšla 9,16. Směrodatná odchylka byla stanovena na 12,3 (TF1), 21 (TF2), 16,85 (TF3) a 3,48 (RI). Nejnižší získané hodnoty byly 48 (TF1), 68 (TF2), 68 (TF3) a 2 (RI). Nejvyšší pak 100 (TF1), 164 (TF2), 128 (TF3) a 18,4 (RI).

Tabulka 6. Statistické hodnoty třetího testování

Testování 3	TF1	TF2	TF3	RI
Průměr	80,18	126,31	84,89	9,14
Směrodatná odchylka	15,09	20,42	14,49	4,06
Min	48	80	56	2
Max	120	172	124	20,8

Poznámka. TF1 = klidová tepová frekvence, TF2 = tepová frekvence po provedení dřepů, TF3 = tepová frekvence po minutové pauze, RI = Ruffierův index.

Z tabulky 6 je patrné, že průměrné hodnoty třetího testování byly 80,18 (TF1), 126,31 (TF2), 84,89 (TF3) a 9,14 (RI). Směrodatná odchylka vyšla 15,09 (TF1), 20,42 (TF2), 14,49 (TF3) a 4,06 (RI). Nejnižší naměřené hodnoty byly 48 (TF1), 80 (TF2), 56 (TF3) a 2 (RI). Nejvyšší získané hodnoty byly 120 (TF1), 172 (TF2), 124 (TF3) a 20,8 (RI).



Obrázek 3. Statistické hodnoty Ruffierova indexu

Na obrázku 3 jsou vidět rozdíly získaných statistických údajů Ruffierova indexu. Konkrétně průměrná hodnota Ruffierova indexu (Můžeme vidět, že průměrná hodnota je napříč testováními relativně podobná, ani směrodatná odchylka (SO) neukazuje výrazné rozdíly. Nejvýraznější rozdíl lze pozorovat u nejnižší získané hodnoty (MIN), konkrétně se jedná o hodnotu -4,8. Ačkoli Ruffierův index může nabývat záporných hodnot, v tomto případě se pravděpodobně jedná o chybné měření. Žák při prvním testování naměřil následující hodnoty tepové frekvence:

Tabulka 7. Ukázka měření

Měření vybraného žáka	T1	T2	T3	RI
Testování 1	40	80	32	-4,8
Testování 2	100	132	100	13,2
Testování 3	92	140	92	12,4

Poznámka. TF1 = klidová tepová frekvence, TF2 = tepová frekvence po provedení dřepů, TF3 = tepová frekvence po minutové pauze, RI = Ruffierův index.

Počet prvků měřítka: 2	
Počet platn. případů: 45	
Počet případů s chybějícími daty: 0	
Chyb. data byla odstraněna: celé př.	
SOUHRN. STAT. PRO MĚŘÍTKO	
Prům:	18,853333333
Směrod. odchylka:	6,926024703
Šikmost:	,071123785
Minimum:	3,600000000
Cronbachovo alfa:	,605650186
Sčet:	848,40000000
Rozptyl:	47,969818182
Špičatost:	1,412479061
Maximum:	40,200000000
Standardiz. alfa:	,622553402
Průměrná korelace mezi prvky:	,451961914

Obrázek 4. Cronbachovo alfa prvního a druhého testování

Ze získaných údajů vyplývá, že Cronbachovo alfa prvního a druhého měření (obrázek 4) odpovídá 0,6. Na základě hodnotící škály odpovídá takový výsledek sporné (questionable) reliabilitě.

```

Počet prvků měřítka: 2

Počet platn. případů: 45
Počet případů s chybějícími daty: 0
Chyb. data byla odstraněna: celé př.

SOUHRN. STAT. PRO MĚŘÍTKO
Prům: 18,826666667          Sčet: 847,20000000
Směrod. odchylka: 7,202095655      Rozptyl: 51,870181818
Šikmost: ,329637940          Špičatost: ,264567691
Minimum: 4,400000000          Maximum: 37,400000000
Cronbachovo alfa: ,540525804      Standardiz. alfa: ,543775130
Průměrná korelace mezi prvky: ,373414259

```

Obrázek 5. Cronbachovo alfa prvního a třetího testování

Z obrázku 5 je patrné, že Cronbachovo alfa prvního a třetího testování vyšlo 0,54, což odpovídá nízké reliabilitě.

```

Počet prvků měřítka: 3

Počet platn. případů: 45
Počet případů s chybějícími daty: 0
Chyb. data byla odstraněna: celé př.

SOUHRN. STAT. PRO MĚŘÍTKO
Prům: 27,991111111          Sčet: 1259,60000000
Směrod. odchylka: 9,726716306      Rozptyl: 94,609010101
Šikmost: ,140391107          Špičatost: ,930492376
Minimum: 6,400000000          Maximum: 55,800000000
Cronbachovo alfa: ,708022769      Standardiz. alfa: ,722892142
Průměrná korelace mezi prvky: ,469174351

```

Obrázek 6. Cronbachovo alfa všech testování

Obrázek 6 ukazuje výsledky spolehlivosti všech tří měření dohromady. V tomto případě vyšlo Cronbachovo alfa 0,7. Z hlediska reliability můžeme tento výsledek označit za přijatelný.

4 DISKUZE

Výsledky testování ukázaly nízkou reliabilitu Ruffierova testu, která znamená, že u aplikování testu musíme počítat s velkým zatížením chybou, a proto se nezdá vhodné ho používat u tohoto věkového vzorku ve školní TV. Ve druhém kontrolním, ani ve třetím kontrolním testování nebyl výsledek Cronbachova alfa vyšší než 0,7. Nejvyšší výsledek vyšel při výpočtu všech tří testování společně, konkrétně 0,7. Takový výsledek by se dal označit za přijatelně reliabilní.

Podářilo se najít jen velmi málo výzkumů podobného charakteru. Ačkoliv se některé výzkumy zabývaly samotným testem, nebylo možné je v rámci diskuze zohlednit, jelikož byl test použit pouze jako prostředek zjištění tělesné zdatnosti nebo se výzkum zabýval pouze jeho validitou, nikoliv reliabilitou či jinými vlastnostmi (Rodríguez Cabrero et al., 2012; Zanevskyy, Zanevska, 2019; Kukačka, Růžicková, Kursová, 2015).

Validita sama o sobě může být ukazatelem reliability testu, podoba Ruffierova testu byla ale ve zmíněných výzkumech natolik upravena, že by jejich komparace s našim výzkumem neměla dostatečnou vypovídající hodnotu. Z uvedených důvodů je prezentován pouze následující výzkum, který byl charakterově podobný našemu.

Ayán Pérez, Reigosa Galáns, Cancela Carral, Barreiro, & Martínez-Lemons (2018) ve svém výzkumu hodnotili reliabilitu Ruffierova testu u dětí do 12 let. Výzkum čítal 352 dětí (10,41±1,02 let; 47,2 % dívek). U dětí byl tep měřen palpačně na krkavici a zároveň pomocí sport testerů (Polar RS 400, Kempele a Finland). Na rozdíl od našeho výzkumu si děti neměřily tep samostatně, ale byly rozděleny do dvojic a hodnotu zaznamenával vždy partner. Podoba samotného testu byla totožná s našim výzkumem (30 dřepů/45 vteřin na počítání examinátora). K vyhodnocení reliability byl využit koeficient vnitrotřídní korelace (ICC). Z výsledků výzkumu byla zjištěna nízká reliabilita Ruffierova testu při posuzování všech dětí dohromady a také při posuzování na základě pohlaví (ICC = 0,43-0,64).

Ruffierův test představuje jednoduchou funkční terénní zkoušku, která svojí charakteristikou vybízí k užití ve školní TV. Ačkoli má Ruffierův test řadu pozitiv, jako např. již zmíněnou jednoduchost nebo dostupnost, časovou, prostorovou a personální

nenáročnost, má i nedostatky, které je potřeba při testování brát v potaz. Takovým nedostatkem může být skutečnost, že si děti měří tepovou frekvenci samy palpačně. V případě chybného napočítání tepů za 15 vteřin, vzniká značná odchylka od reality, která může mít výrazný vliv na výsledný Ruffierův index. Dalším nedostatek může být vnímáno, že Ruffierův test nepředepisuje požadovanou hloubku dřepu.

Ukázalo se, že pro účely testování KZ ve školní TV, není Ruffierův test ideální alternativou a je proto nutné hledat jiné možnosti testování. Testování Českou školní inspekcí, které bylo realizováno ve školním roce 2021/2022 a bude dokončeno v roce 2023 prokázalo, že možnosti testování zdatnosti u dětí představuje téma, kterému je nutné věnovat pozornost (ČŠI, 2022).

Pro účely dalšího výzkumu by testování mohlo být rozšířeno o komparaci s Ruffierovým testem, u kterého by tepovou frekvenci měřily sport testery umístěné na testovaných osobách. Takové testování by mohlo přinést zajímavý přínos pro testování reliability Ruffierova testu.

LIMITACE

Ve výzkumu narážíme na limitaci Cronbachovo alfa, která říká, že se zvyšujícím se počtem položek, se navyšuje hodnota Cronbachovo alfa. Znamená to, že čím více položek zaneseme do vzorce, tím vyšší bude hodnota Cronbachovo alfa. Za limitaci výzkumu můžeme označit i skutečnost, že examinátor nemá jistotu, zda žáci do záznamových karet skutečně zapisují hodnoty, které sami naměřili a nejedná se o vymyšlené hodnoty. Limitující pro výzkum mohla být i skutečnost, že z celkového počtu 82 testovaných žáků, bylo možné do výzkumu zařadit pouze 45, podmínkou bylo splnění všech tří testování.

ZÁVĚR

Práce zpočátku pojednává o teoretických východiscích týkajících se tělesné zdatnosti. Uvádí do problematiky rozdělení tělesné zdatnosti a soustředí se na její složky, které jsou rozepsány a vysvětleny. Zmíněna je důležitost tělesné zdatnosti v dospělosti, stejně tak její vliv na děti a adolescenty. Dále práce popisuje možnosti testování tělesné zdatnosti a celkově se zaměřuje na testování ve školní tělesné výchově. V práci jsou zmíněny i typy testů, jsou rozřazeny podle kategorií a jsou popsány základní vlastnosti testů. Především je rozepsán a vysvětlen Ruffierův test, který byl použit při výzkumu.

Cílem práce bylo zjistit, jaká je reliabilita testu při použití ve školní tělesné výchově. Realizovaný výzkum, proběhl tři týdny po sobě na Základní Škole v Hronově. Výsledky ukázaly nedostatečnou reliabilitu prvního a druhého kontrolního testování. Cronbachovo alfa všech tří měření ukázalo přijatelnou hodnotu pro využití testu. Z výsledků je tedy patrné, že Ruffierův test nepředstavuje vhodný nástroj testování KZ v TV.

REFERENČNÍ SEZNAM

- Alves Donato, A. N, Waclawovsky, A. J., Tonello, L., Firth, J., Smith, L., Stubbs, B., Schuch, F. B., & Bouldosa, D. (2021). Association between cardiorespiratory fitness and depressive symptoms in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 282, 1234-1240. doi: 10.1016/j.jad.2021.01.032
- Armstrong, N., & Welsman, J. (2019). Youth cardiorespiratory fitness: evidence, myths and misconceptions. *Bulletin of the World Health Organization*, 97(11), 777-782. doi: [10.2471/BLT.18.227546](https://doi.org/10.2471/BLT.18.227546)
- Bacquaert, P. (2017, 1. března). *Test de ruffier-dickson: Tests médico-sportifs*. IRBMS. <https://www.irbms.com/test-de-ruffier-dickson/>
- Bowling, A. (2014). *Research methods in health: Investigation health and health services* (4th ed.). Maidenhead: Open University Press.
- Corbin, C. B., Pangrazi, R. P., & Franks, B. D. (2008) Definition: Health, Fitness and Physical Activity. *President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest*, 3(9), 1-8. <https://health.gov/our-work/nutrition-physical-activity/presidents-council>
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage
- Cuenca-Garcia, M., Marin-Jimenez, N., Perez-Bey, Sánchez-Oliva, D., Camiletti-Moiron, D., Alvarez-Gallardo, I. C., Ortega, F.B, & Castro-Piñero, J. (2022). Reliability of Field-Based Fitness Tests in Adults: A Systematic Review. *Sports Medicine*. 52, 1961-1979. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01635-2>
- ČŠI. (26. 7. 2022). *Testování Tělesné Zdatnosti žáků základních a středních škol*. Česká školní inspekce. <https://www.csicr.cz/cz/Aktuality/Testovani-telesne-zdatnosti-zakladnich-a-stre>
- Dovalil, J. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dvořáková, H. (2012). *Školáci v pohybu*. Praha: Grada.
- Frost, J. (2022). *Cronbach's Alpha: Definition, Calculations & Example*. Statistics By Jim: making statistics intuitive. <https://statisticsbyjim.com/basics/cronbachs-alpha/>

- Ganley, K. J., Paterno, M. V., Miles, C., Stout, J., Brawner, L., Girolami, G., & Warren, M. (2011). Health-related fitness in children and adolescents. *Pediatric Physical Therapy*, 23(3), 208-220. doi: 10.1097/PEP.0b013e318227b3fc
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Hájek, J. (2001). *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Hallgren K. A. (2012). Computing Inter-Rater Reliability for Observational Data: An Overview and Tutorial. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 8(1), 23-34. doi: 10.20982/tqmp.08.1.p023
- Haverkamp, B. F., Oosterlaan, J., Königs, N., & Hartman, E. (2021). Physical fitness, cognitive functioning and academic achievement in healthy adolescents. *Psychology of Sports Science & Exercise*, 57, 102060. doi: 10.1016/j.psychsport.2021.102060
- Heller, J., & Vodička, P. (2011). *Praktická cvičení z fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Karolinum.
- Hnízdil, J., & Havel, Z. (2012). *Rozvoj a diagnostika vytrvalostních schopností*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně.
- Hodaň, B. (2000). *Úvod do teorie tělesné kultury*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Hopkins, W. G, Schabort E. J., & Hawley, J. A. (2001). Reliability of Power in Physical Performance Tests. *Sports Medicine*, 31(3), 211-234. doi: [10.2165/00007256-200131030-00005](https://doi.org/10.2165/00007256-200131030-00005)
- Howley, E. T., & Franks, B.D. (1997). *Health Fitness Instructor's Handbook*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Chaloupka, V. (2022). Aerobní kapacita u nemocných s ischemickou chorobou srdeční. *Kardiologická revue*, 10(3), 92-95.
- Chaloupka, V., Siegelová, J., Špinarová, L., Skalická, H., Karel, I., & Leisser, J. (2006). Rehabilitace u nemocných s kardiovaskulárním onemocněním. *Cor et Vasa*, 48(7-8), 127-145.
- Chráška, M. (2016). *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada.

- Chu, C. H., Chen, F. T., Pontifex, M. B., Sun, Y., & Chang, Y. K. (2016). Health-related physical fitness, academic achievement, and neuroelectric measures in children and adolescents. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17(2), 117-132. doi: 10.1080/1612197X.2016.1223420
- Jansa, P. (2018). *Pedagogika sportu*. Praha: Karolinum.
- Klucká, J., & Volfová, P. (2016). *Kognitivní trénink v praxi*. Praha: Grada.
- Komeščík, B. (1995). *Antropomotorika*. Hradec Králové: Gaudeamus.
- Kukačka, V., Růžičková, L., & Kursová, V. (2015). Vztah tělesné zdatnosti a množství týdenních pohybových aktivit u studentek jihočeské univerzity. *Studia Kinanthropologica*, XVI (2), 69-75. doi: 10.32725/sk.2015.017
- Laudańska-Krzemińska, I., Tomczak, M., Pluta, B., Bronikowska, M., Kasprzak, Z., & Maciaszek, J. (2020). Health-related Fitness Components – Links Between Parents and Their Children. *American Journal of Health Behaviour*, 44(4), 375-383. doi: 10.5993/AJHB.44.4.1.
- Lehner, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Mahar, T. M., & Rowe, A. D. (2008). Practical Guidelines for Valid and Reliable Fitness Testing. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 12(3), 126-145. doi:10.1080/10913670802216106
- Měkota, K., & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN.
- Měkota, K., & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti – činnosti – výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Měkota, K., Kovář, R., Chytráčková, J. (Ed.), Gajda, V., Kohoutek, M., & Moravec, R. (2002). *Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České Republice*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- MŠMT. (2021). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Výzkumný ústav pedagogický. <https://revize.edu.cz/files/rvp-zv-2021-s-vyznacenyimi-zmenami.pdf>

- Neuman, J. (2003). *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti, síly*. Praha: Portál.
- Novotná, V., Čechovská, I., & Bunc, V. (2006). *Fit programy pro ženy*. Praha: Grada.
- Nystoriak, M. A., & Bhatnagar, A. (2018). Cardiovascular Effects and Benefits of Exercise. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 5(135). doi: [10.3389/fcvm.2018.00135](https://doi.org/10.3389/fcvm.2018.00135)
- Ondrejko, P. (2017). *Kapitoly z metodologie výskumu v sociálních vědách*. Levice: Client Service.
- Ortega, F. B., Cadenas-Sánchez, C., Sánchez-Delgado, G., Mora-González, J., Martínez-Téllez, B., Artero, E. G., Castro-Piñero, J., Labayen, I., Chillón, P., Löf, M., & Ruiz, J. R. (2015). Systematic Review and Proposal of a Field-Based Physical Fitness-Test Battery in Preschool Children: The PREFIT battery. *Sports Medicine*, 45, 533-555. doi: [10.1007/s40279-014-0281-8](https://doi.org/10.1007/s40279-014-0281-8)
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjörström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32, 1-11. doi:10.1038/sj.ijo.0803774
- Pastucha, D. (2014). *Tělovýchovné lékařství*. Praha: Grada.
- Pastucha, D., Sovová, E., Malinčíková, J., & Hyjánek, J. (2011). *Tělovýchovné lékařství*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Pate, R., Oria, M., & Pillsbury L., (Eds.). (2012). *Fitness Measures and Health Outcomes in Youth*. Washington DC: National Academies Press.
- Paul D. J., & Nassis G. P. (2015). Physical Fitness Testing in Youth Soccer: Issues and Considerations Regarding Reliability, Validity, and Sensitivity. *Human Kinetics*, 27(3), 301-313. DOI: 10.1123/mc.2014-0085
- Rodríguez Cabrero, M., García Aparicio, A., García Pastor, T., Salinero, J.J., Pérez González, B., Sánchez Fernández, J.J., Gracia, R., Robledo, S., & Ibáñez Moreno, R. (2020). *Physical Activity and Leisure Habits and their Relation with the Ruffier Index in Adolescent*. 15(57). 165-180. doi: <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2015.57.011>
- Rollo, S., Fraser, B. J., Seguin, N., Sampson, M., Lang, J. J., Tomkinson, G. R., & Tremblay, M. S. (2021). Health-Related Criterion-Referenced Cut-Points for Cardiorespiratory Fitness Among Youth: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 52(1), 101-122. doi: [10.1007/s40279-021-01537-3](https://doi.org/10.1007/s40279-021-01537-3)

- Rubín, L., Suchomel, A., & Kupr, J. (2014). Aktuální možnosti hodnocení tělesné zdatnosti u jedinců školního věku. *Česká kinantropologie*, 18(1), 11-22. https://www.researchgate.net/publication/282291553_Aktualni_moznosti_hodnoceni_telesne_zdatnosti_u_jedincu_skolního_věku
- Rusnani, L. A., & Mohd Zarawi, M. N. (2020) Using the ADDIE Model to Develop a Rusnani Concept Mapping Guideline for Nursing Studetns. *Malays J Med Sci.*, 27(6), 115-127. doi: 10.21315/mjms2020.27.6.11
- Rychtecký, A., & Fialová, L. (2002). *Didaktika školní tělesné výchovy*. Praha: Karolinum.
- Sigmund, E., & Sigmundová, D. (2011). *Pohybová aktivita pro podporu zdraví dětí a mládeže*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Skopová, M., & Zítka, M. (2008). *Základní gymnastika*. Praha: Karolinum.
- Struhár, I., Novotný, J., Bernacikova, M., Kapounková, K., Pospíchal, V., & Tomášková, I. (2019). *Zátěžová diagnostika v tělovýchovné a sportovní praxi*. Brno: Masarykova Univerzita.
- Sürücü, L., & Maslakçı, A. (2020). Validity and Reliability in Quantitative Research. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(3), 2694-2726. doi: 10.15295/bmij.v8i3.1540
- Svačinová, H., Mrkvicová, V., Pochmonová, J., Rosenbergová, B., Siegelová, J., Dobšák, P., & Vítovovec, J. (2011). *Vnitřní lékařství*, 57(9), 764-771.
- Thomas, J. R., Nelson J. K. M., & Silverman, S. J. (2010). *Research Methods in Physical Activity* (6th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics
- Thompson, W. R., Gordon, N. F., & Pescatello, L. S. (2009). *ACSM's Guidelines for Exercise testing and prescription* (8th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Tomkinson, G. R., & Olds, T. S. (2013). *Field tests of fitness*. Oxford Medicine Online. <https://oxfordmedicine.com/view/10.1093/med/9780199232482.001.0001/med-9780199232482-chapter-009>
- Zaciorskij, V. M. (1981). *Základy teorie testování a hodnocení v tělesné výchově a sportu*. Praha: Univerzita Karlova

Zanevskyy, I., & Zanevska, L. (2019). *Validity of the Dickson index regarding primary school physical education*. *Human Movement*, 20(2), 44-49. doi: 10.5114/hm.2019.81021

Zhan, Z., Ai, J., Ren, F., Li, L., Chu, C. H., & Chang, Y. K. (2020). Cardiorespiratory Fitness, Age, and Multiple Aspects of Executive Function Among Preadolescent Children. *Frontiers in Psychology*, 11, 1198. doi: 10.3389/fpsyg.2020.01198

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Vztah validity a reliability (Sürücü & Maslakçi, 2020, 2696).....	28
Obrázek 2. Hodnotící škála Cronbachovo alfa (Glen).	32
Obrázek 3. Statistické hodnoty Ruffierova indexu	35
Obrázek 4. Cronbachovo alfa prvního a druhého testování	36
Obrázek 5. Cronbachovo alfa prvního a třetího testování	37
Obrázek 6. Cronbachovo alfa všech testování	37

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Ruffierův index.....	23
Tabulka 2. Ruffier-Dickson index.....	24
Tabulka 3. Záznamová karta.....	30
Tabulka 4. Statistické hodnoty prvního testování.....	33
Tabulka 5. Statistické hodnoty druhého testování.....	34
Tabulka 6. Statistické hodnoty třetího testování.....	34
Tabulka 7. Ukázka měření.....	35