

# **Univerzita Palackého v Olomouci**

Fakulta tělesné kultury

**MAGISTERSKÁ PRÁCE**

2014

Lukáš Tyl

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

OVĚŘOVÁNÍ VLASTNOSTÍ VYBRANÝCH TESTŮ  
PRO SEBEHODNOCENÍ ZDRAVOTNĚ  
ORIENTO VANÉ ZDATNOSTI  
(SVALOVÁ SÍLA)

Magisterská práce

Autor: Lukáš Tyl, tělesná výchova a sport

Vedoucí práce: Mgr. Roman Cuberek, Ph.D.

Olomouc 2014

## Bibliografická identifikace

**Jméno a příjmení autora:** Lukáš Tyl

**Název závěrečné písemné práce:** Ověřování vlastností vybraných silových testů pro sebehodnocení zdravotně orientované zdatnosti.

**Pracoviště:** Centrum kinantropologického výzkumu

**Vedoucí:** Mgr. Roman Cuberek, Ph.D.

**Rok obhajoby:** 2014

**Abstrakt:** Předkládaná diplomová práce se zabývá zjišťováním reliability testů kliky a modifikované lehy sedy pro sebehodnocení zdravotně orientované zdatnosti. Testy jsou součástí testové baterie Indares.com, která je určena pro sebehodnocení tělesné zdatnosti. Tato práce je založena na měření u studentů z UP v Olomouci (věk 20-28 let; BMI =  $23,06 \pm 1,92$ ). Probandi podstoupili sérii tří měření u dvou různých testů. Hodnocena byla systematická chyba měření (využita ANOVA), relativní reliabilita (využit koeficient ICC), absolutní reliabilita (využita SEM). Byla zaznamenána systematická chyba měření obou testů. U testu kliky jsme zjistili středně vysokou hodnotu absolutní reliability (SEM = 4,08) a vysokou úroveň relativní reliability (ICC = 0,96). Test Leh-sedy vykazuje nízkou úroveň relativní (ICC = 0,89) i absolutní reliability (SEM = 3,67). Vzhledem k těmto zjištěním doporučujeme korekci zadání těchto testů.

**Klíčová slova:** tělesná zdatnost, testování, reliabilita, motorické testy

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

## **Bibliographical identification**

**Author's first name and surname:** Lukáš Tyl

**Title of the thesis:** Verification of properties of selected strength test for self- assessment of health related fitness.

**Department:** Institute of Active Lifestyle

**Supervisor:** Mgr. Roman Cuberek, Ph.D.

**The year of presentation:** 2014

**Abstract:** This diploma thesis deals with the detection reliability tests push-ups and modified sit-ups for self-assessment of health related fitness. These tests are part of the test battery Indares.com, which is used for self-assessment physical fitness level. The objective of the study was to assess the reliability of these tests. This study is based on measurements made on participants from UP in Olomouc (age 20-28 years, BMI = 23,06 ± 1,92). Participant underwent a series of three measurements of two different tests. Systematic error of measurement (ANOVA was used), relative reliability (coefficient ICC was used) and absolute reliability (SEM was used) were used during data comparison. There was found a systematic error of measurement in both tests. Middle high level of absolute reliability (SEM = 4.08) and high level of relative reliability (ICC = 0.96) was found in push-ups test. The modified sit-ups test shows low level of relative (ICC = 0.89) and absolute (SEM = 3.67) reliability. According to results we are recommending to correct assignments of these tests.

**Keywords:** physical fitness, testing, reliability, motoric tests

I agree with the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem závěrečnou písemnou práci zpracoval samostatně s odbornou pomocí Mgr. Romana Cuberka, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a řídil se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne .....

.....

Děkuji vedoucímu mé magisterské práce, Mgr. Romanovi Cuberkovi, Ph.D., za odborné vedení, rady a pomoc při zpracování této práce. Děkuji Mgr. Jiřímu Bubenovi, Ph.D., za pomoc při provádění měření.

## Obsah

<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>2 PŘEHLED POZNATKŮ</b> .....	<b>9</b>
2.1 Zdatnost.....	9
2.1.1 Tělesná zdatnost.....	9
2.2 Testování.....	11
2.2.1 Chyby měření.....	12
2.2.2 Standardizace.....	13
2.2.3 Základní popisné charakteristiky výkonnosti testovaného souboru.....	13
2.2.4 Jednofaktorová analýza rozptylu (ANOVA).....	14
2.2.5 Homoscedasticita.....	14
2.3 Motorické testy.....	14
2.3.1 Testový profil.....	15
2.3.2 Testové baterie.....	15
2.4 Sebehodnocení.....	18
2.4.1 Sebepojetí.....	20
2.4.2 Motivace.....	21
2.5 Reliabilita.....	23
2.5.1 Stabilita.....	25
2.5.2 Ekvivalence.....	26
2.5.3 Objektivita.....	26
2.5.4 Absolutní reliabilita.....	26
2.5.5 Relativní reliabilita.....	27
2.6 Validita.....	27
2.7 Hodnocení.....	29
2.8 Obezita.....	31
<b>3 CÍLE</b> .....	<b>33</b>
3.1 Hlavní cíl práce.....	33

3.2	Dílčí cíle .....	33
3.3	Úkoly práce .....	33
3.4	Hypotézy .....	33
3.5	Výzkumné otázky .....	33
<b>4</b>	<b>METODIKA .....</b>	<b>34</b>
4.1	Výzkumný soubor .....	34
4.2	Metody sběru dat.....	34
4.2.1	<i>Modifikovaný test kliky</i> .....	34
4.2.2	<i>Modifikovaný test lehy sedy</i> .....	38
4.3	Statistické zpracování dat.....	41
<b>5</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUZE .....</b>	<b>42</b>
5.1	Základní statistické charakteristiky.....	42
5.2	Posouzení homoscedasticity a reliability testu Kliky .....	43
5.3	Posouzení homoscedasticity a reliability testu Lehy-sedy.....	44
5.4	Doporučení a limity práce.....	46
<b>6</b>	<b>ZÁVĚRY .....</b>	<b>47</b>
<b>7</b>	<b>SOUHRN .....</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>SUMMARY .....</b>	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>REFERENČNÍ SEZNAM.....</b>	<b>50</b>



## 1 ÚVOD

Diplomová práce se zabývá ověřováním vlastností vybraných testů pro sebehodnocení zdravotně orientované tělesné zdatnosti u náhodně zvolené skupiny vysokoškoláků a možnost její aplikace pro širokou veřejnost.

Proč testovat, nebo proč se zabývat sebehodnocením? Každý z nás by měl být schopen a mít možnost porovnat své výkony s výkony lidí kolem sebe, či s lidmi z určité skupiny, se kterými by chtěl být srovnáván, nebo prostě jen zjistit, jak na tom je po fyzické stránce. Dalším přínosem práce je vyvinutí metody hodnocení pro sportovní a lékařské účely. Je tím myšleno možnost porovnání konkrétního jedince se skupinou vrstevníků pro zjištění jejich aktuální fyzické kondice. Druhým neméně důležitým hodnocením může být vyhodnocování zlepšování kondice při cíleném tréninku, či zotavování při rehabilitačních cvičeních po úrazu, operaci a podobně.

Existuje množství testů či testových baterií, díky kterým si člověk může zjistit jak na tom je, ale tyto testy jsou finančně, materiálně či časově náročné, nebo se ani nemáme možnost změřit, kdy chceme, či tuto možnost mít v okolí našeho bydliště. Úkolem práce je přispět k vytvoření testové baterie, která bude materiálně a finančně nenáročná, a každý bude mít možnost si dané testy provádět, kde a kdy bude chtít.

Při vývoji a metodickém zpracování konkrétních testů měření je kladen vysoký důraz na statisticky podložené výsledky, jež mají podloženou vypovídající schopnost. Ve výsledkové části práce statisticky zhodnotí vlivy chyb měření a jejich závislost na konkrétní měřené parametry.

Výstupem práce pak bude praktický návod sebehodnocení mládeže pro školská zařízení a žáky samotné, což je v dnešní době důležité. Testováním pak můžeme u žáků signalizovat nastupující obezitu či slabé osvalení, jež může vést k poškození páteře při vývoji v mládí, neobratnost a jiné faktory, jež mohou mít v budoucnosti vliv na negativní fyzický a psychický vývoj jedince ve společnosti. Pokud zavedeme takové metody průběžného testování zejména do ročníků základních škol, můžeme zavčas poukázat na nastávající možný problém jednotlivých žáků a na základě konkrétních zjištěných výsledků s nimi začít pracovat, či minimálně upozornit rodiče na možný nastávající nevhodný stav jejich potomků do budoucna. Dalším možným výstupem bude hodnocení účinnosti rehabilitačních cvičení po úrazech, kdy bude možné porovnávat skutečné zlepšení zdravotního stavu rekonvalescencí s vyloučením okolních vstupujících faktorů.

## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Zdatnost

„Zdatnost je připravenost organismu konat práci, vyrovnat se s vnějšími nároky, odolávat aktuálnímu vlivu okolí“ (Svatoň & Tupý, 1997, 78).

Podle Měkoty & Cuberka (2007,143) se zdatnost nevztahuje jen k fyzickému zatížení, ale je pojímána mnohem širěji, ve smyslu vyrovnávání se s požadavky běžné každodenní aktivity a s nároky, které klade zaměstnání. Zdatnost skýtá možnost příjemného prožívání volného času, umožňuje participovat na celém spektru pohybových aktivit.

Obecná zdatnost je nezbytným předpokladem pro efektivní fungování lidského organismu, optimální účinnost a hospodárnost organismu a je podmíněna zejména jeho fyziologickými funkcemi. Součástí obecné zdatnosti je schopnost adaptace na pohybovou zátěž tzv. tělesná zdatnost (Hátlová, 2009).

Hartl & Hartlová (2004, 701) rozlišují zdatnost na zdatnost genetickou a zdatnost vlastní. Zdatnost genetická je příspěvek jednoho druhu geneticky výlučného organismu pro příští generaci v poměru k příspěvkům k jiných geneticky odlišných typů téhož organismu, který patří k téže populaci. Zdatnost vlastní, též osobní vnímaná zdatnost, je přesvědčení o tom, že je člověk schopen něco vykonat, je úzce spojena se sebeúctou, protože pocit vlastní zdatnosti či sebevýkonnosti a možnosti kontrolovat události zvyšuje sebevědomí.

#### 2.1.1 Tělesná zdatnost

Tělesná zdatnost náleží mezi onen druh pojmů, jimiž označujeme jevy, na první pohled naprosto samozřejmé a jasné, které se však při bližším zkoumání ukáží jako značně složité a velmi málo jasné. Odborné literatury existuje na téma tělesné zdatnosti nepřehledné množství a přesto nelze říci, že by byl pro problém tělesné zdatnosti uspokojivě objasněn (Šprygarová, 1984).

Tělesná zdatnost je globálním a kvalitativním ukazatelem stavu organismu, je to pojem hierarchický a multidimenzionální. Již v roce 1965 byla zdatnost vymezena jako soubor předpokladů pro optimální reakci na náročnou pohybovou činnost a vlivy vnějšího prostředí. Později se píše o tzv. triádě tělesné zdatnosti, kterou tvoří dimenze orgánová, motorická a kulturní. Od osmdesátých let 20. století je tělesná zdatnost považována za jednu ze složek celkové (totální) zdatnosti, která též zahrnuje zdatnost sociální, duševní a emocionální. Tělesná zdatnost je spojována se sportovní výkonností a

sportovními výkony. Společenský význam taktéž dokládají snahy o její ocenění, kdy již sto let se udělují odznaky zdatnosti různého typu, jako výraz ocenění dosažené úrovně zdatnosti. Do značné míry je tělesná zdatnost podmíněna geneticky, během života ji rozvíjíme a udržujeme prostřednictvím tělesných cvičení, otužováním, přiměřenou zdravou výživou a životosprávou. Proces zvyšování tělesné zdatnosti není nepodobný dlouholetému sportovnímu tréninku. Cílem je všestranný rozvoj a jde při něm o všechny občany (Měkota & Cuberek, 2007).

Bunc (1995, 7) definuje tělesnou zdatnost jako: „...aktuální stav tělesných mechanismů produkujících tělesnou práci.“ Kovář (1991) tuto definici rozšiřuje, a podle něj je tělesná zdatnost schopnost řešit dané úkoly s dostatkem energie a pohotově, bez zjevné únavy a s dostatečnou rezervou pro příjemné trávení volného času.

Motorická výkonnost a tělesná zdatnost jsou úzce spjaté. Optimální, spíše však vyšší úroveň motorické výkonnosti a fyzické zdatnosti, je významnou hodnotou v životě člověka, neboť prokazatelně přispívá k jeho kvalitě. Zdatnost umožňuje náležitou vitalitou realizovat běžné každodenní aktivity, redukuje zdravotní rizika spjatá s nedostatkem pohybu a cvičení a je předpokladem účasti na fyzicky náročnějších aktivitách, které život člověka obohacují. Somaticky je zdatnost a výkonnost podmíněna tělesnými rozměry a složením těla, důležitý je podíl aktivní tělesné hmoty (Měkota a Kovář, 1996).

Šprynarová (1984, 9) uvádí, že: „...tělesná zdatnost je schopnost, která má velmi úzký vztah k úrovni fyziologických funkcí, a to zejména při tělesném zatížení.“ Typickým rysem fyziologických adaptací je, že měřitelné modifikace organismu, který je vystaven zvláštnímu vlivu okolí, posunu prostředí, se zvětšují po několik dní a přetrvávají po několik dní poté, kdy vliv přestal působit (Šprynarová, 1984).

Svatoň & Tupý (1997,78) představují tělesnou zdatnost, jako aktuální stav tělesných mechanismů produkujících práci, optimalizující funkci organismu při řešení vnějších úkolů spojených s pohybovým výkonem, což zvyšuje způsobilost odolávat vnějšímu stresu.

Optimální nebo i vyšší úroveň tělesné zdatnosti a základní motorické výkonnosti prokazatelně přispívá ke kvalitě života člověka. Umožňuje s náležitou vitalitou realizovat běžné každodenní aktivity, redukuje zdravotní rizika spjatá s hypokinézou a je předpokladem účasti na fyzicky náročnějších aktivitách, které člověka obohacují (Suchomel, 2006).

Zdravotně orientovaná zdatnost je zdatnost ovlivňující zdravotní stav, vztahující se k dobrému zdravotnímu stavu a působící preventivně na zdravotní problémy vznikající v důsledku nedostatku pohybu, neboli hypokinézy. Jejími složkami jsou aerobní (kardiovaskulární) zdatnost, svalová zdatnost (svalová síla a vytrvalost), kloubní pohyblivost (flexibilita) a složení těla (Svatoň & Tupý, 1997).

Zdravotně orientovaná zdatnost (angl. health-related fitness) je vymezena jako zdatnost ovlivňující přímo či nepřímo zdravotní stav jedince (vztahující se k dobrému zdravotnímu stavu). Dostatečná úroveň zdravotně orientované zdatnosti má preventivní význam na zdravotní problémy spjaté s hypokinézou (Suchomel, 2006).

## 2.2 Testování

Kovář (1981, 7) testem rozumí „zkoušku, nebo měření jedince s cílem určit jeho stav. Proces zkoušení je pak testování, získané číselné údaje jsou pak výsledky testování nebo výsledky testu“. Testy, jejichž obsahem je určité pohybové zadání (úkol), nazýváme pohybové, nebo motorické testy. Jako výsledky těchto testů mohou být různé pohybové výkony (čas potřebný k překonání vzdálenosti, počet opakování apod.), nebo jakékoliv fyziologické nebo biochemické charakteristiky. Podle charakteru testových výsledků a zadaného pohybového úkolu se rozlišují tři skupiny pohybových testů, jsou to:

kontrolní cvičení, kdy nám jde o maximální výkon a za výsledek považujeme pohybový výkon (např. běh na 1500 m),

standardní funkční zkoušky, kdy všichni mají stejný pohybový úkol, který se řídí a) velikostí vykonané práce, výsledkem je fyziologický nebo biochemický ukazatel při standardní práci (registrace tepové frekvence při standardní práci 1000 kgm/min)

b) velikostí fyziologické zátěže, kde je výsledkem pohybový ukazatel při standardní fyziologické zátěži (rychlost běhu při tepové frekvenci 160 tepů/min),

maximální funkční zkoušky, kdy jde o maximální výkon, výsledkem je fyziologický nebo biochemický ukazatel (určení max. spotřeby kyslíku, nebo kyslíkového dluhu).

Existuje velké množství způsobů testování a hodnocení, pro nás je důležité testování výkonu. Testování je rozděleno do tří velkých částí: 1. část se zabývá testováním pohybových schopností, 2. část testováním pohybových dovedností a 3. část jednotlivými testovými bateriemi. Hartl & Hartlová (2004) označují test, jako zkoušku, měření výkonu v zadaném úkolu. Test výkonový, neboli test performační je jakýkoliv test, určený k vyhodnocení současné úrovně znalostí nebo dovedností.

Při diagnostikování základní motorické výkonnosti se nejčastěji využívají terénní testy, označované též jako kondiční testy či testy zdatnosti (fitness-tests). Většinou mají podobu heterogenních sestav, testových baterií či testových profilů. Pro vyhodnocení individuálního testového výsledku je nezbytná určitá opora pro srovnávání, může mít podobu normy nebo kritéria (Měkota & Cuberek, 2007).

Měkota & Blahuš (1983) vyjadřují testování, jako provedení zkoušky ve smyslu procedury, či jako přiřazování čísel, jež jsme nazvali měřením.

Testování je jedna z mnoha metod pedagogické i psychologické diagnostiky. Spočívá v zadávání pečlivě vybraných a na dostatečném vzorku osob odzkoušených testových úloh. Provádí se za standardních podmínek (stejně úkoly, pokyny, časové limity apod.). Odpovědi jedinců se vyhodnotí podle předepsaných pravidel. Výsledkem testování je diagnostický závěr o testované proměnné u daného jedince nebo u souboru jedinců (Průcha, Walterová & Mareš, 2003).

V případě, kdy se používá ne jeden, ale více testů, majících jeden společný cíl (např. ocenění připravenosti sportovce v určitém období tréninku), nazýváme takovou skupinu testů komplexem nebo častěji baterií testů. Ne všechny měření a zkoušky však mohou být použity jako unifikované a standardní testy, k tomuto účelu musí mít určité vlastnosti a musí vyhovovat určitým speciálním požadavkům, k nimž patří:

- spolehlivost (reliabilita) testu

- platnost (validita) testu

- vypracovaný systém hodnocení

- standardní podmínky a postup ve všech případech, kdy test používáme.

Testy, které vyhovují těmto požadavkům, zvláště spolehlivosti a platnosti, mohou být doporučeny pro široké používání (Kovář, 1981).

Mešková (2012) vnímá testování jako potřebu zjistit, zda jsou žákovi znalosti a dovednosti v reálných podmínkách takové, že učivo zvládli. Způsobem, jak se o tom přesvědčit, je ohodnotit výsledky učení podle stanovených kritérií (testy, zkoušení žáka, samostatná práce žáka).

### 2.2.1 Chyby měření

Čelíkovský a kol. (1979, 171) uvádějí, že „výsledek každého měření je zatížen určitou chybou, která je tím menší, čím je metoda (přístroj) měření přesnější“. Dále rozlišují chyby na náhodné a systematické. Náhodné chyby vznikají působností velkého množství nejrůznějších náhodných vlivů, jejichž směr ani velikost působení nelze určit. Chyby

tohoto typu nelze odstranit, ale můžeme však odhadovat a určovat jejich velikosti metodami matematické statistiky. Systematická chyba působí při všech měřeních ve stejném směru a často (ne vždy) má i stejnou velikost. Může být předem či dodatečně určena a eventuálně odstraněna tím, že k výsledku měření připočteme velikost chyby s opačným znaménkem. Systematické chyby se snažíme minimalizovat standardizací měřících procedur, cejchováním či kalibrací přístrojů.

### 2.2.2 Standardizace

Rozumíme jí zaručenou míru reprodukovatelnosti testu: testové zadání, examinátor a prostředí (pomůcky, přístroje, atd.) vytvářejí testovou situaci, která má být opakovatelná, i v jiném čase na jiném místě jiným examinátorem. Dále je třeba dosáhnout autentičnosti testu, kdy uživatel má mít k dispozici informace o důležitých vlastnostech testu, které jeho autor získal při konstrukci a statistickém ověřování, jako nejdůležitější údaje se považují reliabilita (spolehlivost) a validita (platnost) testu. Posledním znakem standardizace je vypracovaný systém testování a hodnocení testových výsledků, zpravidla podle testových norem (Čelikovský a kol., 1979).

### 2.2.3 Základní popisné charakteristiky výkonnosti testovaného souboru

Hendl (2006) udává následné charakteristiky:

Aritmetický průměr ( $M$ ) – součet všech naměřených údajů vydělený jejich počtem

Medián ( $Mdn$ ) – znamená hodnotu, jež dělí řadu podle velikosti seřazených výsledků na dvě stejně početné poloviny, je také 50% percentil hladiny

Modus ( $Mo$ ) – hodnota, jež se v datech vyskytuje nejčastěji

Rozptyl ( $\sigma^2$ ) – průměrná kvadratická odchylka měření od aritmetického průměru, přičemž při průměrování této odchylky dělíme číslem  $(n-1)$

– je aritmetický průměr čtverců odchylek od aritmetického průměru (Chráška, 2003)

Směrodatná odchylka ( $SD, \sigma$ ) – odmocnina z rozptylu a vrací míru rozptýlenosti do měřítka původních dat

Pearsonův korelační koeficient ( $r_p$ ) – poměr kovariance (variabilita hodnot v dvojrozměrném statistickém souboru, kdy u každého objektu máme dvě naměřené hodnoty) a součinu směrodatných odchylek obou proměnných, může nabývat hodnot z intervalu  $-1$  do  $+1$  (Chráška, 2003). Hendl (2006, 253) uvádí, že „přes některé své nedostatky zůstává Pearsonův korelační koeficient  $r_p$  nejdůležitější mírou síly vztahu dvou náhodných spojitých proměnných  $X$  a  $Y$ .

Směrodatná (standartní) chyba měření (SEM) - je směrodatná odchylka jednotlivých chyb u všech testovaných osob (Měkota & Blahuš, 1983)

Dolní kvartil ( $Q_1$ ) – první, neboli 25% percentil hladiny

Horní kvartil ( $Q_3$ ) – třetí, neboli 75% percentil hladiny

Variační koeficient - podíl směrodatné odchylky a aritmetického průměru (Atkinson & Nevill, 1998).

#### 2.2.4 *Jednofaktorová analýza rozptylu (ANOVA)*

Jednofaktorová analýza rozptylu- též analýza rozptylu jednoduchého třídění (ONEWAY, speciální případ vícefaktorové analýzy rozptylu ANOVA) zkoumá závislost intervalové či poměrové proměnné  $X$  na nominální proměnné  $A$ , která má aspoň dvě varianty. Proměnná  $A$  se nazývá faktor a její varianty úrovně faktoru. Závislost  $X$  na  $A$  se projevuje tím, že existuje statisticky významný rozdíl v průměrech proměnné  $X$  v náhodných výběrech, které vznikly tříděním podle variant proměnné  $A$ . Metodu ANOVA odvodil R. A. Fisher ve 30. letech 20. století. Její podstata spočívá v tom, že celkový rozptyl sledované proměnné  $X$  se rozloží na rozptyl uvnitř jednotlivých výběrů a na rozptyl mezi výběry. Pokud je rozptyl mezi výběry nepravděpodobně velký, svědčí to o významném vlivu faktoru  $A$  (Budíková, Králová & Maroš, 2010, 181).

#### 2.2.5 *Homoscedasticita*

Spolehlivost měření, u kterého se chyba měření dotýká velikosti měřené veličiny bývá opomíjena jako jedna z otázek ve sportovních studiích. Homoscedasticitu můžeme určit pomocí Pearsonova korelačního koeficientu (absolutní rozdíl mezi dvěma opakovanými měřeními vs. průměr dvou opakovaných měřeními). Pokud existuje pozitivní vztah mezi stupněm chyby měření a velikostí měřené hodnoty, tedy roste-li množství náhodných chyb spolu s velikostí měřené veličiny, jsou údaje označovány jako heteroscedasticitní - různorozptylné. Pokud vztah mezi chybou a velikostí měřené hodnoty neexistuje, hodnoty mají konstantní rozptyl, jsou popisovány jako homoscedasticitní (Atkinson & Nevill, 1998).

### 2.3 **Motorické testy**

„Motorickým testem rozumíme standardizovaný postup (zkoušku), jehož obsahem je pohybová činnost a výsledkem číselné vyjádření průběhu či výsledku této činnosti (Čelíkovský a kol., 1979,171)“. Od jiných zkoušek se testy odlišují zejména standardizací a statistickým přístupem k vyjádření a vyhodnocení výsledků, jež také nazýváme testové

skóre. Obsahem motorického testu je pohybová činnost vymezená pohybovým úkolem testu (zadáním) a příslušnými pravidly.

Dle Měkoty & Blahuše (1983) se testy, označené jako motorické, vyznačují tím, že jejich obsahem je pohybová činnost, která je vymezena pohybovým úkolem testu a příslušnými pravidly. Motorický test můžeme také definovat jako „souhrn pravidel pro přiřazování čísel (číslic) alternativám splnění pohybového úkolu, tj. pohybovým výkonům nebo řešením“.

### 2.3.1 *Testový profil*

Je tvořen volnějším seskupením testů, jejichž výsledky jsou předkládány zpravidla graficky (schéma, graf). U testů zařazených do profilu se stanoví platnost samostatně a samostatně jsou uváděny i výsledky, souhrnný výsledek se zpravidla vůbec neuvádí. Autor navrhuje metodu znázornění testového profilu, používá připravenou síť, např. percentilovou. Výsledky všech testů musí být vyjádřeny ve stejné stupnici. Profil je vlastně graf, který shrnuje výsledky řady testů u jedné osoby, je názorný, snadno z něj určíme probandovy motorické přednosti a nedostatky, můžeme soudit rozdíly ve výsledcích různých dvojic testů. V tělovýchovné praxi se testové profily uplatňují docela často, při diagnostice způsobilosti určitého jedince pro studium tělesné výchovy či pro určitou disciplínu. Tento profil jedince můžeme následně srovnávat s profily sportovců z různých odvětví a rozhodnout, pro kterou z nich se nejlépe hodí (Čelikovský a kol., 1979). I Měkota & Blahuš (1983) obdobně říkají, že testový profil je volnější seskupení testů, jejichž souhrnný výsledek se obvykle vůbec neurčuje. Atletický profil žáka mohou tvořit např. tři testy: běh, skok a hod. Jejich skóre jsou tři samostatné výsledky, často předkládané v grafické formě, díky čemuž vznikl název „profil“. Hlavním rozdílem mezi profilem a baterií je ve způsobu validování.

### 2.3.2 *Testové baterie*

Testová baterie (homogenní či heterogenní) se vyznačuje tím, že všechny testy do ní zařazené jsou společně standardizovány, jsou validovány proti jednomu kritériu. Tyto testy soustředěné do baterie částečně ztrácejí svou samostatnost, jejich skóre se vzájemně kombinují a ve svém souhrnu vytvářejí skóre baterie (Čelikovský a kol., 1979). Rozlišují se baterie homogenní, jenž konstruujeme za účelem zvýšení spolehlivosti a heterogenní baterie, jenž vydávají informaci o zvýšení validity výpovědi o tom, co je cílem testování. Při konstruování baterie jde o nalezení takové sestavy, která by při relativně malém počtu



testů měla vysokou validitu. Podle Suchomela (2006) spočívá význam testových baterií u testování dětí školního věku především v určení úrovně základních komponent zdravotně orientované zdatnosti, která je velmi důležitá pro správný fyziologický vývoj a celkové zdraví jedince. Měkota & Blahuš (1983) vyznačují testové baterie tím, že všechny testy, neboli subtesty, do nich zařazené jsou standardizovány společně a výsledky subtestů se kumulují, a ve svém úhrnu vytvářejí jeden výsledek, čili skóre baterie.

### **EUROFIT**

„V roce 1982 byla vytvořena baterie testů nazvaná EUROFIT (European motor fitness battery), která se skládá z osmi testů, v nichž u tří se ponechává i druhá alternativa“ (Čelikovský a kol., 1979, 227).

1. test – stoj jednož, „stoj plameňáka“ (faktor: celková rovnováha)
2. test – dotýkáci test (faktor: rychlost pohybu končetiny)
3. test – dosah v předklonu v sedu (faktor: ohebnost)
4. test – skok daleký z místa (faktor: explozivní síla)
  - vertikální výskok s dosahováním
5. test – tah paží (faktor: statická síla)
  - ruční dynamometrie
6. test – opakované sedy lehy (faktor: síla trupu)
7. test – výdrž ve shybu na hrazdě nadhmatem (faktor: funkční síla)
8. test – člunkový běh, 50 m (faktor: běžecká rychlost)
  - sprint na 50 m

Do testů se započítávají i základní somatická měření (tělesná výška, tělesná hmotnost a množství tělesného tuku). V testové baterii jsou zastoupeny zdravotně i výkonnostně orientované položky s nízkými vzájemnými vztahy. Za důležitější problematiku pak považují realizaci testové baterie EUROFIT do školní tělesné výchovy a to i navzdory tomu, že klade relativně vysoké požadavky na časové, personální a materiální vybavení (Suchomel, 2006).

### **Unifittest 6-60**

Po více než čtvrt století se skupině našich odborníků z řad vysokoškolských učitelů, převážně orientovaných na obor antropomotoriky, podařilo předložit funkční testový systém nazvaný Unifittest (6-60). Ten v roce 1988 schválila komise testování v Malém Ratmírově. Očekávalo se zaplnění mezery po zrušení odznaku PPOV, a test se měl stát i

nedílnou součástí hodin školní tělesné výchovy a současně i posloužit jako pomůcka pro hodnocení fyzické kondice dospělých, včetně jedinců staršího věku. Tato testová baterie je určena pro posouzení a monitorování (zobrazování) úrovně základní motorické výkonnosti populace školních dětí, mládeže a dospělých, ve věkovém rozmezí od 6 do 60 let. Jednotlivé testy slouží jako indikátory (ukazatele) k jednoduchému terénnímu posouzení rozvoje základních, či elementárních pohybových schopností a k jejich normativnímu hodnocení s ohledem na určité populační skupiny (Měkota, Kovář, 1996).

Testová baterie se skládá ze čtyř motorických testů, které mají společný základ, a některé testy se dají změnit podle věku.

1. test – skok daleký z místa
2. test – leh-sed opakovaně
3. test – běh po dobu 12 minut
  - vytrvalostní člunkový běh
  - chůze na vzdálenost 2 km
4. test – člunkový běh 4x10 m (do 14 let)
  - shyby chlapci, výdrž ve shybu dívky (15-25/30 let)
  - hluboký předklon v sedu (nad 25/30 let)

Provádí se i základní somatická měření pro všechny věkové kategorie: tělesná výška, tělesná hmotnost a množství podkožního tuku.

Její aplikace je uskutečnitelná na věkově širokém rozpětí jedinců od 6 do 60 let, navíc odráží soudobé přístupy k motorickému testování (redukce mnoha položek testového systému zaměřených na zdravotně orientované komponenty tělesné zdatnosti a motorické výkonnosti). Konstrukce normativně vztažených standardů byla provedena na základě výsledků několika celostátních reprezentativních šetření (Chytráčková, 2002).

### **Indares.com**

Internetová aplikace Indares.com (International Database for Research and Educational Support) je volně přístupná široké veřejnosti a je zdarma. Tato aplikace byla vyvinuta k umožnění uživatelům uchovat záznamy svých fyzických aktivit, což má napomoci motivovat větší část populace k pohybovým aktivitám, ale také díky velkému množství sesbíraných informací může sloužit k výzkumným účelům na mezinárodní úrovni a ve stejnou dobu i pro vzdělávací účely pedagogům. Pro mezinárodní využití napomáhá přístupnost aplikace v pěti různých jazycích (česky, anglicky, polsky, německy a slovensky). Aby se zájemce mohl stát uživatelem, musí se zaregistrovat do

systemu, vyplnit dotazníky a vytvořit si vlastní uživatelský účet. Podle dosavadních zkušeností se dá Indares.com použít pro vzdělávací a výzkumné účely ve stejnou dobu. Autory projektu jsou F. Křen, F. Chmelík, P. Fical, J. Fical, M. Kudláček a J. Mitáš (Centrum kinantropologického výzkumu, 2010; INDARES.COM, 2012).

Aplikace Indares.com se skládá z modulu nahrávající záznam fyzické aktivity, krokoměru, fitness sebehodnocení, tělesných parametrů, analýzou aktivního transportu a online dotazníků. Jedním z nich je testová baterie určená pro hodnocení tělesné zdatnosti. Ta obsahuje celkem jedenáct motorických testů a somatických měření, rozdělených do čtyř skupin, vymezených podle oblastí zdravotně orientované zdatnosti: silové schopnosti (kliky, modifikované lehy sedy, podřepy nad židlí a podřep u stěny), vytrvalostní schopnosti (chůze 2 km a běh na 12 minut), flexibilita (předklon v sedu a dotyk prstů za zády) a funkční tělesné parametry (měření obvodu pasu i boků a klidové srdeční frekvence). Základní somatické parametry (tělesná výška a tělesná hmotnost) lze analyzovat v samostatném modulu. Dalšími moduly, které tento systém poskytuje, jsou vyplnění dotazníků vztahujících se k pohybové aktivitě (IPAQ, MPAM-R a dotazník sportovních preferencí), rozbor vlastní pohybové aktivity a analýza uskutečněných denních kroků (INDARES.COM, 2012).

## **2.4 Sebehodnocení**

Sebehodnocení je vědomé prožívání vlastní sociální pozice, většinou poplatné vztahům v nukleární rodině, někdy podmíněno organicky, např. sebezpřeceňování u oligofrenií či primitivních osobností (Hartl & Hartlová, 2004, 523).

Sebehodnocení je obecně každé hodnocení, při němž člověk hodnotí sám sebe. Může být přiměřené či nepřiměřené skutečnosti, může být vysoké, průměrné či nízké. Vykazuje značnou stabilitu. Ve školním kontextu jedna z výchovných metod, díky níž si žák konfrontuje svůj pohled na sebe sama, své výkony s pohledy vyučujících, spolužáků a dospívá reálnějšímu sebepojetí. V psychologii je chápáno jako metodologický postup, jenž umožňuje zjistit, jak daný jedinec chápe sebe sama, své poznávání a prožívání života (Průcha, Walterová & Mareš, 2003).

Kohoutek (2001) říká, že je žádoucí vést mládež k sebekontrolě, základem je pravidelná denní sebekontrola, prováděná tentýž den večer nebo druhý den ráno, taková sebekontrola trvá jen několik minut. Jde nám o to trénovat sebekázeň, sebevýchovu a

volní aktivitu na konkrétních životních činnostech, nejen na pouze cvičných, formálních činnostech, které nemají se skutečným životem nic společného.

Paulík & Gruber (1997) spojují uvědomování vlastního JÁ s hodnocením. To vychází z jednotlivých sebeobrazů neboli představ, které si o sobě člověk tvoří v určitých situacích. Jeho sebeobraz zachycuje představy o vlastním chování, prožívání i o vlastním těle. Sebepojetí je výsledkem sebehodnocení, které zahrnuje a zobecňuje to, co mají jednotlivé sebeobrazy společného.

Sebehodnocení přispívá k sebepoznání, jejímž cílem je získat co největší množství informací, které se k nám v nějakém ohledu vztahují. Právě k tomu nám slouží především vnímání - schopnost zachytit a zpracovat vjemy z vnějšího i vnitřního světa. Vnímání je složitý proces, který umožňuje přenos okolních informací do našeho vědomí (Kuneš, 2009).

Poznávání sebe sama (platí to i pro poznávání jiných lidí) probíhá v podstatě v aktuální, krátkodobé, nebo dlouhodobé perspektivě. Sledujeme buď své chování a prožívání v určitém přítomném, případně minulém okamžiku a za daných okolností. Jinými slovy se snažíme přijít na kloub tomu, proč jsme v té které situaci cítili a dělali to či ono. Základem každého sebepoznání je programové sledování a analýza vlastního nitra projevů čili sebereflexe. Sebereflexe se zabývá především psychickými procesy a stavy, alespoň u nich lze najít začátek, průběh, konec a výsledek. Takové rozložení složitých vnitřních pochodů na části může sebepoznání usnadnit (Paulík & Gruber, 1997).

Jedním z nejdůležitějších klíčů k poznání člověka je postižení úrovně jeho sebepoznání, jeho sebeúcty a jeho sebehodnocení. Sebehodnocení a ideál jeho já do značné míry determinuje hodnotový systém, cíle a chování člověka. Sebehodnocení je jakýmsi centrem osobnosti člověka. Bez určité minimální úrovně pocitu vlastní hodnoty nemůže člověk žít. Sebeoznání závisí na hodnotách daného člověka, dále je velmi důležitá společenská role, jejich úspěchy či neúspěchy v práci a spokojenost v erotickém a rodinném životě. Nejčastěji se na sebehodnocení podílí jak okolí, tak vlastní sebekritický postoj, schopnost samostatného myšlení i úroveň vitálních funkcí a převažující životní ladění člověka (Kohoutek, 2001).

### 2.4.1 *Sebepojetí*

Člověk je společenská bytost, a proto je pro něj důležitá nejen představa sebe jako jedinečné osoby, ale také představa o svém zakotvení ve společnosti. Sebepojetí je souhrn představ a hodnotících soudů, které člověk o sobě chová (Blatný a kol. 2010).

Podle Průchy, Walterové & Mereše (2003) je sebepojetí představa o svém já. Vyvíjí se ve vztahu k okolnímu světu, je jím ovlivňována a je před ním bráněna. Vyvíjí se ve styku s rodiči, sourozenci, vrstevníky, kamarády, učiteli, spolupracovníky. Umožňuje člověku se orientovat ve světě, stabilizovat svou činnost. Má řadu dimenzí:

Zobrazení já (já jsem především...)

Hodnocení já (mám být...)

Směrování (chtěl bych být...)

Vyjádření moci (mohu učinit...)

Vyjádření role (mám dělat...)

Cíle jež si klademe, bývají rozmanité, ať se jedná o žádoucí výsledky v jakékoliv sféře lidské činnosti včetně spočívajících v dosažení vnitřní harmonie nebo spokojenosti, vždy může být velmi důležité začít u sebe sama. Stanovení toho, co, jak být, znamená východisko podstatné pro mnohé lidské snažení (Paulík & Gruber, 1997).

Poznávat sebe znamená nacházet informace o sobě, případně o různých jevech, které s námi souvisejí. Lze říci, že pouze jejich malý zlomek tvoří objektivní pravdy. Proces sebepoznání je tedy od počátku velmi úzce spjatý se sociálním prostředím, s lidmi kolem nás (Kuneš, 2009).

Kvalitní sebepoznání, schopnost sebevýchovy a sebevzdělávání je třeba považovat za důležité předpoklady úspěšnosti pedagoga i odborného nebo vedoucího pracovníka, a to jak z hlediska rozvoje jejich osobnosti, tak z hlediska předpokladů pro poznávání, výchovu i vedení ostatních. Sebevýchovu definujeme jako cílevědomý, plánovitý a systematický proces formování vlastní osobnosti člověka na základě vytyčených cílů (Kohoutek, 2001).

Sebepoznání je poznávací složkou sebepojetí (individuálního já), představy či obrazu o sobě samém. Je to kognitivní aspekt vztahu člověka k sobě. Sebecit je emoční, citovou či afektivní složkou sebepojetí. Sebevědomí (sebehodnocení) je jistým integrujícím činitelem osobnosti, podle jehož náplně a záměrů nabývají svého zařazení a významů i ostatní vlastnosti a jednotlivé úkony člověka (Kohoutek, 2001).

## 2.4.2 Motivace

Slovo motivace je odvozeno z latinského slovesa „movere“, tj. hýbat, pohybovat. Je obecným označením pro všechny podněty, které vedou k chování, resp. k určitému chování. Motivace je tedy označením pohnutek, které vedou k chování. (Homola, 1972).

Většina lidského chování je zaměřená k určitému cíli, přičemž lidé své chování inteligentně mění tak, aby dosáhli cíle. Jde o samostatný koncept v rámci osobnosti, jasně odlišitelný od rysů, které představují sklony k automatickému způsobu chování (Blatný a kol. 2010).

Mešková (2012) chápe motivaci jako souhrn pohnutek, které jedince (žáka) aktivují k nějakému chování, jednání. Je to psychologický proces, který dává lidskému chování účel a směr. Je to hnací síla, která žene k uspokojení nenaplněných potřeb a vede k dosažení osobních a organizačních cílů. Aby byl člověk motivován, je zapotřebí nějaký motiv, jenž je vnitřní pohnutkou člověka. K motivu bývá zapotřebí i stimul, což je vnější podnět. Podstata motivace spočívá ve spojení motivu a stimulu, neboli vnitřního a vnějšího podnětu, která vede k žádoucímu chování zaměřenému na určitý cíl. Rozlišujeme motivaci vnitřní (co sami chceme, o co máme zájem) a vnější (vyvolaná podněty, pobídkami). Vnější motivace má zpravidla ve srovnání s vnitřní motivací nižší trvanlivost. Pokud přestane působit podnět, časem se motivace utlumuje, vytrácí.

Podle teorie A. H. Maslowa nejsou nejvyšší motivací lidské činnosti peníze, ale uspokojování lidských potřeb. Ty jsou podle něj uspořádány do pěti stupňů: základní (na jejichž uspokojení většinou potřebujeme peníze) a vyšší a sociální. Vrcholem pyramidy potřeb je potřeba seberealizace (Mešková 2012).

Lokšová & Lokša (1999) vidí motivaci jako účinný prostředek zvyšování učebních výkonů i řešení mnoha školních obtíží, ale je třeba si uvědomit, že zasahuje celou osobnost žáka, všechny její složky a funkce. Motivace má dynamizující, aktivizující a usměrňovací funkci.

Pardel & Boroš (1975) rozdělují hlavní znaky struktury motivace:

- aktivace chování (pudy, instinkty, potřeby atd.)
- zaměřenost chování, která dává obsahovou a hodnotovou náplň aktivaci (postoje, zájmy, hodnoty), zde má velký význam učení a výchova
- cílevědomost a úsilí dosáhnout cíle (vůle, inspirace, úspěch).

Aktualizace (probuzení) potřeb je jednou z neúčinnějších metod zvyšování motivace žáků k učení. Jedná se především o potřeby poznávací, výkonové a sociální (Lokšová & Lokša, 1999).

Mayerová (1997) používá motivaci k aktivní účasti v procesu změn i případné odměňování jejich aktivit v procesu realizace změn- to je cesta organizace k úspěchu.

Aby člověk v pracovním procesu mohl podávat dostatečný výkon, musí být pozitivně namotivován a mít dostatečnou průpravu (znalosti, dovednosti, schopnosti, zkušenosti). Tento výkon je v určitém čase a za určitých podmínek definován jako:

$V = P * M$ , kde V vyjadřuje výkon, P vyjadřuje předpoklady a M vyjadřuje motivaci, neboli ochotu.

Model průběhu motivačního jednání: (přiblížený na základě modelové situace hladu člověka- všeobecně platný v situacích motivovaného jednání- a také v případech, kdy je konečným nedostatkem např. aspirace, sociální kontakt apod.)

fáze – vznik pocitu hladu (nedostatku v organismu, který si člověk uvědomuje)

fáze – hodnotová orientace (všechno v okolním prostředí se hodnotí z hlediska toho, co člověku chybí- pokrm). Zahrnuje dvě složky:

žádoucí předmět, který může nedostatek odstranit

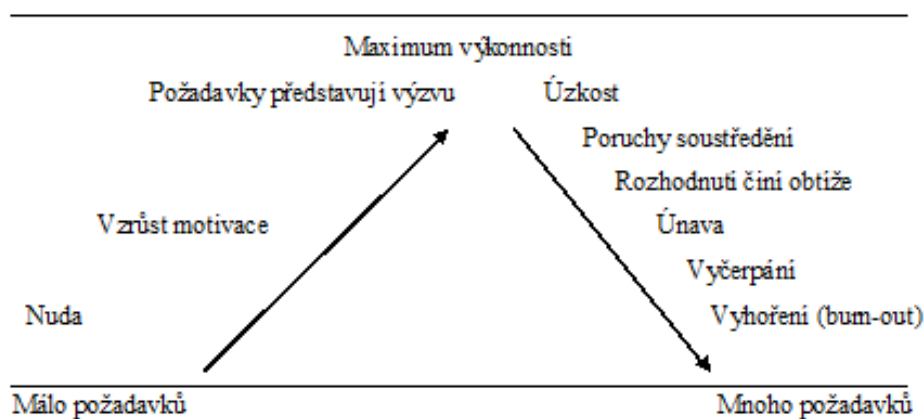
očekávání, tj. kognitivní předvídání žadoucího předmětu v zážitku, který již určuje směr a cíl chování

fáze – konkrétní činnost nebo chování, které člověk vykoná, aby se dostal k pokrmu (zajde např. do restaurace)

fáze – tzv. konzumní chování- utišení hladu, tj. konečné, potřebu uspokojující chování

fáze – nasycení, tj. stav, který vzniká po uspokojení hladu (Pardel, 1977).

Dvořák (2005) říká, že příznivá motivační přesvědčení podporují a usnadňují učení. Žáci, kteří chápou význam a hodnotu učební činnosti jsou méně závislí na vnějších impulzech, pobídkách a odměnách. Oproti tomu, když žáci očekávají neúspěch, nejsou motivováni k učení. Abychom žákům vytvořili příznivou situaci pro učení, je potřeba využít motivačního přesvědčení. Také je důležité sledovat, zda žák podává lepší výkon ve skupině, nebo individuálně. Žáci, kteří jsou zaměřeni na zvládnutí učiva, se naučí více než žáci, kteří jsou orientováni na své já (egoorientace). Žáci očekávají, že úsilí povede k výsledkům. Aby žáci mohli rozvíjet své motivační strategie, potřebují vedení i zpětnou vazbu, jak se jim to daří. Také potřebují, aby byli vedeni k rozvíjení síly vůle a aby jim jejich okolí poskytovalo zpětnou vazbu o tom, jak se jim to daří. Pokud jsou učební cíle v souladu s jejich osobními cíly, učí se žáci s vyšším nasazením.



Obrázek1. Motivace a stres- úroveň výkonu v závislosti na míře požadavků

Nuda ve vyučování má dva hlavní zdroje:

prožívanou, tj. subjektivně pocíťovanou monotónnost (jednotvárnost) vyučovacích hodin

subjektivně vnímanou neúčinnost vyučovacího předmětu (Helus, Hrabal, Kulič & Mareš, 1979).

Člověk je reaktivní i aktivní bytostí, osobností, která se světu nejen přizpůsobuje, ale také jej mění a vytváří nové. Různí jedinci se mohou při různých příležitostech různě, nebo podobně a podobné motivy mohou vyvolat odlišné chování (Homola, 1972).

Nakonečný (1996), tvrdí, že motivace je proces iniciovaný motivačním stavem, v jehož obsahu se odráží nějaký deficit ve fyzickém či sociálním bytí jedince, a směřující k odstranění tohoto deficitu, které je prožíváno jako určitý druh uspokojení.

## 2.5 Reliabilita

Podle měkoty (1973, 46) „spolehlivost určuje míru přesnosti testových výsledků. Jejimi aspekty jsou stabilita testových skóre v čase (zjišťovaná retestem), ekvivalentnost testových skóre (různých testových forem), objektivita, tj. nezávislost testových skóre na osobě testujícího.“

Spolehlivostí, neboli reliabilitou testů nazýváme stupeň shody výsledků (jejich souhlasnost) při opakovaném testování stejných osob ve stejných podmínkách. V ideálním případě musí tentýž test u stejných osob a ve stejných podmínkách dát naprosto stejné výsledky (za předpokladu, že se stav sledovaných osob nezměnil). Ve skutečnosti



se však i při přísně standardních podmínkách a přesných přístrojích výsledky testování případ od případu do určité míry odlišují. Výsledky testování se nezdá měnit. Tato měnlivost (variabilita) se nazývá intraindividuální, nebo použijeme-li matematické statistiky, vnitrotřídní variabilita. Zapříčiňují ji čtyři základní činitele:

změna stavu sledovaných osob (únava, zapracování, změna motivace, nebo koncentrace pozornosti apod.)

nekontrolovatelné změny vnějších podmínek nebo používaných přístrojů a aparatur (teplota, vlhkost vzduchu, změna napětí a elektrické sítě, účast diváků apod.)

změny vzniklé hodnocením, posuzováním nebo rozhodováním experimentátory, nebo jinými osobami provádějícími hodnocení.

nedokonalost testu (např. test basketbalových dovedností, při němž se střelí z různých míst na koš- první pokusy mohou být neúspěšné a při dalších může být vysoké procento úspěšnosti).

Index spolehlivosti můžeme chápat jako teoretický koeficient korelace mezi pozorovanými (měřeními) a skutečnými hodnotami (Kovář, 1981).

Měkota (1973) popisuje spolehlivost především jako přesnost, s jakou test postihuje měřený (motorický) znak. Naprosto spolehlivý test by skýtal výsledky prosté jakéhokoliv zkreslení – bezchybné. To znamená, že při opakovaném měření bychom získávali hodnoty zcela stabilní, při použití různých testových forem výsledky zcela ekvivalentní, testový výsledek by vůbec nebyl závislý na osobě, která řídí provedení testu, či provádí skórování- test by byl naprosto objektivní. Takový test ovšem neexistuje.

Pelikán (1998) uvádí, že reliabilita se táže po spolehlivosti použitého přístupu. Chceme-li použít k měření určitých hodnot jakoukoliv výzkumnou techniku, zajímá nás, do jaké míry je tento výzkumný prostředek spolehlivý. Při opakovaných měření téže proměnné, nebo při různých měřeních proměnných, které jsou si svými charakteristikami velmi blízké, nebo dokonce identické, dochází v důsledku různých chyb k odchylkám. Výzkumník zajímá, zda jde o odchylky velké, nebo řádově malé. Hovoříme o malé, nebo ve druhém případě vysoké spolehlivosti, nebo-li reliabilitě.

Čelíkovský a kol. (1979, 178) píše: „spolehlivost testu vyjadřuje přesnost, s jakou test postihuje to, co má být změřeno. Výsledky testování by měli být co nejméně závislé na náhodných chybách a spolehlivost udává, do jaké míry je tento požadavek splněn“. Reliabilitu měřící techniky, např. testu, potřebujeme znát tehdy, chceme-li standardizovat danou techniku a vytvořit normy jejího použití. O reliabilitě také hovoříme v souladu s přesností měření. Přesnost měření znamená z jedné strany minimální odchylky od

jednoho měření k druhému, ale současně též schopnost diferencovat i velmi malé rozdíly v naměřených hodnotách (Pelikán, 1998).

Hendl (2006) popisuje spolehlivost (reliabilitu) jako stupeň shody (konzistenci) výsledků měření jedné osoby nebo jednoho objektu provedeného za stejných podmínek. U testů složených z mnoha položek odpovídá konzistenci hodnot různých podmnožin položek mezi sebou. Existuje mnoho postupů k určení spolehlivosti měření:

opakovaná měření (test- retest reliabilita) – označujeme tak konzistenci neboli shodu opakovaných měření, která jsou oddělena určitým časovým intervalem

měření paralelních testů- znamená shodu měření s jiným ekvivalentním měřením stejného konstruktů (pokud existují dvě verze A a B téhož testu apod.)

půlení testu (split-half reliabilita) – vyjadřuje, do jaké míry jsou konzistentní jednotlivé části instrumentu měření (nejčastěji se týká různých položek jednoho testu).

Kohoutek (2001) rozumí spolehlivostí (reliabilitou) metody, nakolik registruje konzistentně, stabilně. Znamená to tedy např. stálost výsledku v čase. Jestliže metodu opakujeme po nějaké době a získáme úplně jiné výsledky, pak je metoda málo spolehlivá, pokud ovšem nedošlo ke změně zkoumané funkce samé. Liší-li se retestované výsledky jen nepatrně od původního testu, je jeho spolehlivost vysoká.

Kovář (1981) uvádí, že na intraindividuální variabilitě výsledků se podílí celá řada činitelů, které jsou hlavní příčinou nespolehlivých údajů. Podle toho o jaké činitele jde, můžeme mluvit o různých formách či složkách spolehlivosti, nejčastěji rozlišujeme tyto:

stabilitu (reprodukovatelnost testu)

vnitřní konzistenci testu

ekvivalenci testu

souhlasnost (nezávislost, objektivitu) testu, jako zvláštní případ spolehlivosti.

### 2.5.1 *Stabilita*

Stabilita výsledků může být vymezena jako míra shody výsledků testování při opakovaném provedení testu, jako zobecnitelnost testových výsledků v čase. Koeficient stability je korelace mezi testem a retestem provedeným u těchže osob za stejných podmínek. Časový interval mezi dvojím testováním může být několik minut, hodin, dnů nebo i týdnů- zpravidla jeden až tři dny (Čelíkovský a kol., 1979, 180).

### 2.5.2 *Ekvivalence*

Míra shody mezi výsledky paralelních forem téhož testu, jako zobecnitelnost dané testové verze vůči jiným, podobným a rovnocenným (Čelikovský a kol., 1979). Blízký pojem ekvivalenci je pojem vnitřní konzistence, jenž vyjadřuje míru shody mezi výsledky dvou (či více) částí téhož testu, které by měly být paralelní.

### 2.5.3 *Objektivita*

Neboli souhlasnost, může být vymezena jako míra shody testových výsledků, které při jednom provedení testu zaznamenají různí examinační, jedná se tedy o nezávislost testových výsledků na osobě, která určuje výsledky (časoměřič, rozhodčí), případně i na osobě, která řídí provedení testu (Čelikovský a kol., 1979). Objektivita měření znamená stupeň toho, jak jsou výsledky nezávislé na výzkumníkovi nebo měřeném jedinci ve smyslu subjektivního úmyslného nebo neúmyslného zkreslení. Nespolehlivost (nízká reliabilita) měření má různý původ. Jeden zdroj nespolehlivosti obvykle nazýváme subjektivní chybou. Zapříčiňuje ji individuální variabilita (únava, klesání zájmu atd.) měřeného subjektu. Pozorovací chyba je jiným zdrojem chyb. Záleží na provedení měření hodnotitelem, také uvažujeme přístrojové chyby (např. selhání hardwaru) (Hendl, 2006).

### 2.5.4 *Absolutní reliabilita*

Absolutní reliabilita (spolehlivost) vychází z konceptu posouzení změny hodnot na její škále (Hendl, 2006). Absolutní spolehlivost vyjadřuje velikost rozdílu v opakovaných měřeních. Obecnou výhodou statistických metod s hodnocením ukazatele absolutní reliability je jejich jednoduchost a schopnost přiblížit výsledky absolutní spolehlivosti studia na nové jedince a porovnat spolehlivost měření různými nástroji. Je závislá na tom, zda jsou data heteroscedasticitní či nikoli. Liší se ve způsobu, jakým je absolutní reliabilita vyjádřena. Ukazatele absolutní reliability jsou standardní chyba měření, variační koeficient a limity dohody. Použití variačního koeficientu předpokládá, že nejvyšší změna v test-retestu nastává u jedinců, kteří dosahují nejvyšších bodovacích hodnot v testu (Atkinson & Nevill, 1998).

### 2.5.5 Relativní reliabilita

Relativní spolehlivost poskytuje informaci o existenci vzájemného vztahu při opakovaných měřeních. Informaci o relativní spolehlivosti poskytují metody založené na korelačním koeficientu a regresi. Mnoho dostupných studií používá metodu *Pearsonova korelačního koeficientu* dvou měření, čili test-retest metodu. Protože tyto metody bývají značně ovlivněny rozsahem naměřených hodnot, mělo by být v závěrech výzkumu akceptováno přijetí relativní spolehlivosti, i když korelace je vyšší než 0,9, akceptována extrapolace výsledků test-retest korelace na novém vzorku osob zapojených do výzkumu a akceptováno test-retest srovnání korelace mezi různými spolehlivostmi dané studie (Atkinson & Nevill, 1998).

## 2.6 Validita

Podle Kováře (1981) je platnost výrazem adekvátnosti, vyjadřuje, do jaké míry postihujeme vlastnost (kvalitu, schopnost, charakteristiku apod.), pro jejíž hodnocení je test používán. Čelikovský a kol. (1979,181) uvádí, že „validita je vypovídající hodnota testu podmíněná mírou přesnosti zobrazení určité motorické vlastnosti. Není jeho vnitřní vlastností tak jako spolehlivost, ale vyjadřuje jeho vztah k předmětu mimo test, např. ke kritériu“. Kovář (1981) vystihuje dva základní aspekty: „co“ hodnotí daný test a „jak přesně“ to dělá. Jestliže test používáme pro určení, nebo popis stavu populace v okamžiku sledování, mluvíme o diagnostické platnosti. Jestliže na základě výsledků testování chceme vyvodit závěry o budoucí úrovni sportovce z hlediska sledovaného ukazatele, mluvíme o tzv. prognostické platnosti. Některý test může být např. dostatečně diagnosticky validní, ale prognostickou platnost má jen nízkou. Stupeň platnosti lze charakterizovat kvantitativně na základě pokusných údajů (tzv. empirická platnost) i kvalitativně na základě obsahové analýzy situace (obsahová nebo věcná platnost).

Kerlinger (1972) konstatuje, že „nejobecnější definice validity je ve stručnosti obsažena v otázce: měříme to, o čem se domníváme, že měříme?“

Pojem validity byl prvotně spojován se standardizací měření psychologickými testy. Ve skutečnosti existuje více variant validity. Podle komise Americké psychologické společnosti, Americké společnosti pro pedagogický výzkum a Národní rady pro školské měření můžeme rozdělit validitu na čtyři typy: predikční, souběžnou, obsahovou a konstruktovou. Tuzemští psychologové třídí validitu na vnější a vnitřní.

Predikční a souběžná validita mají společné kritérium, podle něhož se hodnotí validita výsledků dosažených testy, nebo jinou technikou. Kritériální validita zastřešuje obě tyto

varianty. Predikční validita používá jako kritéria proměnné netestové, tedy hodnoty, které jsou mimo výzkum metody a techniky, jde spíše o předpověď určitého vztahu. Souběžná validita a validizace bývá někdy také nazývána diagnostickou. V tomto případě usuzujeme z testového skóre na aktuální, současný výsledek jednotlivce v určitém kritériu. Obsahová validita a validizace zjišťuje, nakolik daná technika měří skutečně určitou reálnou charakteristiku a do jaké míry měří určitý psychologický nebo pedagogický konstrukt. Konstruktová validizace zjišťuje význam testu.

Interní validita je taková, umožňuje-li výzkumný projekt jednoznačnou interpretaci výsledků. Má dvě stránky, jednou z nich je stránka všeobecně metodologická, podle níž je test validní tehdy, odpovídá-li jak po obsahové, tak po logické stránce koncepci formulované autorem. Druhou stránkou je stránka technická. V tomto případě jde o konfrontaci pozorovaného skóre se složkou pravého skóre. Zjišťuje se reprezentativnost prvního vzhledem k druhému. Vnější validita se zabývá problémem reprezentativnosti výzkumu, zobecnitelností výsledků a otázkou, na jakou populaci lze rozšířit poznatky získané daným šetřením. Pokud se vnější validita výzkumu průkazná, mají jeho výsledky svoji predikční hodnotu nejen pro další výzkumy podobného druhu, ale i pro realitu, kterou zkoumá dané šetření (Pelikán, 1998).

Čelikovský a kol. (1979) se v obsahové validitě zabývá obsahem a charakterem pohybové činnosti, např. délkou jejího trvání, zapojením svalových skupin atd., z čehož může stanovit a zdůvodnit platnost testu při určitý účel.

Starší definice validity požadovala, aby procedura měření skutečně měřila to, co předpokládáme že měří. V současnosti se vychází z požadavku, že uživatel má z výsledků měření odvodit správná rozhodnutí. Validita odkazuje na přiměřenost, smysluplnost a užitečnost specifických závěrů, jež se provádějí na základě výsledků měření. Validizace měřicí metody je procesem k podpoře takového přesvědčení. Posuzují se provedená rozhodnutí, ne měřicí instrument jako takový (Hendl, 2006).

Měkota (1973) validitu, tedy platnost popisuje tak, že test skutečně měří, postihuje a popisuje to, co je cílem zjišťování. Validita je tedy nejdůležitější kvalita testu, není-li test validní, je bezcenný. Při ověřování validity testu se ptá na dvě otázky:

Co daný test měří?- Který pohybový znak postihuje? Měří opravdu to, co uživatel měřit chce a potřebuje? Může poskytnout požadovanou informaci?

Jak dobře test měří to, co má být měřeno?- V jaké míře poskytuje cíl měření? Jaká bude přesnost odhadů, založených na výsledcích testování?

## 2.7 Hodnocení

Kovář (1981,30) popisuje problematiku hodnocení takto:

Výsledky dosahované jedinci (často výsledky v testech) mají tento charakter:

jsou vyjádřeny v různých měrných jednotkách (časových, délkových, hmotnosti apod.), a proto sobě navzájem neodpovídají (nejsou srovnatelné)

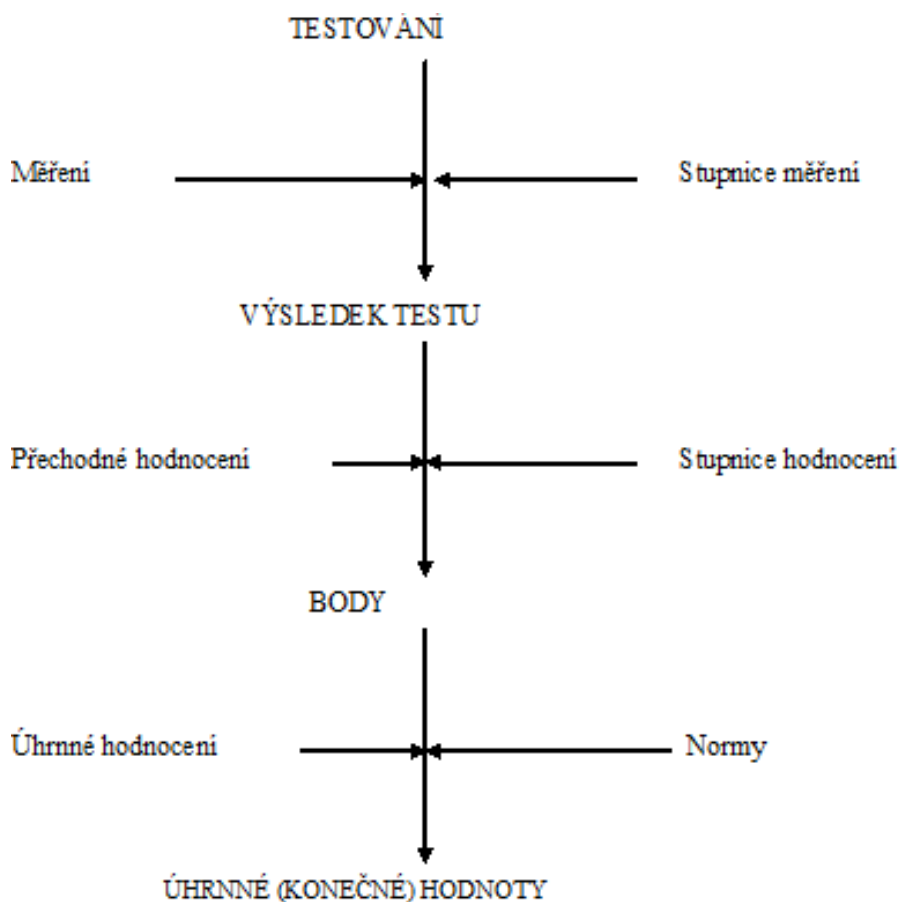
sami o sobě neukazují, na kolik je stav jedince (např. čas v běhu na 100 m rovný 12,0 s ještě neříká nic o tom, zda ve vztahu ke sledovanému jedinci je to výkon dobrý nebo naopak špatný).

Z těchto důvodů se výsledky hodnotí (oceňují) v jiných jednotkách (body, známky, stupně, pořadí apod.).

Hodnotou (nebo blíže řečeno pedagogickou hodnotou) rozumíme jednotnou (unifikovanou) míru úspěšnosti jedince nebo kolektivu v nějakém pohybovém zadání (pohybovém úkolu), nejčastěji v některém z motorických testů. Proces spojený s přisouzením (výpočtem, určením) hodnoty pak nazýváme hodnocením. Např. přijatá sportovní klasifikace, odznak zdatnosti, bodové tabulky v některých druzích sportu, hodnoty sportovních výkonů, školní známky, neoficiální hodnocení úspěšnosti národů na OH, to všechno jsou příklady hodnocení.

Hodnota může být vyjádřena různým způsobem, např. jako kvalitativní charakteristika (dobře, uspokojivě, špatně, splnil - nesplnil apod.), semikvantitativní (školní kvalifikace, různé body) a také jako charakteristika kvantitativní (např. limity pro měřitelné disciplíny v lehké atletice apod.).

Rozlišujeme učební (školní) hodnocení, které provádí učitel u svých žáků v rámci učebního procesu a kvalifikované (odborné) hodnocení, kam patří všechny další druhy hodnocení (zvláště výsledky oficiálních sportovních soutěží, testování atd.). Jednoznačnou hranici mezi učebním a kvalifikovaným hodnocením stanovit nelze, avšak kvalifikované hodnocení je podstatně složitější a mělo by být prováděno na vyšší odborné úrovni. To souvisí s větší odpovědností takového hodnocení a nutností zabezpečit jeho maximální správnost a užitečnost.



Obrázek 2. Schéma hodnocení sportovních a testových výsledků

Vypracovat systém hodnocení si vynucuje řešit následující úkoly:

- vymezit vztahy mezi různými výkony ve stejném pohybovém zadání (testu, sportovní disciplíně, cvičení, víceboji apod.).
- vymezit vztahy mezi výkony v různých pohybových úkolech. Ústřední otázkou je zde vyrovnání hodnot pro dosažení stejné obtížnosti v různých druzích sportu nebo soutěžích. Takové stejně obtížné úkoly se nazývají ekvivalentní.
- vypracovat normy, a to jak pro jednotlivé případy, tak i pro různé složky populace.

Řešení těchto úkolů v podstatě vystihuje celý systém hodnocení (Kovář, 1981).

Podle Suchomela (2006) zaznamenala koncepce hodnocení tělesné zdatnosti u dětí a mládeže v posledních dvaceti letech značný posun ve svém pojetí ke zdravotně orientovaným kritériím, ke vztahovému hodnocení tělesné zdatnosti a pohybové aktivity, k redukci a zjednodušení položek v testových bateriích, ke kritériální vztaženým

standardům, k pozitivní zpětné vazbě, k sebehodnocení jedince a k zařazení do komplexního tělovýchovného programu.

## 2.8 Obezita

Příjem potravy je základní potřebou lidského organismu. Jídlo přináší stavební materiály pro tvorbu tělesných orgánů i tkání, přináší bazální energii pro základní životní pochody (např. činnost srdce, dýchání či udržování membránových potenciálů) i pro fyzickou aktivitu, a tedy pro udržení života jednotlivce i populací včetně rozmnožování. Bez dostatku potravin by nebylo života. Přitom právě proti nedostatku je lidské tělo nejlépe připraveno. Je pochopitelné, že pro přežití sucha a nedostatku živin byly živé organismy vybaveny řadou mechanismů.

Paradoxem minulého a tohoto století je pak obrovský nadbytek živin a absence pohybu. Rozsáhlé populace byly a jsou vystaveny nadbytku živin a absenci výdeje energie- teorie tzv. šetrného genu (drifty gene). Předpokládá se, že jsme potomci právě těch jedinců, kteří byli v minulosti schopni přežít sucha, hladomory a války. Proto se tak obtížně vyrovnáváme s nadbytkem živin a stoupá výskyt obezity a skupiny onemocnění sdružených v tzv. Reavenově metabolickém syndromu X (zejména obezity, hypertenze a diabetu 2. typu). Člověk tedy do značné míry umí snášet nedostatek a kupodivu se mnohem hůře vyrovnává s nadbytkem (Svačina, 2008).

Obezita je nadměrné, zbytečné zvětšení tukových zásob, čímž se i váha dítěte zvyšuje o více, než povolených 10 % nad průměr. Je-li zvýšení o +15 % až +30 %, mluvíme o obezitě lehké, při +30 % až +50 % o obezitě střední, při nadváze přes +50 % o obezitě těžké. Lékaři bojují proti obezitě, protože má nepříznivé následky a komplikace, protože, je-li rozvinutá, se velmi špatně léčí a protože obézních lidí přibývá! Nepříznivé následky se projevují po stránce tělesné, duševní i socioekonomické. Tělesné následky a komplikace pozorujeme někdy hned v dětství, jindy až po několikaletém trvání obezity. Jsou to především ortopedické vady, jako ploché nohy, znesnadňující delší chůzi, kolena do X, vybočení páteře (skolióza) ohnutá záda, nadměrný zátylek, zvýšení bederního prohnutí, častější výskyt kostních chorob, např. ohraničené změknutí kostí, přetížení vazů a kloubů. Těmito vadami je omezena pohyblivost dítěte, zvětšuje se sklon k tloustnutí a stav je s věkem horší a horší. Obézní děti mají častěji než normální děti zácpu, různé kožní vyrážky, choroby dýchacích cest. Častější jsou také vady oběhu krevního a cév- zvýšený krevní tlak, zadýchávání se a v pozdějším věku arterioskleróza, infarkty, mrtvice,



městky. Velmi časté jsou poruchy ve výměně látek, jako je dna, choroby žlučníku, ledvinové kameny a zvláště cukrovka, která pak v dospělosti je u obézních o 250 % častější než u neobézních (Šimsová & Straková, 1972).

Dalším důvodem proč by se měl člověk testovat, je stále se rozvíjející obezita u populace. Obezita je v zemích s vysokou životní úrovní velice častá. K poklesu nedošlo, i když je již léta známo, že otylost negativně ovlivňuje zdraví. U některých lidí nelze vznik obezity vysvětlit, z anamnestických údajů nelze prokázat přejídání. Svou úlohu hraje jistě také omezení tělesného pohybu obézních osob, je ale nesnadné objektivně po delší časový úsek aktivitu sledovat. Při fyzické aktivitě dochází k mobilizaci tukových rezerv, ale svalovina těla je zachována (Keller, Meier & Bertoli, 1993).

Po stránce duševní vidíme zejména u starších dívek velmi často depresivní projevy, které souvisí s pocitem méněcennosti, vyvolaným vzhledem a pohybovou neobratností. Nejen dívky, ale i hoši trpívají těžkými komplexy zejména pro neobratnost, pro opožděný pohlavní vývoj a pro ženský vzhled. Po stránce socioekonomické vidíme, že těžkým obezitám je nutno přiznávat změněnou pracovní schopnost. Tím se pro dítě zužuje volba povolání, což často zhoršuje jejich duševní stav. Jindy se pro obezitu dostávají do pohodlného sedavého zaměstnání, kde se naděje na zlepšení obezity zmenšuje. Při tom by pro jejich zdraví a často i pro celou společnost bylo vhodnější nějaké jiné zaměstnání spojené s pohybem. Léčení zanedbané obezity je těžké. Nejsou-li obézní děti stále soustavně léčeny, zůstane jich 80-86 % obézních i v dospělosti (Šimsová & Straková, 1972).

### **3 CÍLE**

#### **3.1 Hlavní cíl práce**

Hlavním cílem diplomové práce je posouzení reliability modifikovaných testů Kliky a Lehý sedy, jako ukazatelů svalové síly a svalové vytrvalosti (zdravotně orientované zdatnosti) u studentů Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci.

#### **3.2 Dílčí cíle**

Ověřit homoscedasticitu dat

Posoudit relativní reliabilitu

Posoudit absolutní reliabilitu

#### **3.3 Úkoly práce**

Zajištění výzkumného vzorku

Realizace měření – testy kliky a lehý sedy

Zpracování dat, statistické zpracování a vyhodnocení, interpretace výsledků

#### **3.4 Hypotézy**

H1: Chyba měření je nezávislá na velikosti měřené veličiny u testu kliky

H2: Chyba měření je nezávislá na velikosti měřené veličiny u testu lehý sedy

#### **3.5 Výzkumné otázky**

Jaká je úroveň relativní reliability testu kliky?

Jaká je úroveň relativní reliability testu lehý sedy?

Jaká je úroveň absolutní reliability testu kliky?

Jaká je úroveň absolutní reliability testu lehý sedy?

## 4 METODIKA

### 4.1 Výzkumný soubor

Výzkumným souborem byla skupina studentů z Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci, kteří se účastnili předmětu gymnastiky. Celkem bylo testováno 40 studentů (věk =  $21,53 \pm 1,58$  let; BMI =  $23,06 \pm 1,92$  kg\*m<sup>-2</sup>), z nichž je 29 mužů a 11 žen. Vzhledem ke studiu tělesné výchovy můžeme očekávat vyšší tělesnou zdatnost oproti běžné populaci. Studenti byli přesně informováni o záměru a průběhu studie, byl zdůrazněn požadavek na dosažení relativně maximálního výkonu. Měření se všichni zúčastnili dobrovolně na základě oslovení ve výuce a od všech participantů byl získán informovaný souhlas. Rozhodnutí o participaci na výzkumu nemělo žádný vliv na jejich studium.

### 4.2 Metody sběru dat

Veškerá měření proběhla na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Celkově byla provedena tři měření ve třech vyučovacích jednotkách gymnastiky ve stejný den a hodinu v průběhu třech týdnů. U všech participantů byly naměřeny základní somatické charakteristiky tělesná hmotnost a tělesná výška za účelem stanovení BMI. Po úvodní části následovalo rozcvičení a následně bylo prováděno testování. Nejprve byly prováděny modifikované kliky a po odpočinku modifikované leh sedy. Data byla měřena a zaznamenávána ručně do tabulek a pak byla přepsána do elektronické podoby do Microsoft Office Excel.

#### 4.2.1 *Modifikovaný test kliky*

Pomůcky: Tenisový míček nebo předmět bez ostrých hran velikosti tenisového míčku.

##### Charakteristika

Tento test je charakteristický svým provedením pro muže a pro ženy. Test postihuje úroveň lokálních silových schopností horních končetin a pletence ramenního. Tento test je považován jako uspokojivý komplexní ukazatel síly horních končetin, neboť byla zjištěna poměrně úzká souvislost s výkony v tomto testu a výkony v testech, které jsou zaměřeny na ostatní svalové skupiny horních končetin a pletence ramenního.

## Muži

Opakované střídání dvou poloh (viz Obrázek 3+4):

Poloha A: Vzpor ležmo (výchozí poloha); prsty rukou směřují na podložce vzhůru (tak jako trup); šíře opory paží musí být v souladu s polohou „B“.

Poloha B: Klik s lokty od těla, paže jsou na úrovni ramen. Trup snížit tak, aby se hrudník dotkl tenisového míčku ležícího pod tělem na zemi. Jeden klik by měl být proveden v intervalu přibližně 3 sekund.

## Ženy

Opakované střídání dvou poloh (viz Obrázek 5+6):

Poloha A: Vzpor klečmo (výchozí poloha); prsty rukou směřují na podložce vzhůru (tak jako trup); šíře opory paží musí být v souladu s polohou „B“.

Poloha B: Klik s oporem o kolena s lokty od těla, paže jsou na úrovni ramen. Trup snížit tak, aby se hrudník dotkl tenisového míčku ležícího pod tělem na zemi. Jeden klik by měl být proveden v intervalu přibližně 3 sekund.

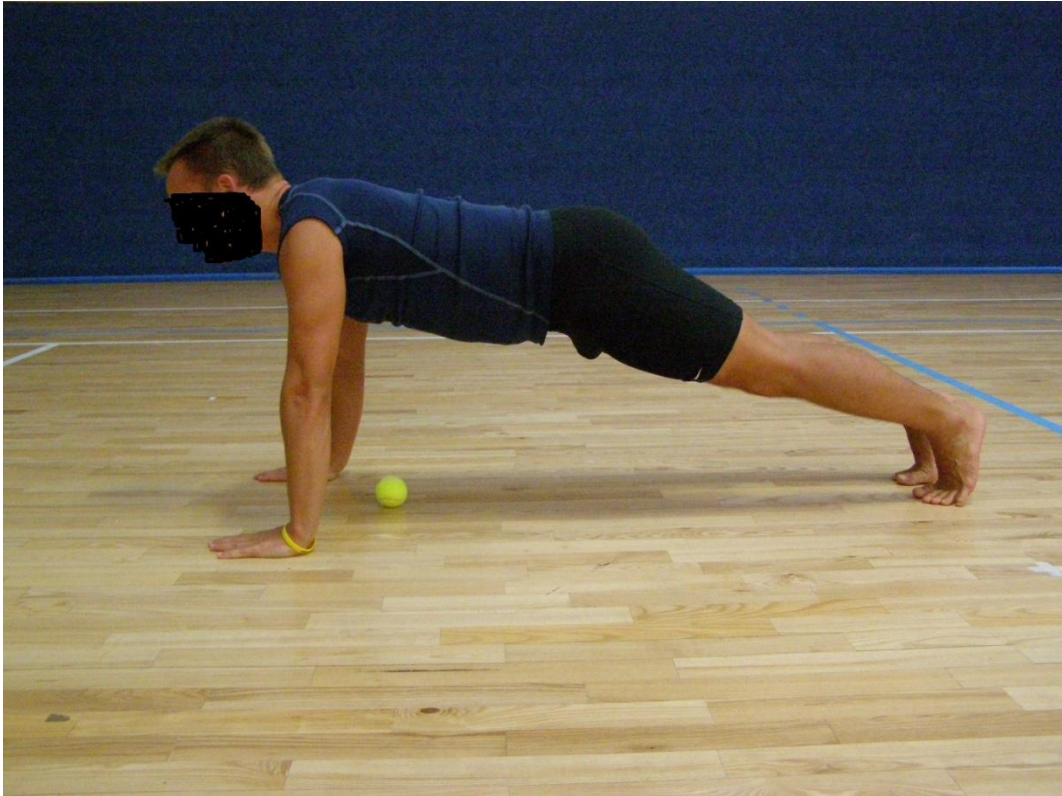
## Popis testu (provedení)

Test končí v těchto případech:

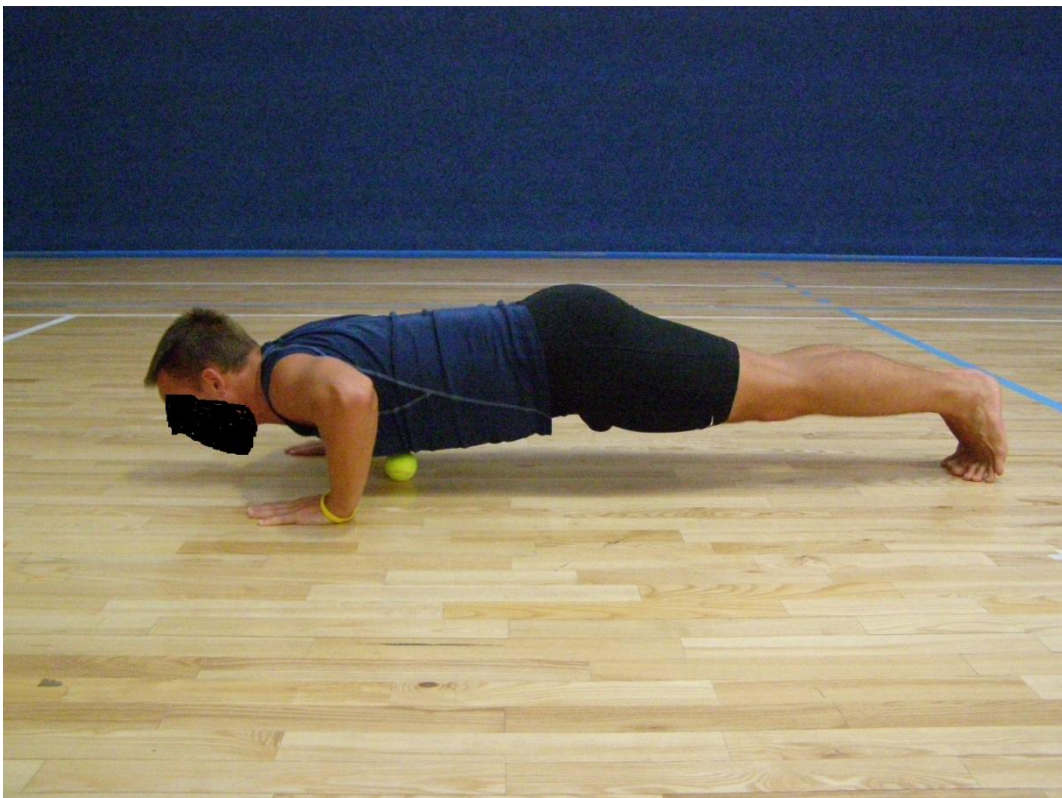
- a) jedinec odpočívá v některé mezipoloze,
- b) trup se v poloze B nedotýká tenisového míčku,
- c) jedinec nedodrží správnou polohu trupu (prohýbá se nebo vysazuje pánev),
- d) jedinec nepropíná paže při návratu do výchozí polohy.

## Hodnocení

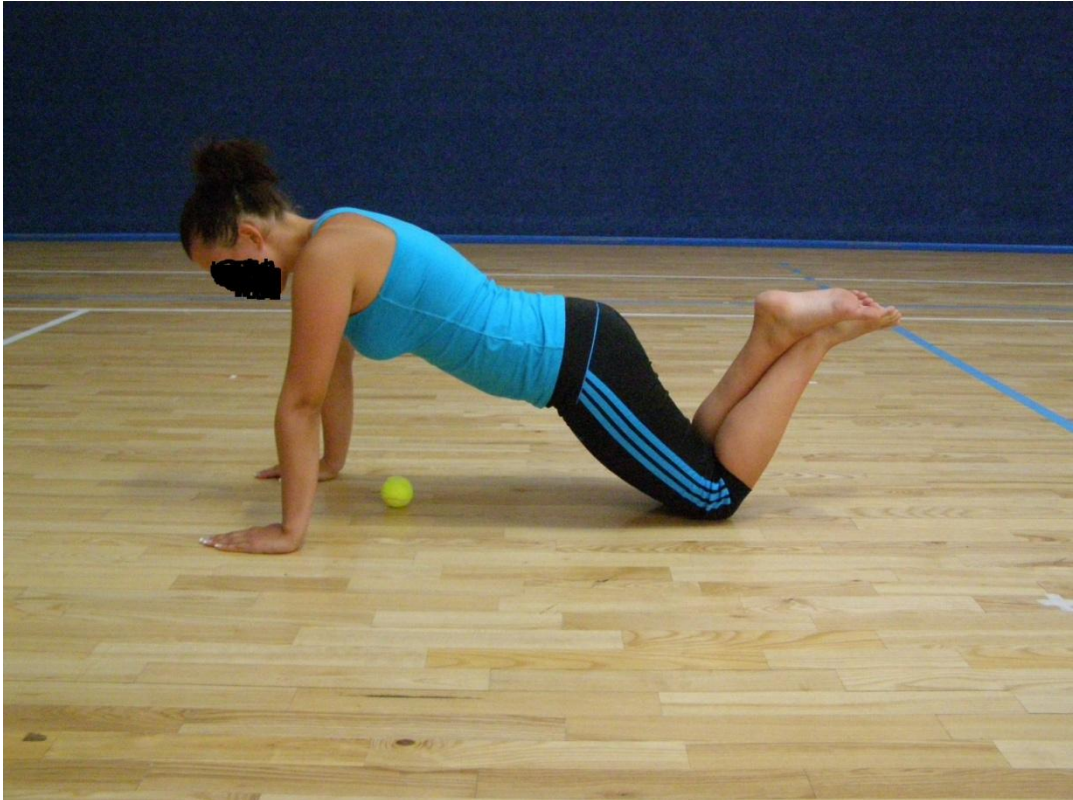
Výsledkem testu je počet celých kliků (nutno dokončit cyklus do výchozí polohy) provedených do únavy, tj. jedinec není schopen v testu pokračovat.



Obrázek 3. Počáteční a koncová poloha při provádění testu (muži)



Obrázek 4. Průběžná poloha při provádění testu (muži)



Obrázek 5. Počáteční a koncová poloha při provádění testu (ženy)



Obrázek 6. Průběžná poloha při provádění testu (ženy)

#### 4.2.2 Modifikovaný test lehy sedy

Pomůcky: Podložka na lehnutí, stopky

##### Charakteristika

Test je zaměřen na sílu břišního svalstva, které jako řada jiných svalových partií má tendenci k oslabení. Oslabené břišní svalstvo má negativní vliv na správný postoj těla a dále snižuje kvalitu realizace řady pohybových úkolů- jeho snížená funkce musí být suplována jinými svalovými partiemi, což představuje zvýšené zdravotní riziko.

##### Popis testu (provedení)

Výchozí poloha je leh na zádech; dolní končetiny jsou pokrčeny tak, aby v kolenním kloubu byl úhel 90°. Celá chodidla jsou opřena o podložku, paže jsou nataženy a konečky prstů se dotýkají stehen. V průběhu testu dochází k opakovanému zvedání (předklonu) trupu z podložky tak, až se konečky prstů dotknou kolen (nejvyššího bodu), následuje návrat do výchozí polohy. V průběhu předklonu zůstává bederní část páteře neustále v kontaktu s podložkou, hlava je neustále v prodloužení trupu (bez jejího předklánění). Při návratu na podložku se hlava dotkne podložky. Test trvá 1 minutu.

##### Chyby:

- a) v koleni není úhel 90°;
- b) pohyb není plynulý, ale proband si pomáhá švihem;
- c) pohyb je zahájen tzv. „předsunutím brady“
- d) nesprávné dosažení koncových poloh: konečky prstů se nedotknou „vrcholku“ kolen (dotknou se pouze okraje kolen) nebo není dokončen leh na zádech (hlava se nedotkne podložky).

##### Hodnocení

Výsledkem je počet předklonů (s dotykem kolen a návratem na podložku), které jedinec provede za jednu minutu.



Obrázek 7. Počáteční a koncová poloha při provádění testu (muži)

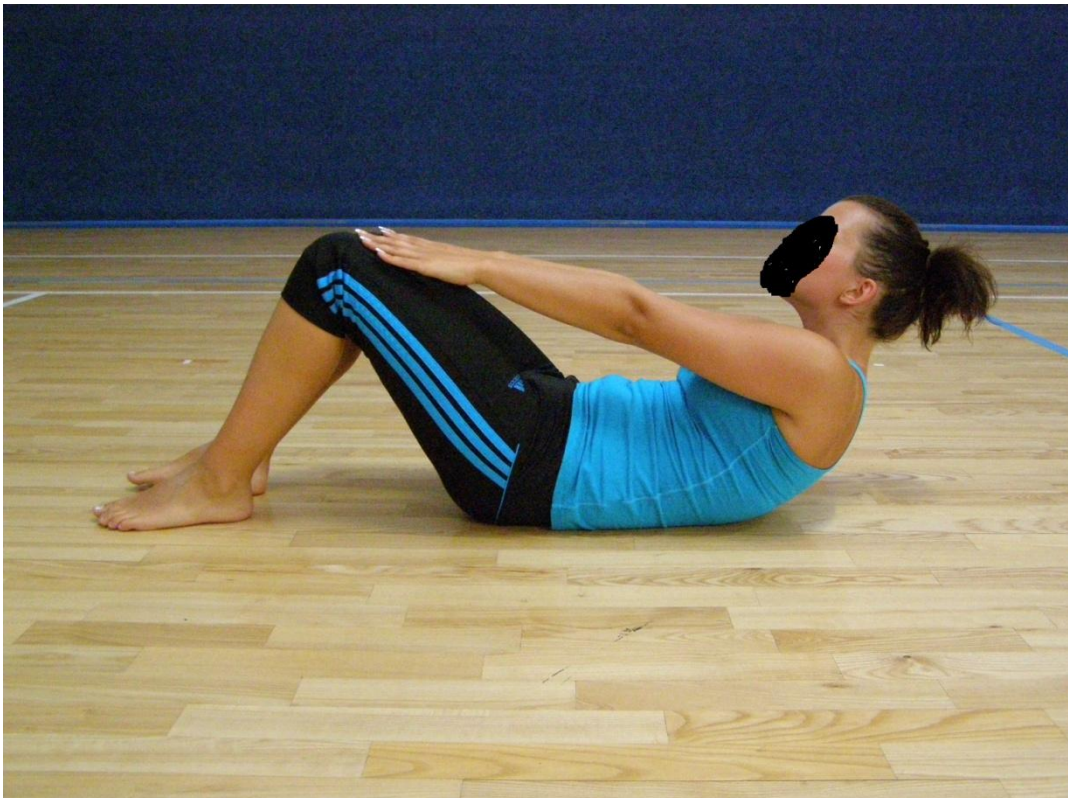


Obrázek 8. Průběžná poloha při provádění testu (muži)





Obrázek 9. Počáteční a koncová poloha při provádění testu (ženy)



Obrázek 10. Průběžná poloha při provádění testu (ženy)

### 4.3 Statistické zpracování dat

Pro zpracování dat a výpočty statistických charakteristik byly využity programy MS Office Excel 2010, SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) a Statistica 10 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). Pro souhrnný popis výkonnosti a osobnostních charakteristik testovaných osob a pro popis kvality zaznamenaných dat respondentů (viz dílčí cíl ověření dat) byly použity popisné statistiky aritmetický průměr, směrodatná odchylka, minimum, maximum, horní a dolní kvartil, medián. Homoscedasticita byla hodnocena pomocí Pearsonova korelačního koeficientu (absolutní rozdíl mezi dvěma opakovanými měřeními vs. průměr dvou opakovaných měřeními). K detekci systematické chyby jednofaktorové analýzy rozptylu (jedno-faktorová ANOVA pro opakovaná měření) bylo použito tří opakovaných měření a její velikost byla vyjádřena vnitrotřídním korelačním koeficientem (ICC) (paralelní forma, průměrná hodnota ICC byla stanovena podle vzorce  $ICC = (MSS - MSE)/MS$ , kde MSS je průměrný součet čtverec předmětů, MSE je průměrná kvadratická chyba) - ukazatel v rámci hodnocení spolehlivosti. Pro výpočet směrodatné chyby měření (SEM) bylo použito vzorce (Thomas, Nelson a Silverman, 2005):  $SEM = SD * \sqrt{1 - ICC}$ , kde SD je směrodatná odchylka a ICC je vnitrotřídní korelační koeficient. Statistická významnost pro všechny části analýzy byla stanovena na úrovni  $p < 0,05$ .

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 5.1 Základní statistické charakteristiky

Odpovídající hodnoty průměru a mediánu (viz Tabulka 1) u proměnných věk, BMI, počet kliků a počet leh-sedů jsou si blízké. Pro zhodnocení variability vstupního souboru je uveden variační koeficient v Tabulce 1. Variační koeficient týkající se věku a BMI je takřka shodný, což nám udává fyzicky vyrovnanou skupinu probandů, na nichž bylo provedeno měření. Porovnáním variačního koeficientu třikrát opakovaných testů zdatnosti Kliky dostáváme vyrovnané hodnoty pohybující se kolem 29 %. Oproti tomu variační koeficient u Lehy sedy je více vyrovnaný (ve třech opakováních se pohybuje kolem 18 %).

Jedná se tedy o poměrně homogenní soubor bez výrazných odlehlých hodnot. To je také předpokladem pro další využití parametrických hodnot při výpočtech dalších statistických veličin.

Tabulka 1. Popisná statistika vstupního základního souboru (n = 40)

		M	Med	SD	CV
Věk	(roky)	21,53	21,00	1,58	7,3
BMI	(kg/m <sup>2</sup> )	23,06	23,33	1,92	8,3
Kliky	(počet opakování)	42,28	41,70	11,82	28,0
Lehy-sedy	(počet opakování)	61,28	60,30	10,25	16,7

Vysvětlivky: *M* – aritmetický průměr ; *Med* – medián ; *SD* – směrodatná odchylka; *CV* – variační koeficient (%)

Jak dále ukazuje hodnota BMI, jedná se o soubor bez nadváhy. Průměrný výkon v testu Kliky lze charakterizovat jako velmi dobrý a v testu Lehy sedy dokonce jako výborný (viz normy systému Indares.com, dle kterého byly testy realizovány). Takovéto hodnocení výkonnosti bylo možné očekávat u zvoleného souboru, vzhledem k zaměření participantů – studenti Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci.

## 5.2 Posouzení homoscedasticity a reliability testu Kliky

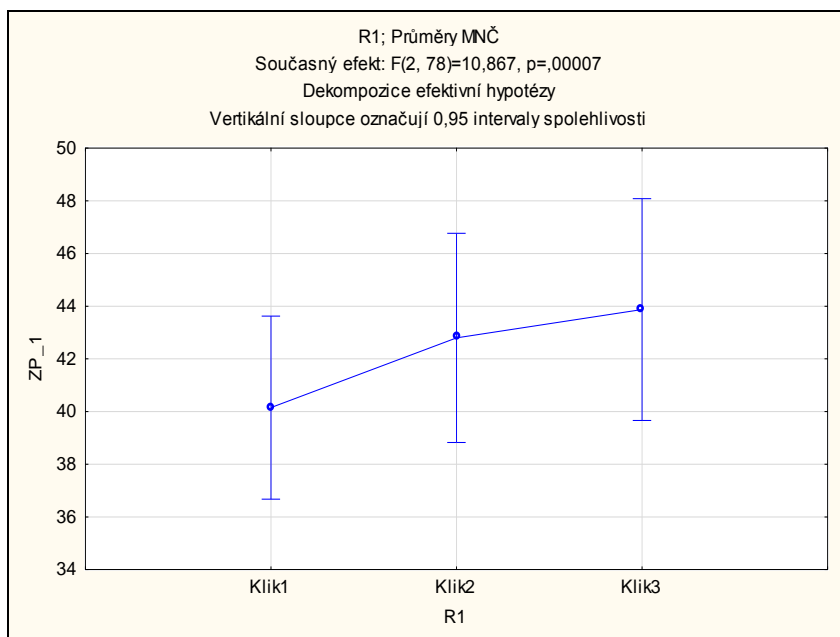
Pro posouzení homoscedasticity byl použit Pearsonův korelační koeficient. Byla zjištěna nízká úroveň závislosti mezi hodnotou měřené veličiny a velikostí chyby měření ( $r = 0,32$ ,  $p = 0,047$ ). Z tohoto pohledu tedy považujeme měření výkonů v testu Kliky za homoscedasticitní. Hendl (2006) udává tuto sílu asociace jako střední při  $|r| = 0,3-0,7$ . Chráska (2000) tuto závislost označuje jako nízkou, kdy  $|r| > 0,20$  a současně  $|r| < 0,40$ , podobně jako Pett (1997), kdy  $r = 0,30-0,49$ .

Systematická chyba měření, resp. trend nárůstu či poklesu výkonů v testu, byla posuzována na základě ANOVA. Bylo zjištěno, že existují statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými měřeními ( $F = 10,867$ ;  $p = 0,0001$ ) na pětiprocentní hladině významnosti. Jak je patrné z grafického znázornění tří opakovaných výkonů v testu na obrázku č. 11, je patrná jejich vzrůstající tendence výkonů, což ukazuje na pozitivní systematickou chybu měření.

Důvodů, proč se první měření u testu Kliky význačně odlišuje od měření druhého a třetího, může být několik. Jedním z nich může být motivace, kdy u prvního měření si každý vytvořil svoje subjektivní maximum, zjistil si, jak na tom je on, a jak jeho vrstevníci. V následujících měřeních však mohla zapůsobit jeho motivace a soutěživost, a v každém dalším měření dokázal vždy překonat výsledek svůj, i výsledky jiných probandů a těm lepším se ještě přiblížit.

Dalším důvodem mohlo být vysoké soustředění při provádění prvního měření, kdy se probandi seznamovali s daným úkonem a vysoce se soustředili na jeho provedení, u dalších dvou si již byli jistější.

Kombinací těchto možností se dostaneme k reálnějšímu scénáři, kdy první měření má nízké hodnoty zejména kvůli tomu, že se jedná o fázi motorického učení, kdy byl proband postaven před nový úkol a seznamuje s pohybovým zadáním, jeho pohyby jsou pomalé a vysoce soustředěné, aby neudělal chybu a test nebyl ukončen předčasně, je tedy hlavně pod psychickým tlakem. Ve druhém měření měl již proband jasno v tom, co se od něj očekává, a za čas mezi měřeními (týden), měl možnost své pohyby natrénovat, zdokonalit a přizpůsobit se atmosféře, která ho bude čekat. Na třetí, tedy poslední měření měl další týden, aby ještě zlepšil svůj výkon, překonal své dosavadní výsledky a těmi svými se dotáhl na ještě lepší výsledky svých kolegů. Je logické, že tento původní výkon nelze zvyšovat do nekonečna a proto se zřejmě bude blížit k určité hranici po určitém počtu opakování měření.



Obrázek 11. Grafické znázornění tří opakovaných výkonů v testu Kliky ( $ZP_1$  – počet opakování v testu;  $R1$  – faktor opakování testu)

Parametr směrodatná chyba měření (SEM) nám umožňuje posoudit absolutní reliabilitu, tedy reliabilitu vyjádřenou v jednotkách, v jakých byl výkon posuzován – zde počet opakování. Ukazuje se, že tato hodnota dosahuje 4,08 opakování. Budeme-li tuto hodnotu posuzovat z hlediska využívání norem jako nástroje hodnocení výkonu jedince, pak vidíme, že tato chyba představuje celých 29,1 % z šíře jednotlivých intervalů škály. Z tohoto hlediska považujeme tuto chybu za poměrně významnou.

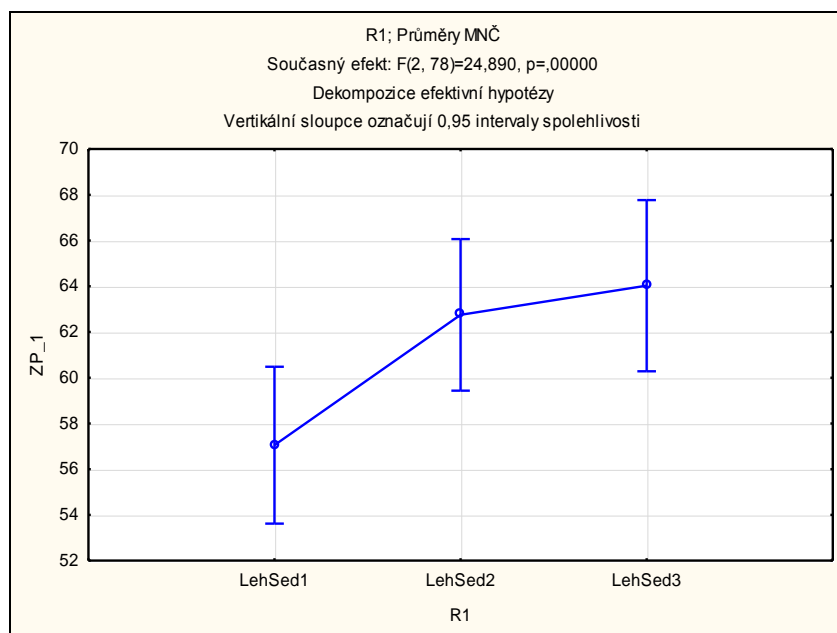
Na druhou stranu hodnota ICC, vyjadřující relativní reliabilitu, ukazuje na její poměrně vysokou (ICC = 0,96; 95% CI = 0,932-0,977) úroveň.

### 5.3 Posouzení homoscedasticity a reliability testu Lehý-sedy

I u tohoto testu jsme pro posouzení homoscedasticity použili Pearsonův korelační koeficient. Obdobně jako o testu Kliky byla zjištěna nízká úroveň závislosti mezi hodnotou měřené veličiny a velikosti chyby měření ( $r = 0,15$ ,  $p = 0,35$ ), tudíž i u testu Lehý sedy z tohoto pohledu můžeme považovat měření výkonů za homoscedasticitní. Můžeme tedy říct, že podle Hendla (2006) jde o závislost malou, kdy  $|r| = 0,1-0,3$ , a podle Chrásky (2000) jde o závislost slabou, dokonce nepoužitelnou, stejně tak Pett, pokud  $r < 0,3$  jedná se o závislost slabou.

Také u tohoto testu jsme pro zjištění systematické chyby měření, resp. trendu nárůstu či poklesu výkonů v testu, použili posuzování na základě ANOVA. Tak jako u testu Kliky bylo zjištěno, že existují statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými měřeními ( $F = 24,890$ ;  $p = 0,0001$ ) na pětiprocentní hladině významnosti. Jak je patrné z grafického znázornění tří opakovaných výkonů v testu na obrázku č. 12, je patrná jejich vzrůstající tendence výkonů, což ukazuje na pozitivní systematickou chybu měření.

U tohoto testu jsme zaznamenali podobný nárůst výkonnosti, jako u testu Kliky, i když rozdíl mezi prvním a zbývajících měřeními byl větší. Důvody zřejmě budou podobné jako u předchozího testu, a navíc díky časovému limitu jedné minuty mohlo dojít ke špatnému rozložení sil při prvním měření.



Obrázek 12. Grafické znázornění tří opakovaných výkonů v testu Lehy sedy ( $ZP_1$  – počet opakování v testu;  $R1$  – faktor opakování testu)

Parametr směrodatná chyba měření (SEM) nám umožňuje posoudit absolutní reliabilitu, tedy reliabilitu vyjádřenou v jednotkách, v jakých byl výkon posuzován – zde počet opakování. Ukazuje se, že tato hodnota dosahuje 3,67 opakování. Budeme-li tuto hodnotu posuzovat z hlediska využívání norem jako nástroje hodnocení výkonu jedince, pak vidíme, že tato chyba představuje celých 73,4 % z šíře jednotlivých intervalů škály. Z tohoto hlediska považujeme tuto chybu za poměrně významnou.

Oproti testu Kliky, kde hodnota ICC činila poměrně vysokou úroveň, tak hodnota ICC, vyjadřující relativní reliabilitu a testu Lehy sedy, ukazuje na její poměrně nízkou (ICC = 0,89; 95% CI = 0,811-0,937) úroveň.

#### **5.4 Doporučení a limity práce**

Z výsledků vyplývá doporučení změnit zadání testů především z důvodu vzrůstající a zároveň zmenšující se systematické chybě měření. Z tohoto důvodu doporučujeme pro hodnocení síly břišního svalstva opakování testu třikrát, a to vždy v odstupu 2 dní, z důvodu regenerace svalstva, a pro závěrečné hodnocení využít nejvyšší dosaženou hodnotu.

Za úvahu dále stojí ověřit, zda skutečně dochází k poklesu vzrůstajících hodnot při opakování obou testů. V další studii by proto bylo vhodné provést více než tři opakování měření. Takto bude možné lépe posoudit, jaký je nejvhodnější počet opakování měření, které jsme doposud stanovili na tři.

Síla této práce především spočívá ve třech měřeních, oproti měření test-retest, které prováděl Rubín (2012) a dospěl k závěru, že oba testy byly dostatečně spolehlivé. V naší studii získáváme širší pohled na měnící se situaci, a zjišťujeme postupný nárůst výkonnosti u testované skupiny. Je otázkou, při kolika opakování měření, by se výkon skupiny zastavil, či jeho nárůst zpomalil natolik, aby rozdíly s předešlými měřeními byli minimální.

K limitům práce patří testování obou pohlaví, jejichž výsledky byli i společně interpretovány, a tudíž ve výsledcích nejsou brány v potaz intersexuální rozdíly. To znamená, že u dívek může a nemusí docházet k výraznějším nárůstům jako u chlapců.

Dalším limitem je určitě testovaný vzorek, neboť naše testovaná skupina je tvořena studenty Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci, takže můžeme předpokládat, že naše výsledky sportovně založených probandů, budou na vyšší úrovni, než by byly skupiny tvořené průměrným obyvatelstvem.

Jiným, neméně důležitým faktorem, je motivace, která se u různých lidí projevuje jinak. Mění se s aktuálním rozpoložením člověka, a ne každé další měření může zapříčinit nárůst výkonnosti, jako tomu bylo u naší sportovně založené testované skupiny.

## 6 ZÁVĚRY

Realizací práce bylo zjištěno, že chyba měření u testu Kliky i Lehy sedy je nezávislá na velikosti měřené veličiny. To ukazuje na homoscedasticitní povahu měření v obou těchto testech.

V obou testech byla zjištěna pozitivní systematická chyba měření, jejíž zdroj je pravděpodobně ve výkonové motivaci jedince dosahovat vyššího výkonu než v předešlém pokusu.

Výsledky ukazují na středně vysokou absolutní chybu měření a vysokou relativní chybu měření v testu Kliky.

Byla zjištěna nízká úroveň absolutní reliability a střední roveň relativní reliability testu Lehy sedy.

V kontextu závěrů o úrovni a trendu systematických chyb měření a úrovni relativní i absolutní reliability obou testů doporučujeme korekci jejich zadání přesné měření svalové síly.



## 7 SOUHRN

Využívání testů k sebehodnocení tělesné zdatnosti se orientuje na samotnou vůli člověka a jeho snaze zjistit svůj vlastní výsledek. To rozšiřuje míru poznání sebe sama a může mít vliv na získání a udržení zdravého životního stylu. Výsledné hodnocení však může obsahovat velký počet chyb a to především z hlediska získání lepšího obrazu o sobě samém, protože jedinec nad sebou nemá žádnou autoritu, která by jej kontrolovala. Jedinec musí být sám sobě autoritou a to předpokládá vysokou úroveň morálních hodnot.

V diplomové práci jsme se zabývali problematikou analýzy chyb měření motorických testů Kliky a modifikované Lehy sedy z testovací baterie Indares.com s modifikovaným zadáním určeným pro sebehodnocení tělesné zdatnosti. K hodnocení reliability zmíněných testů jsme u souboru studentů Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci posuzovali rozdíly tří opakovaných měření u obou testů. Reliabilita těchto testů byla založena na posouzení relativní i absolutní reliability a detekci systematické chyby měření. Ukázalo se, že reliabilita těchto testů není zcela postačující, což vede k doporučení ke korekci zadání testu tak, aby byly redukovány případné zdroje chyb měření.

Na základě závěrů práce lze navrhnout zvýšení počtu opakovaných měření (v dostatečných odstupech), což by vedlo ke snížení systematické chyby měření. To však je nutné ověřit studií, která by vyhodnotila dostatečný počet těchto opakování.

## **8 SUMMARY**

Using self-assessment physical fitness batteries is oriented to one's own will and his effort to know his own result. It can extend one's cognition of himself and it also has an influence to gain and maintain healthy life style. Final results may include a large amount of errors according to obtain better personal image of himself. There is no authority who is supervising himself. One is his own supervisor and it is related with high level of own morals.

In the diploma thesis we have dealt with the issue analysis of measurement error motoric tests Pushups and modified sit-ups from a test battery Indares.com with a modified by specifying designated for self-assessment of physical fitness. By the method of repeated measurements we compared the measured values, which were recorded. By statistical analysis of the results, we verified the relative and absolute reliability and homoscedasticity of both tests. The research measurements confirmed the high level reliability of motoric tests push-ups and modified sit-ups from the test battery Indares.com and confirmed the suitability of the use of self-assessment of health related fitness in practice.

According to conclusions of this diploma thesis there is a suggestion to increase the number of repeated tests (in adequate intervals). It should lower the value of systematic error of measurement. It has to be verified by another study which should be focused on sufficient number of repetitions of these tests.

## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Atkinson, G. & Nevill, A. M. (1998). Statistical Methods For Assessing Measurement Error (Reliability) in Variables Relevant to Sports Medicine. *Sports Med*, 26 (4), 217-238.
- Blatný, M., a kol. (2010). *Psychologie osobnosti*. Praha: Grada Publishing.
- Budíková, M., Králová, M. & Maroš, B. (2010). *Průvodce základními statistickými metodami*. Praha: Grada Publishing.
- Bunc, V. (1995). Pojetí tělesné zdatnosti a jejích složek. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 61(5), 6-9.
- Centrum Kinantropologického výzkumu. 2010. *INDARES*. Retrieved 9. 6. 2013 from the World Wide Web: <http://www.cfkr.eu/indares>.
- Čelikovský a kol. (1979). *Antropomotorika*. Praha: SPN.
- Dvořák, D. (2005). *Efektivní učení ve škole*. Praha: Portál.
- Hartl, P., & Hartlová, H. (2004). *Psychologický slovník*. Praha: Portál.
- Hátlová, B. (2009). Tělesná zdatnost. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 75(3), 16.
- Helus, Z., Hrabal, V. ml., Kulič, V. & Mareš, J. (1979). *Psychologie školní úspěšnosti žáků*. Praha: SPN.
- Hendl, J. (2006). *Přehled statistických metod zpracování dat. Analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál.
- Homola, M. (1972). *Motivace lidského chování*. Praha: SPN.
- Chráška, M. (2000). *Základy výzkumu v pedagogice*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Chráška, M. (2003). *Úvod do výzkumu v pedagogice (základy kvantitativně orientovaného výzkumu)*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Chytráčková, J. (2002). *UNIFITTEST (6–60). Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Praha : FTVS UK.
- Indares.com. 2012. *International Database for Research and Educational Support*. Retrieved 4. 3. 2012 from the World Wide Web: <http://www.indares.com/public>.
- Keller, U., Meier, R. & Bertoli, S. (1993). *Klinická výživa*. Praha: Scientia medica.
- Kohoutek, R. (2001). *Poznávání a utváření osobnosti*. Brno: Akademické nakladatelství CERM.
- Kovář, R. (1981). *Základy teorie testování a hodnocení v tělesné výchově a sportu*. Praha: Univerzita Karlova.

- Kuneš, D. (2009). *Sebepoznání*. Praha: Portál.
- Kerlinger, F. N. (1972). *Základy výzkumu chování*. Praha: Academia.
- Lokšová, I. & Lokša, J. (1999). *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Praha: Portál.
- Mayerová, M. (1997). *Stres, motivace, výkonnost*. Grada Publishing.
- Měkota, K. (1973). *Měření a testy v antropomotorice*. Olomouc.
- Měkota, K. & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vyd. Praha: SPN.
- Měkota, K. & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. 1.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Měkota, K. & Kovář, R., (1996). *Unifittest (6-60)*. Praha.
- Měkota, K., Kovář, R., a kol. (1996). *Unifittest (6-60). Manuál pro hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Praha: Pedagogická fakulta Ostravské univerzity.
- Mešková, M., (2012). *Motivace žáků efektivní komunikací*. Praha: Portál.
- Nakonečný, M. (1996). *Motivace lidského chování*. Praha: Academia.
- Pardel, T. (1977). *Motivácia ľudskej činnosti a správania*. Bratislava: SPN.
- Pardel, T. & Boroš, J. (1975). *Základy všeobecnej psychológie*. Bratislava: SPN.
- Paulík, K. & Gruber, D. (1997). *Trénink radosti*. Ostrava: Gruber.
- Pelikán, J. (1998). *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha: Karolinum, nakladatelství Univerzity Karlovy.
- Pett, M. A. (1997). *Nonparametric statistics for health care research: Statistics for small samples and unusual distributions*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Rubín, L. (2012). *Aktuální přístupy k hodnocení tělesné zdatnosti u dětí školního věku*. Diplomová práce, Technická univerzita, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická, Liberec.
- Slavík, J. (1999). *Hodnocení v současné škole*. Praha: Portál.
- Suchomel, A. (2006). *Tělesně nezdatné děti školního věku (motorické hodnocení, hlavní činitelé výskytu, kondiční programy)*. Liberec: Technická univerzita v Liberci
- Svačina, Š., a kol. (2008). *Klinická dietologie*. Praha: Grada Publishing.
- Svačina, Š. & Bretšnajdrová, A. (2008). *Jak na obezitu a její komplikace*. Praha: Grada Publishing.
- Svatoň V. & Tupý, J. (1997). *Program zdravotně orientované zdatnosti*. Praha: NS Svoboda.
- Šimsová, J. & Straková M. (1972). *Cvičení pro obézní děti*. Praha: Olympia.

Šprynarová, Š. (1984). *K biologickému základu zdatnosti*. 1. vyd. Praha: UK.