UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

# BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**2020** **JITKA TŮMOVÁ**

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

# Taneční trénink a jeho efekt

# na kardiorespirační zdatnost tanečníků

Bakalářská práce

Vedoucí diplomové práce:

**Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.**

Vypracovala:

**Jitka Tůmová**

Praha, červenec 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci vypracovala samostatně, a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne: 10. července 2020

.....

podpis autora práce

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

| Jméno a příjmení: | Fakulta/katedra: | Datum: | Podpis: |
| --- | --- | --- | --- |

**Poděkování**

Děkuji Prof. Ing. Václavu Buncovi, CSc. za odbornou pomoc, cenné připomínky a vstřícný přístup při vedení mé bakalářské práce. Děkuji vedení taneční konzervatoře za poskytnutí prostoru a výběru studentek pro praktický sběr dat k výzkumnému projektu. Děkuji studentkám za jejich ochotu zúčastnit se testování a pečlivě evidovat taneční trénink.

# Abstrakt

## Název

Taneční trénink a jeho efekt na kardiorespirační zdatnost tanečníků

## Cíl práce

Cílem bakalářské práce je posoudit efekt tanečního tréninku na základě hodnocení úrovně kardiorespirační zdatnosti studentek taneční konzervatoře pomocí Step-testu.

## Metoda

Teoretická část bakalářské práce má charakter rešerše. Praktická část má charakter kvantitativního výzkumu. Výzkumného šetření se zúčastnilo 6 studentek tance ve věku 15-17 let. Jedná se tedy o případovou studii. Hodnocena byla kardiorespirační zdatnost studentek na základě tělesného zatížení pomocí Step-testu provedeném v terénních podmínkách. Součást výzkumného projektu je evidence a analýza tréninkové činnosti.

## Výsledky

Z šesti studentek dosáhly významného zlepšení úrovně kardiorespirační zdatnosti tři studentky, v průměru o 23,03 % ± 2,6 %. Dvě studentky vykázaly nevýznamné zlepšení, v průměru o 2,3 % ± 1,3 % a u jedné studentky došlo k nevýznamnému zhoršení úrovně kardiorespirační zdatnosti o 0,94 %. Významnou roli hraje aktuální úroveň kardiorespirační zdatnosti tanečnic. Čím vyšší je počáteční hodnota naměřená při testování, tím menší jsou tréninkem vyvolané změny. Stavba absolvovaného tanečního tréninku na taneční konzervatoři je dostačující pro kultivaci kardiorespirační zdatnosti jen do určité úrovně zdatnosti průměrných hodnot (BI v rozsahu 80-99). Pro vyšší úroveň kardiorespirační zdatnosti je však složení tanečního tréninku nedostačující.



## Klíčová slova

tanec, taneční trénink, výkon v tanci, tělesná zdatnost, zátěžová diagnostika, Step-test

## Abstract

### Name

Dance training and its effect on dancer's cardiorespiratory fitness

### Objective

The aim of this bachelor thesis is to assess the effect of dance training on cardiorespiratory fitness of dance students using Step-test.

### Method

The theoretical part of the bachelor's thesis has the character of a literature review. The practical part has the character of quantitative research conducted on six female dance students aged 15-17 years old. This is therefore a case study. The evaluation of cardiorespiratory fitness was tested using Step-test in a field conditions. Part of the research project is the record and analysis of all training activities.

### Results

Out of six female students, three students achieved a significant improvement in the level of their cardiorespiratory fitness, on the av. by 23,03 % ± 2,6 %. Two students showed insignificant improvement, on the av. by 2,3 % ± 1,3 % and one student's final values recorded insignificant decline by 0,94 %. The current level of cardiorespiratory fitness of the dancers plays an important role. The higher are the initial values measured during testing, the smaller the training-induced changes. The structure of the dance training at the dance school is sufficient for the cultivation of cardiorespiratory fitness only up to a certain level of fitness of average values (BI in the range of 80-99). However, the dance training is insufficient for a higher level of cardiorespiratory fitness.



### Keywords

dance, dance training, dance performance, fitness, exercise testing, Step-test

# Obsah


Seznam použitých zkratek a symbolů ... 9
1 ÚVOD ... 10
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE ... 11
2.1 Charakteristika uměleckého tance ... 11
2.1.1 Kondiční a esteticko-koordinační předpoklady v tanci ... 12
2.2 Výkon v tanci ... 13
2.2.1 Morfologické (somatické) parametry ... 14
2.2.2 Funkční parametry – kardiorespirační zdatnost ... 16
2.3 Zátěžová funkční diagnostika ... 18
2.3.1 Hodnocení kardiorespirační zdatnosti ... 18
2.3.2 Jednoduché funkční zkoušky ... 19
2.3.3 Step-test ... 20
2.4 Ukazatelé tělesného zatížení ... 22
2.4.1 Maximální spotřeba kyslíku ... 23
2.4.2 Srdeční frekvence ... 25
2.4.2.1 Měření srdeční frekvence ... 27
2.4.3 Subjektivní vnímání intenzity ... 28
2.4.3.1 Borgova RPE škála ... 28
2.5 Shrnutí ... 28
3 CÍLE, HYPOTÉZY A ÚKOLY PRÁCE ... 30
3.1 Cíle ... 30
3.1.1 Hlavní cíle práce ... 30
3.1.2 Dílčí cíle ... 30
3.2 Hypotéza ... 30
3.3 Úkoly práce ... 30
4 METODIKA ... 31
4.1 Popis výzkumného souboru ... 31
4.2 Použité metody ... 34
4.3 Provedení testu ... 35
4.4 Zpracování dat ... 35
4.5 Zpracování výsledků ... 37
5 VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ ... 39
5.1 Výstupní test – data ... 39
5.2 Porovnání výsledků ... 40
5.3 Jednotlivé výsledky testovaných studentek ... 41
5.3.1 Studentka číslo 1 ... 41
5.3.2 Studentka číslo 2 ... 43
5.3.3 Studentka číslo 3 ... 45
5.3.4 Studentka číslo 4 ... 47
5.3.5 Studentka číslo 5 ... 49
5.3.6 Studentka číslo 6 ... 51
6 DISKUSE ... 54
6.1 Limity práce ... 59
7 ZÁVĚR ... 60
POUŽITÁ LITERATURA ... 62
Seznam obrázků ... 67
Seznam tabulek ... 68
Seznam grafů ... 69

## Seznam použitých zkratek a symbolů

**ANP – anaerobní práh**

**BI – Brouhův index zdatnosti**

**BMI – Body mass index (koeficient tělesné plnosti)**

**EKG – elektrokardiografie**

**HRR – Heart Rate Recovery (odezva srdeční frekvence ve fázi zotavení)**

**RPE – Rating of Perceived Exertion škála (hodnocení vnímané zátěže)**

**SF – srdeční frekvence**

**$SF_{max}$ – maximální srdeční frekvence**

**$VO_{2max}$ – maximální spotřeba kyslíku**

**WHO – World Health Organisation (Světová zdravotnická organizace)**

## Symboly

**± směrodatná odchylka**

# 1 ÚVOD

"*Tanec je prostředkem pohybového vyjádření obsahových a citových stavů. Jeho hlavním nástrojem je výraz a sdělení prostřednictvím pohybu, který by ideálně měl následně vyvolávat obdobné citové reakce u diváka*" (Blažíčková, 2005).

Tanec je forma umění, která vyžaduje preciznost, uměleckou kreativitu, ladnost, vytrvalost, sílu a silovou výbušnost. Ačkoliv se mohou fyziologické požadavky u jednotlivých tanečních stylů různit, jsou všechny styly uměleckého tance ve své podstatě rigorózní. Tanečníci donekonečna opakují a drilují základní taneční kroky, pohybové kombinace, variace a choreografie. Tanec vyžaduje více než pouze rozvoj základních fyziologických parametrů. Tělesně zdatný jedinec nemusí být zrovna kreativně nadaný a naopak umělecky nadaný tanečník nemusí být ten nejzdatnější. Různé parametry jsou důležité pro různé styly, úrovně a hodnocení pohybu (Angioi a kol., 2009).

Mnoho osobností, učitelů a studentů vnímá tanec především jako umění a filosofii – zážitek spadající do oblasti intelektu, citu a ducha. Vnímají tanec jako podívanou, v níž převažuje estetická funkce nad ostatními. Propagují důležitost kreativního procesu (choreografie) a způsob, jak se tanec předvádí (interpretace). Tanec tedy není pouze záležitost obratnosti, zručnosti, výkonu a formy, jak tomu může být v některých sportovních disciplínách. V taneční praxi se dokonce setkáváme s různými názory na to, zda je tělesná zdatnost a výkonnost v uměleckém tanci nezbytná.

Na tanečníky jsou často kladeny vysoké kondiční nároky. Výkonnostní požadavky pro optimální taneční výkon v tréninku a představení zahrnují kombinaci kondičních a koordinačních předpokladů jako výbušnou sílu dolních a horních končetin, vytrvalost intervalového charakteru, koordinaci, rovnováhu a flexibilitu. Je tedy zřejmé, že by u profesionálních tanečníků a studentů tance mělo docházet stejně jako u profesionálních sportovců k pravidelnému vyhodnocování úrovně tělesné kondice prostřednictvím validovaných motorických testů, testovacích baterií nebo laboratorních postupů a na základě těchto výsledků upravovat trénink.

# 2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

V Čechách se výzkum v taneční umělecké oblasti zabývá především teoretickou reflexí tance, historií tance, taneční výchovou, choreologickým a etnochoreologickým výzkumem a vědou jako je taneční kritika (Návratová, Vašek a kol., 2010; Mackrell, 2014). Nebyly dohledány žádné informační zdroje nebo výzkumy, které by se věnovaly problematice rozvoje fyziologických parametrů v tanečním tréninku, rozvoje zdatnosti tanečníků a výkonu v uměleckém tanci.

Jinak je tomu za hranicemi, kde se této problematice věnuje větší skupina autorů. Současný zahraniční výzkum naznačuje, že tanečníci klasického i moderního tance jsou fyzicky zdatní v porovnání s lidmi se sedavým způsobem života. Studie však potvrzují, že tanečníci bývají méně zdatní než vrcholoví sportovci ve vytrvalostních, ale také esteticko koordinačních sportech. Tanečníci klasického tance jsou méně zdatní, než tanečníci současného tance (Angioi a kol., 2009; Koutedakis a Jamurtas, 2004).

## 2.1 Charakteristika uměleckého tance

„… kreace pomíjivého kinetického obrazu, ve kterém splývají koncept (taneční myšlenka), proces (vedoucí k tanečnímu představení), médium (tělo jako nástroj) a produkce (taneční představení)“ (Kröschlová, 1964).

Z hlediska antropomotoriky může být tanec definován jako “lidské chování, které z pohledu tanečníka tvoří záměrné, úmyslně rytmizované, a kulturně vzorované sekvence neverbálních tělesných pohybů, které jsou jiné než každodenní motorické aktivity” (Hanna, 1980).

V uměleckém tanci převažuje estetická funkce nad ostatními. Jeho cílem je vyjádřit určité emoce a myšlenky (Návratová, Vašek a kol., 2010; Mackrell, 2014).
Šimberová et al. (2009) dělí tanec do následujících kategorií:

- Klasický tanec
- Moderní a jazzový tanec
- Lidový tanec
- Společenský tanec
- Současné taneční styly

Tanec jako interpretační umění předpokládá náročný proces výchovy pro dosažení profesionální úrovně. Studium tance probíhá specifickým způsobem, většinou jako osmileté intenzivní vzdělání. Spočívá v kolektivní přípravě (trénink) za přítomnosti pedagoga (Návratová, Vašek a kol., 2010). Taneční trénink adresuje nároky na taneční výkon, tzv. připravenost k výkonu (Choutka a Dovalil, 1991). Základem tanečního tréninku je osvojit si a zdokonalovat taneční techniku a rozvíjet kondiční a esteticko-koordinační předpoklady (Liiv a kol., 2013).

### 2.1.1 Kondiční a esteticko-koordinační předpoklady v tanci

Koordinace hraje v uměleckém tanci významnou roli, především jako pohybová souhra všech částí těla a schopnost udržet rovnováhu za statických, i za měnících se podmínek (Jansa, Dovalil a kol., 2007). Tanečník musí být schopen cítit rytmus a vyjádřit pocit nebo myšlenku pohybem těla (Měkota a Novosad, 2005).

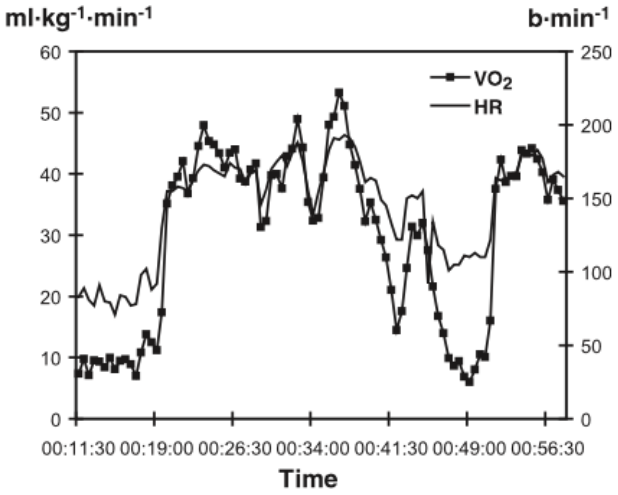
Kloubní pohyblivost je rozhodující pro dokonalé provedení řady pohybů, lehce a požadovanou rychlostí (Zumr, 2019). V tanci se často rozvíjí flexibilita až do stavu "celkové hypermobility". Je to pro dosažení technicky precizního pohybu a zejména pro potřeby estetického projevu pro umělecký tanec typické (Měkota a Novosad, 2005). Jedná se především o nadměrně volné kyčelní klouby, pružná záda a flexibilitu bederní páteře, výraznou délku zadních svalů dolních končetin (hamstrings), délku a pružnost Achillovy šlachy pro výšku skoku, plasticitu a stavbu nohy pro estetický projev (Bazarovová, 1985).

Ze silových předpokladů je zapotřebí rozvíjet především rychlou a výbušnou sílu dolních končetin (u mužů a v současném tanci také sílu horních končetin) a vytrvalostní sílu hlubokého stabilizačního systému pro stabilní a funkční střed těla (Tlapák, 2014).

V tanci se uplatňuje acyklická krátkodobá, střednědobá a dlouhodobá vytrvalost intervalového charakteru podle doby trvání tanečního výkonu. Intenzita pohybové činnosti se v jednotlivých choreografiích velmi liší. V tanečních pohybech se uplatňuje převážně celková, ale i lokální vytrvalost při statické a dynamické pohybové činnosti (Nárovec, 2010).

## 2.2 Výkon v tanci

V uměleckém tanci se doba trvání tanečního výkonu značně liší. V moderním a současném tanci trvá choreografie 20 minut až 1 hodinu. V klasickém tanci trvá představení až 2 hodiny. V některých tanečních kompozicích jsou tanečníci aktivně přítomni na jevišti po celou dobu trvání taneční skladby, jindy mají jednotlivé krátké vstupy odděleny pauzou v "zákulisí" jeviště, kde mají čas na krátký odpočinek a zotavení.




Obrázek č. 1: Příklad odezvy srdeční frekvence a spotřeby kyslíku během tanečního představení (Zdroj: Wyon, 2005)

Nejvýznamnějším komponentem je intenzita zatížení při výkonu. Také intenzita pohybu se v jednotlivých choreografiích liší. Pohybové cykly se odlišují pohybovou strukturou, tempem provedení, rytmem i metabolickou odezvou. Obecně lze taneční výkon charakterizovat jako intervalový systém, při kterém se střídá rychlý a pomalý pohyb.

Umělecký tanec je představován jako podívaná . Jde o "*disciplínu, ve které se tanečníci snaží o přesné zvládnutí složitých pohybových struktur s převažujícím zaměřením na jejich estetickou stránku"* (Vaněk a kol., 1983). Jedná se tedy o technicko estetický výkon. Z hlediska estetiky jsou zásadní morfologické parametry tanečníka. Z hlediska funkčních se jedná o aerobní typ práce s průměrným anaerobním podílem (Choutka a Dovalil, 1991).

### 2.2.1 Morfologické (somatické) parametry

Morfologické parametry jsou ve značné míře geneticky podmíněné faktory hrající významnou roli v řadě pohybových činností. Jsou relativně stálé. Týkají se složení těla a podílejí se na využití energetického potenciálu pro výkon (Boháčová, 2015). V praxi se k somatickým charakteristikám systematicky trénujících jedinců běžně užívá tělesná výška, hmotnost těla a procento tuku v těle (Havlíčková a kol., 1999).

Kritéria jednotlivých morfologických složek se v různých pohybových disciplínách liší, neboť pro každou pohybovou činnost jsou vhodné jiné somatické parametry (Grasgruber a Cacek, 2008). Je známé, že větší množství tukové hmoty v těle může narušovat výkon ve vytrvalostních aktivitách nebo v koordinačně estetických sportech (Bláha, 2018).

Index tělesné hmotnosti (angl. Body mass index – BMI, český termín koeficient tělesné plnosti) ukazuje přímý vztah mezi tělesnou výškou a hmotností (Vrbas, 2010):

$$BMI = \frac{\text{hmotnost (kg)}}{\text{výška}^2 \text{ (m)}}$$

Optimální hodnota BMI je v rozsahu 21,9-22,4 kg/m$^2$ pro muže a 21,3-22,1 kg/m$^2$ pro ženy. Hodnoty vyšší než 27,8 kg/m$^2$ pro muže a 27,3 kg/m$^2$ pro ženy značí nadváhu. Menší než optimální hodnoty značí podváhu (Havlíčková a kol., 1999).

| | Ballet | | Contemporary | |
|---|---|---|---|---|
| | Male (n=33) | Female (n=56) | Male (n=28) | Female (n=109) |
| Age (yrs) | 22.39±4.6 | 21.07±4.48 | 24.68±4.83 | 22.00±3.24 |
| Height (m) | 1.78±0.07 | 1.64±0.04 | 1.76±0.06 | 1.64±0.06 |
| Body mass (kg) | 67.45±7.35 | 50.38±4.39 | 68.08±7.44 | 55.72±6.33* |
| BMI (kg/m$^2$) | 21.27±1.55 | 18.65±1.31 | 22.04±1.79 | 20.82±1.80* |

Obrázek č. 2: Průměrné hodnoty vybraných morfologických ukazatelů a BMI u tanečníků klasického a současného tance (Zdroj: Liiv a kol., 2013)

Průměrné hodnoty BMI u tanečníků klasického tance jsou 21,27 kg/m$^2$ ± 1,55 pro muže a 18,65 kg/m$^2$ ± 1,31 u žen. U tanečníků současného tance jsou průměrné hodnoty BMI 24,68 kg/m$^2$ ± 4,83 u mužů a 22,00 kg/m$^2$ ± 3,24 u žen (Liiv a kol., 2013). Zvláště u tanečnic klasického tance se často setkáváme s podváhou, spojovanou s extrémní kontrolou tělesné hmotnosti (Vrbas, 2010). Nízká tělesná hmotnost a nízké zastoupení tělesného tuku bývá v klasickém tanci výhodou z hlediska estetického, fyzikálního i mechanického (Havlíčková a kol., 1999).

Tělesný tuk je velmi variabilní komponenta tělesné hmotnosti. Nárůst tělesného tuku má za následek pokles výkonnosti jedince, snížení tělesné zdatnosti a vznik závažných onemocnění. Naopak nízké zastoupení tělesného tuku může také vést k závažným zdravotním rizikům (Havlíčková a kol., 1999).

Rozsah běžné populace je 15-18 % tuku pro muže a 20-25 % tuku u ženy (Havlíčková a kol., 1999). Grasgruber a Cacek (2008) uvádí, že za ideální sportovní normu jsou považovány hodnoty 5-10 % tuku u mužů a 14-18 % u žen. Nezdravý a riskantní je pokles tělesného tuku pod 3 % u mužů a 12 % u žen.

Procento tuku v těle je vždy ovlivněno použitou metodou měření. Relativní stanovení zastoupení tukové tkáně v těle lze měřit pomocí jednodušších metod jako kaliperace kožních řas, bioelektrické impedance. Mezi náročnější metody se řadí stanovení koncentrací izotopů, fotonová absorbce, počítačová tomografie nebo magnetická rezonance (Heller a Vodička, 2018).

| | Ballet | | Contemporary | |
|---|---|---|---|---|
| | Male | Female | Male | Female |
| **Anthropometric** | (n=16) | (n=33) | (n=21) | (n=97) |
| Body fat % | 12.65±2.92 | 17.52±2.54 | 12.98±0.97 | 21.2±3.81* |
| Endomorphy | 2.34±0.91 | 3.59±0.84 | 2.63±0.67 | 3.79±1.07 |
| Mesomorphy | 4.63±1.59 | 3.43±1.07 | 4.88±1.17 | 4.07±0.97 § |
| Ectomorphy | 2.59±0.95 | 3.65±0.96 | 2.98±0.97 | 3.29±5.20 |

Obrázek č. 3: Průměrné hodnoty procenta tuku měřené pomocí duální absorpce rentgenového záření a somatotyp u tanečníků klasického a současného tance (Zdroj: Liiv a kol., 2013)

Tanečnice klasického tance se vyznačují malou hmotností, v průměru 50,38 kg ± 4,39 a nízkým podílem podkožního tuku, 17,52 % ± 2,54. Bývají převážně ektomorfního vzezření. Muži mají působit mužně. Jejich průměrná váha je 67,45 kg ± 7,35 a procentem tuku 12,65 % ± 2,92. Lze je označit převážně za mezomorfní typ (Liiv a kol., 2013).

V současném přístupu k tanci se řeší tělo tanečníka a jeho individualita. Moderní tanečník může mít různou výšku, hmotnost, proporce i somatotyp. Průměrné hodnoty tělesné hmotnosti jsou 55,72 kg ± 6,33 a procento tuku 21,2 % ± 3,81 u žen a 68,08 kg ± 7,44 a 12,98 % tuku ± 0,97 u mužů. Časté akrobatické prvky, práce na podlaze, silové využití horních končetin a zvedačky v párech, které nerozlišují pohlaví, bývá nejčastěji zastoupen mezomorfní somatotyp jak u žen, tak u mužů (Liiv a kol., 2013).

### 2.2.2 Funkční parametry – kardiorespirační zdatnost

Většinou se pod termínem funkční zdatnost či funkční parametry chápe kardiorespirační zdatnost (Novotná, Čechovská, Bunc, 2006). Funkční parametry jsou chápány jako základ kondičního rozvoje.

Kardiorespirační zdatnost je zdatnost oběhové a dýchací soustavy. Ukazuje schopnost srdce a oběhového systému přepravovat dostatek kyslíku k pracujícím svalům a orgánům, které fungují efektivně a dlouho. Za kardiorespiračně zdatného lze označit jedince, jehož kardiovaskulární a dýchací systém jsou na takové kondiční úrovni, která zajistí dostatečnou rychlost a efektivnost dopravy kyslíku ke svalům vykonávajícím pohybovou aktivitu (Heller, 2018).

Optimální úroveň kardiorespirační zdatnosti v tanci především odráží schopnost provádět pohybovou činnost požadovanou (ne vždy nejvyšší) intenzitou bez známky únavy, která v tanečním výkonu v první řadě ovlivňuje kvalitu pohybu (Wyon, 2005). Unavené svaly se projevují poklesem výkonnosti a svalové síly, ztrátou rychlosti, reakce a koordinace prováděných pohybů, tj. změnami v technice. Narušena je tak estetická a pohybová složka výkonu. Vyšší úroveň kardiorespirační zdatnosti umožňuje vyšší úroveň zatížení v tanečním tréninku. Umožňuje rychlejší zotavení během odpočinku z intervalů intenzivního tanečního pohybu, rychlejší obnovu energetických

zdrojů a umožňuje kvalitnější výkony v následných tanečních sekvencích (Měkota a Novosad, 2005).

Máme-li udržovat nebo zlepšovat kardiorespirační zdatnost u tanečníků, je nezbytné, abychom pravidelně a po dostatečně dlouhou dobu prováděli pohybovou činnost vytrvalostního charakteru. Délka trvání vytrvalostního tréninku by měla být mezi 20 a 40 minutami (Wyon, 2005). Formát vytrvalostního tréninku může být specifický (taneční pohyby) nebo obecný (kruhový trénink). Intenzita zatížení musí být mezi 60 a 85 % maximální aerobní kapacity jedince ($VO_{2max}$), 70-90 % $SF_{max}$ nebo hodnota intenzity vnímané námahy RPE 13-15 – viz kapitola 2.4.3.1 Borgova RPE škála (Janošková, Šeráková a Mužík, 2018).

Doba trvání taneční lekce je 45-90 minut. Začátek lekce bývá v nižší intenzitě a je kontinuálnější, postupně se přidává na zátěži. Hlavní část lekce se skládá z krátkých cvičení (cca 2-3 min.) o vysoké intenzitě prokládané dlouhým odpočinkem, který se využívá k vysvětlení následného cvičení (Wyon, 2005).

Koutedakis a Jamurtas (2004) vznáší obavu, zda taneční trénink přispívá ke stimulaci vytrvalostních předpokladů. Podle nich je velká část tanečních cvičení prováděna pouze s nízkou a střední intenzitou. Intenzita cvičení v hlavní části tréninku může dosáhnout 70-80 % $VO_{2max}$, ale pouze po krátkou dobu 2-3 min. Vzhledem k tomu, že pro dosažení aerobní odpovědi organismu je zapotřebí poměrně vysoké intenzity cvičení po dobu nejméně 20 min, je pravděpodobné, že většina tanečních aktivit neposkytuje dostatečný stimul. Ke zvýšení aerobních předpokladů podle autorů daleko více přispívá trvání a frekvence zatížení při tanečním výkonu v představení.

Úroveň aktuální kardiorespirační zdatnosti jedince lze zjistit pomocí zátěžové diagnostiky. Díky pravidelnému testování v terénu nebo v laboratoři můžeme posuzovat změny trénovanosti jednotlivce, tím získávat důležitou zpětnou vazbu na aplikovaný trénink v jednotlivých disciplínách a predikovat výkonnost (Heller a Vodička, 2018).

## 2.3 Zátěžová funkční diagnostika

Zátěžová funkční diagnostika se využívá v laboratorních nebo terénních podmínkách. Hodnotit lze pomocí aerobních nebo anaerobních zátěžových testů. Odezvy organismu na zatížení lze hodnotit pomocí jednoduchých funkčních testů, základní funkční zátěžové diagnostiky nebo speciální laboratorní a terénní diagnostiky. Zkoumání může být kvantitativního nebo kvalitativního typu (Heller a Vodička, 2018).

Kvalitativní diagnostika se zaměřuje na techniku pohybu. Přihlíží se například na kvalitu, rychlost, ekonomičnost a způsob provedení senzomotorické činnosti. Základem je škálování. V praxi však můžeme využít i další metody jako jsou například speciálně připravené dotazníky, kolektivní posuzování, srovnávání dovedností mezi jedinci nebo expertní hodnocení. Je dobré si být vědom možných chyb jako vlivu známosti, chyby kontrastu, velké přísnosti nebo naopak přílišné benevolence a během testování se jich pokud možno vyvarovat (Bunc, 2018).

Kvantitativní diagnostika se zabývá především měřením a následným hodnocením výsledných fyzikálních jednotek. Základním principem kvantitativního výzkumu je motorická zkouška, která může být v podobě jednotlivého testu nebo testové baterie. Provádí se v laboratoři nebo v terénu, jednotlivě nebo ve skupině (Bunc, 2018).

Ústředním úkolem každého motorického testování je zjišťování, zaznamenání a hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení během testu, to je například změna srdeční frekvence, intenzity zatížení, krevního laktátu nebo spotřeby kyslíku. Při monitorování je důležité přihlížet na aktuální úroveň pohybových dovedností. Zásadní je vyhodnocení a interpretace výsledků (Heller, 2018).

### 2.3.1 Hodnocení kardiorespirační zdatnosti

Hodnocení a výběr testu by mělo být co nejvíce specifické k danému sportu nebo pohybové aktivitě (Heller, 2018). Nejpřesněji se kardiorespirační zdatnost hodnotí v laboratorních podmínkách pomocí spiroergometrických mechanických prostředků jako je bicyklový ergometr, běhací koberec, klikový, veslařský, kajakářský a plavecký

ergometr. Úroveň kardiorespirační kapacity je nejčastěji posuzována podle maximální spotřeby kyslíku $VO_{2max}$ (Vrbas, 2010), viz kapitola 2.4 Ukazatelé tělesného zatížení.

Hodnocení lze provádět také v terénu pomocí zátěžových testů a testových baterií na základě tělesného zatížení. Cílem pozorování může být energetická náročnost, srdeční frekvence a rychlost jejího návratu do normálu (Bartůňková a kol., 2013).

Nevýhodou laboratorního testování je technická a časová náročnost (Vrbas, 2010). Problémem jednoduchých funkčních zkoušek je jejich reliabilita, velký počet modifikací a validita (Heller, 2018).

### 2.3.2 Jednoduché funkční zkoušky

Funkční zkoušky používají jednoduchého způsobu zatěžování. Jedná se nejčastěji o reakci v kardiovaskulárním systému, hlavně změnu v srdeční frekvenci vyvolanou formou zatížení jako přesun vlastní hmotnosti (např. dřepy, opakovaný výstup na stupínek) nebo změnami polohy těla – tzv. ortoklinostatické testy (např. změna polohy z lehu do stoje a zpět do základní pozice). Taková reakce v srdeční frekvenci bývá u zdatných jedinců menší a pokles zpět do klidové frekvence rychlejší, než u jedinců kondičně slabých a netrénovaných (Heller a Vodička, 2018).

Mezi jednoduché funkční zkoušky hodnotící zdatnost oběhové a dýchací soustavy patří například:

- Cooperův test – 12minutový běh
- Člunkový běh
- Test chůze na 2 km
- Step-test
- Modifikovaný test W170 vystupováním
- Ruffierův test
- Ortoklinostatický test – změna posturální polohy
- Vertikální výskok či testy opakovaných výskoků
- Testovací baterie (např. Unifittest 6-60, Eurofittest, Fitnessgram)

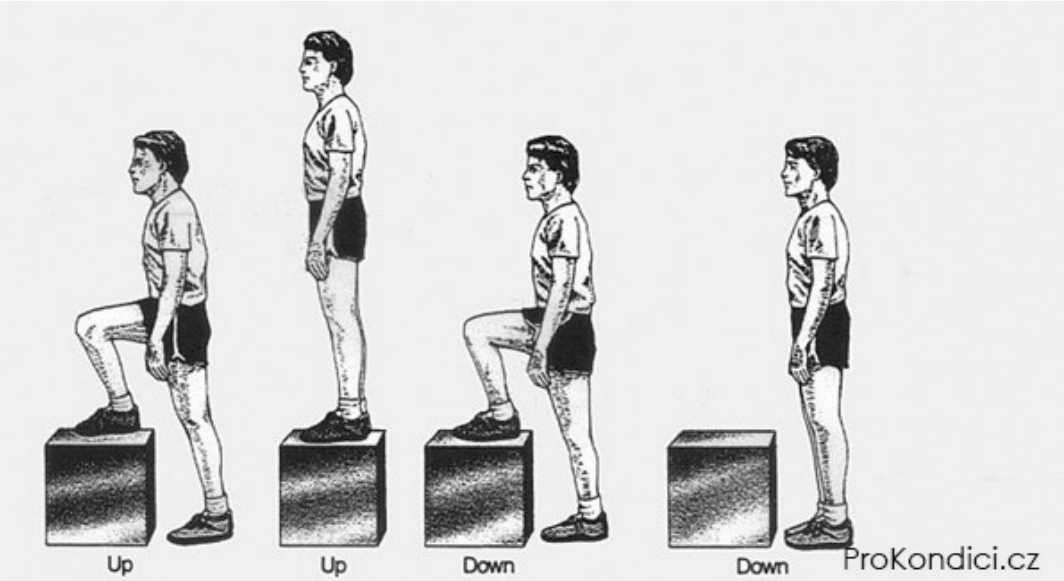
Hodnocení kardiorespirační zdatnosti pomocí jednoduchých funkčních zkoušek je spíše orientační. Výhodou je testování podstatně méně náročné na přístrojové vybavení

a kvalifikaci vyšetřujícího. Terénní testování hodnotí lehce měřitelné parametry, jako je srdeční frekvence, koncentrace laktátu v krvi nebo nepřímý odhad $VO_{2max}$. Tyto hodnoty lze lehce porovnat s hodnotami, které se dají naměřit v laboratoři. Na druhou stranu přesné měření všech funkčních parametrů a charakteristik během zatížení může být problémem. Nevýhodou u terénního testování je standardizace podmínek měření a bývá těžké zajistit spolehlivou opakovatelnost testu (Heller a Vodička, 2018).

### 2.3.3 Step-test

Tento test byl na Harvardu vypracován v roce 1942. Je znám jako Brouhův nebo také Harvardský Step-test. Je jedním z nejstarších zátěžových testů. Step-test je zaměřen na posouzení kardiorespirační zdatnosti a sílu dolních končetin. Vychází z principu přímo úměrného vztahu mezi kardiorespirační zdatností a rychlostí návratu srdeční frekvence k výchozím hodnotám ve fázi zotavení (Heller, 2018).

Podstatou testu je reaktivní změna kardiovaskulárního systému vyvolaná přesuny vlastní hmotnosti po vertikální dráze na bedýnku či stupínek. Frekvence vystupování je 30× za minutu a výška stupínku je 50 cm pro muže, 40 cm pro ženy a 30 cm pro děti. Vyšetřovaná osoba vystupuje na schůdek odpovídající výšky s frekvencí 30 výstupů za minutu, nahoru pravá – levá, dolů pravá – levá po dobu optimálně 5 minut (Heller a Vodička, 2018).




Obrázek č. 4: Pohybové provedení Step-testu (Zdroj: www.prokondici.cz)

Bezprostředně po ukončení testu se vyšetřovaná osoba posadí a provádí se tři měření srdečního tepu v intervalech:

- 1 min a 15 s (SF1)
- 2 min a 15 s (SF2)
- 3 min a 15 s (SF3)

Vypočítá se Brouhův index (viz níže) a podle norem se vyhodnotí úroveň kardiorespirační zdatnosti.

**BI = doba trvání testu (s) × 100 / SF1 + SF2 + SF3**

Step-test vyžaduje krátkodobé submaximální úsilí. Kardiorespirační zdatnost je hodnocena pomocí SF, přesněji pomocí rychlosti návratu SF do klidových hodnot (HRR). HRR se používá jako sekundární standard kardiorespirační zdatnosti u pohybových disciplín nepřerušovaného zatížení, aktivity mírné až vysoké intenzity, i přerušované aktivity. Čím větší je kardiorespirační zdatnost jedince, tím rychleji se SF hodnoty dostávají do normálu (Heller a Vodička, 2018; Máček a Radvanský, 2011; Bronner a Rakov, 2014). Hodnocení maximální spotřeby kyslíku ($VO_{2max}$) nebo $SF_{max}$ se při Step-testu nepředpokládá, jelikož se jedná o submaximální test.

Výhodou Step-testu je lepší specificita pohybu k tanci a možnost měření v terénních podmínkách, v prostoru tanečního sálu. Tanec je přerušovaná pohybová aktivita, proto není vhodné testovat kardiorespirační zdatnost u tanečníků pomocí dlouhého kontinuálního zatížení na bicyklu nebo běhacím koberci. Tanečníci mívají rezistenci vůči běhání. Zvětšená vnější rotace v kyčelním kloubu tuto aktivitu ztěžuje. Také použití cyklometrických ergometrů se u tanečníků ukázalo jako obtížné. Step-test prokázal u tanečníků větší motivaci k výkonu během měření v porovnání s laboratorním měření $VO_{2max}$ (Broner a Rakov, 2014). V porovnání s laboratorním měřením je Step-test méně náročný na vybavení a kvalifikaci testujícího. Je finančně nenáročný.

Nevýhodou testu je poměrně značná variabilita srdeční frekvence, na jejímž zvýšení se kromě intenzity zatížení mohou podílet i další faktory: dehydratace během intenzivní zátěže, únava, emoční stres, strach a další faktory (Máček, Radvanský a kol., 2011). Úroveň kardiorespirační zdatnosti hodnocené pomocí Step-testu je spíše orientační (Heller a Vodička, 2018). Výsledné hodnoty mohou být ovlivněny například nižší

výškou subjektu (Bronner, 2016) nebo způsobem zatížení v tréninku (jedinci pravidelně absolvující pohybový trénink intervalového charakteru mají zpravidla lepší výsledky). Naopak nižší výsledné hodnoty mohou být zapříčiněny zapojením menšího počtu svalových skupin dolních končetin, než u bicyklové ergometrie (Mrázková, 2014). Limitem testu je standardizace podmínek a příliš obecné normy, které nerozlišují věk, pohlaví, druh pohybové činnosti ani frekvenci tréninku. Z výsledků Step-testu nelze pomocí rovnice odhadnout hodnoty $VO_{2max}$, jak je to možné u jiných Step-testů (např. Queen college step test). Nelze stanovit aktuální hodnoty $VO_{2max}$, ale lze posoudit trend, tj. změny hodnot v daném čase.

## 2.4 Ukazatelé tělesného zatížení

Každá pohybová aktivita i velmi nízké intenzity vyvolá reakci organismu. Při zatížení stoupá srdeční frekvence, zvyšuje se ventilace, dochází ke zvýšenému pocení a změně vnitřního prostředí. Všechny tyto parametry jsou vratné, tzn. že se v době zotavování vrátí na původní hodnoty. Intenzitu zatížení lze charakterizovat (Novotná, Čechovská, Bunc, 2006):

- rychlostí pohybu
- frekvencí pohybu
- počtem provedení v daném čase / počtem opakování

Ukazatelé zatížení poskytují důležité informace o aktuálním stavu organismu při tělesné zátěži. Jsou citlivé na změny velikostí zatížení. Mezi ukazatele hodnotící intenzitu zatížení patří (Zahradník a Korvas, 2012):

- srdeční frekvence
- laktát v krvi
- spotřeba kyslíku
- poměr respirační výměny

### 2.4.1 Maximální spotřeba kyslíku

Aerobní výkon ($VO_{2max}$) se považuje za kritérium vytrvalostních předpokladů. Je to "*nejvyšší možná individuální hodnota spotřeby $O_2$, dosažitelná při práci velkých svalových skupin v časové jednotce*" (Choutka a Dovalil, 1991). $VO_{2max}$ je obecně uznávané jako komplexní ukazatel výkonnosti celého transportního systému pro kyslík (Choutka a Dovalil, 1991).

Nezbytnou podmínkou správného změření hodnoty maximální spotřeby kyslíku je, aby trvala určitou krátkou dobu, nejčastěji od 3 do 5 minut, ve kterých vrcholí vzestup sledovaných hodnot srdeční frekvence (SF), ventilace a spotřeby kyslíku k maximu (Máček a Radvanský, 2011). $VO_{2max}$ se nejčastěji měří v laboratorních podmínkách pomocí spiroergometrických mechanických prostředků (Vrbas, 2010).

| věk | podprůměrná rychlost | | | | | průměrná – vyhovující rychlost | | | | | nadprůměrná rychlost | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| roky | km/h k | km/h ch | m/s p | km/h b | $VO_{2max}$ kg ml/kg.min | km/h k | km/h ch | m/s p | km/h b | $VO_{2max}$ kg ml/kg.min | km/h k | km/h ch | m/s p | km/h b | $VO_{2max}$ kg ml/kg.min |
| 14 | 21,7 | 7,6 | 0,85 | 10,0 | 38,7 | 25,2 | 8,3 | 1,00 | 12,0 | 45,2 | 28,6 | 9,0 | 1,17 | 13,9 | 51,7 |
| 20 | 20,2 | 7,2 | 0,78 | 9,2 | 35,8 | 24,0 | 8,0 | 0,96 | 11,3 | 43,0 | 27,2 | 8,7 | 1,11 | 13,1 | 49,0 |
| 25 | 19,3 | 7,0 | 0,73 | 8,7 | 34,1 | 22,7 | 7,8 | 0,89 | 10,6 | 40,5 | 26,3 | 8,5 | 1,07 | 12,6 | 47,4 |
| 30 | 18,4 | 6,8 | 0,69 | 8,1 | 32,3 | 21,7 | 7,5 | 0,85 | 10,0 | 38,6 | 25,6 | 8,4 | 1,03 | 12,2 | 46,1 |
| 35 | 17,6 | 6,7 | 0,65 | 7,7 | 30,9 | 20,9 | 7,4 | 0,81 | 9,6 | 37,2 | 24,5 | 8,2 | 0,98 | 11,6 | 44,0 |
| 40 | 16,1 | 6,4 | 0,58 | 7,4 | 28,1 | 19,5 | 7,1 | 0,74 | 8,8 | 34,5 | 23,0 | 7,8 | 0,91 | 10,8 | 41,2 |
| 45 | 15,5 | 6,2 | 0,55 | 7,1 | 26,8 | 18,8 | 6,9 | 0,71 | 8,4 | 33,1 | 22,1 | 7,6 | 0,87 | 10,3 | 39,5 |
| 50 | 14,6 | 6,0 | 0,51 | 6,9 | 25,1 | 18,0 | 6,8 | 0,67 | 8,0 | 31,7 | 21,4 | 7,5 | 0,83 | 9,9 | 38,1 |
| 55 | 13,2 | 5,7 | 0,45 | 6,5 | 22,6 | 16,7 | 6,5 | 0,61 | 7,6 | 29,1 | 19,9 | 7,2 | 0,76 | 9,0 | 35,3 |
| 60 | 12,4 | 5,6 | 0,41 | 6,3 | 21,1 | 15,9 | 6,3 | 0,57 | 7,3 | 27,6 | 19,2 | 7,0 | 0,73 | 8,5 | 33,9 |
| 65 | 11,8 | 5,4 | 0,38 | 6,0 | 19,9 | 15,1 | 6,1 | 0,54 | 7,1 | 26,2 | 18,6 | 6,9 | 0,70 | 8,3 | 32,8 |
| 70 | 11,1 | 5,3 | 0,35 | 5,7 | 18,6 | 14,3 | 6,0 | 0,50 | 6,8 | 24,7 | 17,8 | 6,7 | 0,66 | 7,8 | 31,3 |

| věk | podprůměrný čas | | | | | průměrný – vyhovující čas | | | | | nadprůměrný čas | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| roky | km/h k | km/h ch | m/s p | km/h b | $VO_{2max}$ kg ml/kg.min | km/h k | km/h ch | m/s p | km/h b | $VO_{2max}$ kg ml/kg.min | km/h k | km/h ch | m/s p | km/h b | $VO_{2max}$ kg ml/kg.min |
| 14 | 13:50 | 15:47 | 5:53 | 12:00 | 38,7 | 11:54 | 14:28 | 5:00 | 10:00 | 45,2 | 10:29 | 13:20 | 4:15 | 8:39 | 51,7 |
| 20 | 14:51 | 16:40 | 6:25 | 13:03 | 35,8 | 12:30 | 15:00 | 5:13 | 10:37 | 43,0 | 11:02 | 13:48 | 4:30 | 9:10 | 49,0 |
| 25 | 15:32 | 17:09 | 6:51 | 13:48 | 34,1 | 13:13 | 15:23 | 5:37 | 11:19 | 40,5 | 11:23 | 14:07 | 4:40 | 9:31 | 47,4 |
| 30 | 16:18 | 17:39 | 7:15 | 14:49 | 32,3 | 13:50 | 16:00 | 5:53 | 12:00 | 38,6 | 11:43 | 14:17 | 4:51 | 9:50 | 46,1 |
| 35 | 17:03 | 17:55 | 7:42 | 15:35 | 30,9 | 14:21 | 16:13 | 6:10 | 12:30 | 37,2 | 12:15 | 14:38 | 5:06 | 10:21 | 44,0 |
| 40 | 18:38 | 18:45 | 8:37 | 16:13 | 28,1 | 15:23 | 16:54 | 6:45 | 13:39 | 34,5 | 13:03 | 15:23 | 5:30 | 11:07 | 41,2 |
| 45 | 19:21 | 19:21 | 9:06 | 16:54 | 26,8 | 15:58 | 17:24 | 7:03 | 14:17 | 33,1 | 13:35 | 15:47 | 5:45 | 11:39 | 39,5 |
| 50 | 20:33 | 20:00 | 9:48 | 17:24 | 25,1 | 16:40 | 17:39 | 7:27 | 15:00 | 31,7 | 14:01 | 16:00 | 6:02 | 12:07 | 38,1 |
| 55 | 22:44 | 21:03 | 11:07 | 18:28 | 22,6 | 17:58 | 18:28 | 8:12 | 15:47 | 29,1 | 15:05 | 16:40 | 6:35 | 13:20 | 35,3 |
| 60 | 24:12 | 21:26 | 12:12 | 19:03 | 21,1 | 18:52 | 19:03 | 8:46 | 16:26 | 27,6 | 15:38 | 17:09 | 6:51 | 14:07 | 33,9 |
| 65 | 25:25 | 22:13 | 13:10 | 20:00 | 19,9 | 19:52 | 19:40 | 9:16 | 16:54 | 26,2 | 16:08 | 17:24 | 7:09 | 14:28 | 32,8 |
| 70 | 27:02 | 22:39 | 14:17 | 21:03 | 18,6 | 20:59 | 20:00 | 10:00 | 17:39 | 24,7 | 16:51 | 17:55 | 7:35 | 15:23 | 31,3 |

Obrázek č. 5: Standardy aerobní zdatnosti pro ženy podle Bunce (2006) závislé k věku a průměrné rychlosti pohybu na dané vzdálenosti a na základě času, který je potřebný pro absolvování dané vzdálenosti (Zdroj: Novotná, Čechovská, Bunc, 2006)

Maximální spotřeba kyslíku je individuální hodnotou, která je zčásti daná dědičností. Závisí na věku, pohlaví, tělesné hmotnosti a trénovanosti. Hodnoty $VO_{2max}$ vyjádřené na kg tělesné hmotnosti mají u žen rozdíl asi 20-30 % oproti mužům. U osob se sedavým způsobem života klesá $VO_{2max}$ dvakrát rychleji než u osob aktivních (Máček, Radvanský, 2011).

Průměrná hodnota maximální spotřeby kyslíku se u dospělé populace pohybuje u mužů kolem 45 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$, u žen 35 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$. Špičkoví vrcholoví vytrvalostní sportovci přesahují hodnoty $VO_{2max}$ u mužů 78 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ a u žen 68 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$. Ve výkonnostním sportu by se hodnota $VO_{2max}$ měla výše uvedeným hodnotám co nejvíce přibližovat (Zahradník a Korvas, 2012).

| Sport/Activity | Level | $VO_{2max}$ ($ml.kg^{1}\ min^{-1}$) | Body Composition) | | References |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Fat Mass (% | Fat-Free Mass (kg) | |
| contemporary | professional | 49.1 | 21.4 | 42.9 | [9,13,17] |
| dance | students | 39.2 | 21.3 | 42.5 | [50,59] |
| ballet | professional | 42.2 | 17.4 | 42.3 | [13,21,46] |
| | students | 40.8 | 19.9 | 41.5 | [50] |
| gymnastics | | 49.6 | 14.4 | 33.7 | [16,48] |
| football | | 50.0 | 20 | 50.3 | [7,35] |
| endurance running | | 77 | 35.8 | 23.8 | [10,34] |
| volleyball | | 46.5 | 53.2 | 23.4 | [32,45] |
| swimming | | 58 | 47.6 | 20.2 | [3,42] |
| sedentary | | 44 | 24.4 | 26.5 | [4,36,46] |

Obrázek č. 6: Maximální spotřeba kyslíku a parametry složení těla profesionálních tanečníků a studentů tance ve srovnání s jinými sportovci (Zdroj: Angioi a kol., 2009)

U profesionálních tanečníků jsou průměrné hodnoty $VO_{2max}$ 42,2 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ u tanečníků klasického tance a 49,1 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ u tanečníků současného tance. U studentů klasického tance se průměrné hodnoty pohybují okolo 40,8 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ a u studentů současného tance okolo 39,2 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ (Angioi a kol., 2009).

Profesionální tanečníci současného tance jsou kardiorespiračně zdatnější než profesionální tanečníci tance klasického. V porovnání s profesionálními tanečníky mají studenti tance výrazně nižší kardiorespirační zdatnost. V porovnání s ostatními sportovci mají profesionální tanečníci stejnou úroveň kardiorespirační zdatnosti v porovnání s gymnasty nebo fotbalisty, ale výrazně nižší kardiorespirační zdatnost

v porovnání s plavci nebo vytrvalostními běžci (Wyon, 2005; Koutedakis a Jamurtas, 2004).

### 2.4.2 Srdeční frekvence

Srdeční frekvence, na periferiích měřená tepová frekvence, je nejpřístupnějším oběhovým ukazatelem a nejjednodušším ukazatelem intenzity zatížení v úzkém vztahu se spotřebou kyslíku. Je to jeden z mála dobře snímatelných parametrů, který můžeme objektivně a dostupně hodnotit během prováděné pohybové aktivity i v terénních podmínkách (Zahradník a Korvas, 2012).

Frekvence stahů srdečních komor, vypuzujících krev do krevního oběhu, je určována frekvencí vzruchů vznikajících v centrech srdeční automacie, primárně v sinusovém uzlu (Kohlíková, 2006). U dospělého jedince je srdeční frekvence v klidu v průměru 70 tepů za minutu. U sportovců se pohybuje mezi 30 a 40 tepy za minutu. Při zatížení stoupá velice rychle. Hodnoty blízké maximu se objevují již po prvních deseti vteřinách zatížení (Bartůňková a kol., 2013). Pro výpočty maximální, submaximální nebo tréninkové hodnoty srdeční frekvence jsou používány orientační matematické vzory (Havlíčková a kol., 1999):

$$\textbf{SF tréninková} = \textbf{170} - \textbf{věk}$$

$$\textbf{SF}_{\textbf{max}} = \textbf{220} - \textbf{věk}$$

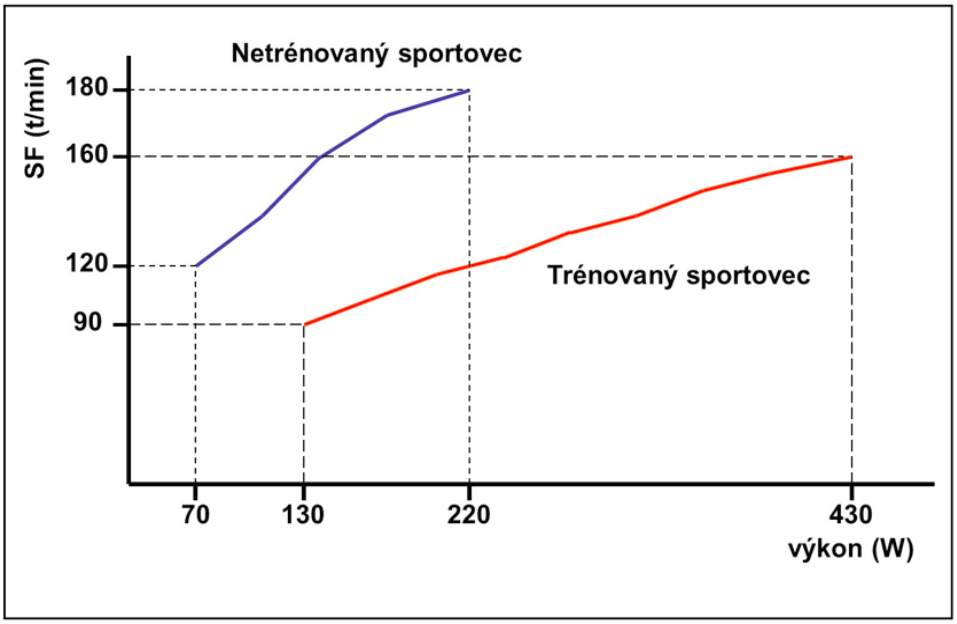
Od hodnot maximální srdeční frekvence se odvozují jednotlivá tréninková pásma pro rozvoj vytrvalosti (viz tabulka č.1).

Tabulka č.1: Rozsah srdeční frekvence (%) podle věku (Zdroj: Benson a Connolly, 2012)

| věk (roky) | $SF_{max}$ (1/min) | 50% | 65% | 75% | 85% | 90% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 206 | 103 | 134 | 155 | 175 | 186 |
| 16 | 204 | 102 | 133 | 153 | 173 | 184 |
| 18 | 202 | 101 | 131 | 152 | 172 | 182 |

Srdeční frekvenci v klidu nebo při zatížení ovlivňuje řada determinantů jako věk, pohlaví, trénovanost, teplota, vlhkost, hlučnost nebo trávicí pochody (Bartůňková a kol., 2013). Na SF má velký vliv především vytrvalostní trénink. Strukturální změny srdečního svalu v průběhu dlouhodobého zatěžování mají přímý vliv na srdeční frekvenci. U srdce dochází v důsledku dlouhodobého a systematického zatěžování ke zvětšení objemu komor a zvětšení síly myokardu (Zahradník a Korvas, 2012). Čím více se srdce adaptovalo vlivem tréninku, tím nižší je jeho frekvence. V důsledku několikatýdenního pravidelného vytrvalostního tréninku se SF mění hlavně u hodnot klidové SF a u hodnot při zatížení (Benson a Connolly, 2012).

Klidová srdeční frekvence odráží úroveň kardiorespirační zdatnosti, trénovanost a dobrý zdravotní stav (Benson a Connolly, 2012). Základní sledovaný parametr je SF, která by měla během zatížení adekvátně narůstat. Platí, že čím vyšší je intenzita zatížení, tím vyšší je i příslušná srdeční frekvence (Novotná, Čechovská, Bunc, 2006). Odezva srdeční frekvence na standardní submaximální zátěž bývá u trénovaných jedinců nižší než u kondičně slabších (Heller a Vodička, 2018).




Obrázek č. 7: Příklad nárůstu srdeční frekvence u vrcholových a začínajících sportovců (Zdroj: Zahradník a Korvas, 2012)

Po zátěži je důležité sledovat obnovu srdeční frekvence, tzn. pokles SF po maximální nebo submaximální zátěži zpět na klidovou úroveň (Benson a Connolly, 2012). Zotavovací fáze začíná v prvních 3-5 minutách prudkým poklesem SF. Rychlost, s jakou srdeční frekvence klesá, je dána opětovnou aktivací nervus vagus (bloudivý nerv) a v anglické literatuře je popisována jako obnova srdeční frekvence (heart rate recovery, HRR). Rychlost zotavných procesů závisí na intenzitě a druhu předchozí zátěže. Rychlejší návrat SF do klidových hodnot indikuje jednotlivce s vyšší kardiorespirační kapacitou (Forman a kol., 2010). Může být použit jako kontrolní ukazatel vytrvalostního tréninku nebo přímo jako index zdatnosti (Wilmore a Costil, 2004).

Při aerobním cvičení se srdeční frekvence a $VO_{2max}$ zvyšuje společně se zvyšující se intenzitou. Průběh změn ale není lineární. Důležitým rozdílem ve způsobu odezvy na zátěž je prudký nárůst hodnot srdeční frekvence v počáteční fázi zatížení o 25 až 40 tepů za minutu. SF pokračuje pozvolnějším růstem závisejícím na intenzitě zátěže. Při nižší až střední intenzitě (nepřesahující ANP) se frekvence ustaluje na hodnotách úměrných výkonu (Placheta, 2001). Naopak $VO_{2max}$ reaguje z počátku velmi pomalu a plynule se zvyšuje až do maximálních hodnot. Známe-li vztah SF a $VO_{2max}$, můžeme používat SF k monitorování tréninku a hodnocení kardiorespirační zdatnosti v terénu.

#### 2.4.2.1 Měření srdeční frekvence

Srdeční frekvenci lze měřit přímo na srdci pomocí kardiotachometrů či monitorů srdeční frekvence nebo pomocí EKG (Bartůňková a kol., 2013). Nejpřístupnější metodou vyšetření srdeční aktivity je stanovení tepové frekvence palpačně na některé periferní tepně. V praxi se nejvíce využívá pohmat na tepně vřetenní na zápěstí pravé ruky. Palpaci provádíme mírným tlakem na stěnu tepny 2., 3. a 4. prstem (Kohlíková, 2006). Tato metoda však přináší řadu problémů zejména co se týče přesnosti získaných údajů.

V současné době jsou běžnou pomůckou měřiče srdeční frekvence (sporttestery), které nabízejí široký okruh funkcí záznamu a díky existenci speciálních softwarů i následné zpracování. Pomocí pružného pásku se připínají na hrudník. Takto připevněný vysílač

snímá s neobyčejnou citlivostí impulzy našeho srdce a vysílá je do přijímače – hodinek nebo mobilního telefonu (Benson a Connolly, 2012).

### 2.4.3 Subjektivní vnímání intenzity

Jednoduchý způsob jak posoudit tréninkovou intenzitu je zeptat se tanečníka na vnímání náročnosti tréninkové jednotky. Ten se během tréninku zaměří na vnímání srdeční frekvence, pocení, únavu svalů, bolest a rychlost dýchání. Subjektivní pocit náročnosti tréninku může být ovlivněn mnoha faktory. Podle Noble a Robertson (1996) lze faktory rozdělit na fyziologické (SF, ventilace, bolest, únava atd.), psychologicko-sociální (úzkost a deprese, sebevědomí, sociální postavení) a ostatní (věk, pohlaví, životní styl, výživa, prostředí, medikace).

V oboru existuje výběr škál pro odhad subjektivního vnímání tělesné zátěže. Mezi nejznámější patří Borgova RPE (Rate of Perceived Exertion) škála.

#### 2.4.3.1 Borgova RPE škála

Borgova škála je hodnotová stupnice, která se využívá pro individuální posouzení a odhad intenzity tělesné zátěže při pohybové aktivitě (Máček a Radvanský, 2011). Lze konstatovat, že se jedná o vnímání podnětů jak z vnějšího, tak vnitřního prostředí přijímané pomocí receptorů (Borg, 1998). Mezi hlavní výhody použití Borgovy RPE škály patří jednoduchá a snadná použitelnost, a to nejen v terénu. Odhad intenzity a použití škály však musí být řádně vysvětleno a jedinec si subjektivní vnímání intenzity musí osvojit. Metoda nevyžaduje použití laboratorní přístrojové techniky. Jedná se o neinvazivní metodu (Noble & Robertson, 1996).

## 2.5 Shrnutí

Umělecký tanec je prostředek tělesné komunikace, v němž dominuje estetico-koordinační funkce. Estetický a umělecký výkon v tanci spočívá především v interpretaci taneční choreografie v součinnosti s hudbou. Pro pohybový výkon je

zapotřebí technická připravenost pro přesné, esteticky dokonalé a koordinačně často obtížné pohybové sekvence a také důkladná kondiční příprava.

Z kondičně-koordinačních předpokladů je v tanci důležité rozvíjet především senzomotorickou koordinaci v čase a prostoru, pohybovou souhru všech částí těla, statickou a dynamickou rovnováhu. Kloubní pohyblivost je rozhodující pro dokonalé provedení řady pohybů, lehce a požadovanou rychlostí. V tanci je základem mnoha tanečních prvků rychlá a výbušná síla dolních končetin. Výbušná síla horních končetin je zásadní především pro muže a tanečníky působící v tanci současném. Stabilizace páteře a aktivace tělesného jádra je dána silovou vytrvalostí hlubokého stabilizačního systému. V tanci se uplatňuje acyklická krátkodobá, střednědobá a dlouhodobá vytrvalost intervalového charakteru podle doby trvání tanečního výkonu.

Funkčním parametrem vytrvalosti je kardiorespirační zdatnost. Optimální úroveň kardiorespirační zdatnosti v tanci odráží schopnost provádět pohybovou činnost požadovanou (ne vždy nejvyšší) intenzitou bez známky únavy. Únava v první řadě ovlivňuje kvalitu pohybu a projevuje se poklesem výkonnosti a svalové síly, ztrátou rychlosti, reakce a koordinace prováděných pohybů. Požadovaná úroveň kardiorespirační zdatnosti umožňuje zdokonalování a stabilitu zvládnuté techniky, vyšší úroveň zatížení v tanečním tréninku a lepší výkony při představení, zkracování zotavné fáze a urychlování obnovy energetických zdrojů. S postupem času se kondiční a technické požadavky na tanečníky stále zvyšují.

Ze zahraničních studií je zřejmé, že profesionální tanečníci a studenti tance jsou kardiorespiračně zdatnější v porovnání s osobami se sedavým způsobem života. Vykazují však nižší úroveň kardiorespirační zdatnosti ve srovnání s ostatními profesionálními sportovci. Z výzkumů tedy vyplývá, že na rozdíl od většiny atletů, u kterých se kardiorespirační zdatnost a úroveň výkonu během kariéry paralelně zvyšují, tanečníci rozvíjí tyto dva parametry nezávisle. Jaký efekt má taneční trénink na kardiorespirační zdatnost studentek tance hodnocenou pomocí Step-testu (2 měření) po dobu šesti týdnů.

# 3 CÍLE, HYPOTÉZY A ÚKOLY PRÁCE

## 3.1 Cíle

### 3.1.1 Hlavní cíle práce

Posoudit efekt tanečního tréninku na základě hodnocení úrovně kardiorespirační zdatnosti studentek taneční konzervatoře pomocí Step-testu.

### 3.1.2 Dílčí cíle

Pomocí Step-testu orientačně vyhodnotit úroveň kardiorespirační zdatnosti vybrané skupiny studentek tance. U každé studentky evidovat taneční trénink a jinou pohybovou aktivitu delší než pět minut po dobu šesti týdnů. Na konci výzkumného projektu opětovně provést výstupový test. Výsledné hodnoty obou testů porovnat a posoudit, zda u studentek došlo ke zlepšení, stagnaci nebo zhoršení kardiorespirační zdatnosti.

## 3.2 Hypotéza

Předpokládáme, že pravidelný taneční trénink provozovaný na taneční konzervatoři po dobu 6 týdnů vyvolá významné změny kardiorespirační zdatnosti hodnocené Step-testem.

## 3.3 Úkoly práce

Stanovení výzkumného problému.

Rešerše odborné literatury.

Výběr vhodného motorického testu na základě analýzy pohybových struktur v tanci.

Výběr vhodné testovací skupiny.

Povolení etické komise.

Vytvoření postupu a organizace práce.

Realizace sběru dat / testování.

Zpracování získaných údajů a tvorba bakalářské práce.

Závěr.

# 4 METODIKA

## 4.1 Popis výzkumného souboru

Výzkumného projektu se zúčastnilo šest studentek osmileté taneční konzervatoře ve věku od patnácti do sedmnácti let. Průměrná vstupní váha studentek je 56,8 kg ± 4,44 kg a průměrná výška 166 cm ± 5,2 cm. Všechny dívky se klasifikují s normální hmotností (klasifikace tělesné hmotnosti podle WHO, 2017).

Tabulka č. 2: Data studentek naměřené při vstupním testu

| **Proband** | **věk (roky)** | **hmotnost (kg)** | **výška (cm)** | **BMI ($kg/m^2$)** | **SF1 (1/min)** | **SF2 (1/min)** | **SF3 (1/min)** | **BI** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **studentka 1** | 17 | 50,0 | 160 | 19,53 | 155 | 128 | 122 | 74,1 |
| **studentka 2** | 15 | 61,4 | 169 | 21,5 | 151 | 135 | 127 | 72,6 |
| **studentka 3** | 16 | 55,6 | 159 | 21,99 | 128 | 114 | 105 | 86,5 |
| **studentka 4** | 16 | 62,1 | 171 | 21,24 | 126 | 99 | 88 | 95,8 |
| **studentka 5** | 15 | 54,2 | 166 | 19,67 | 152 | 136 | 130 | 71,8 |
| **studentka 6** | 16 | 57,2 | 170 | 19,79 | 159 | 143 | 131 | 69,3 |

Tabulka č. 2 zobrazuje počáteční hodnoty vybraných parametrů jednotlivých subjektů naměřené při vstupním testu. První testování proběhlo po období volna, tj. období bez tanečního tréninku, které trvalo dva týdny. Cílem pozorování byla srdeční frekvence při zatížení a rychlost jejího návratu do normálu ve fázi zotavení. Subjekt byl usazen bezprostředně po dokončení testu a aktuální srdeční frekvence byla zaznamenaná v intervalech 1 min a 15 s (SF1), 2 min a 15 s (SF2) a 3 min a 15 s (SF3) po dokončení Step-testu. Hodnoty srdeční frekvence jsou uvedeny v jednotkách tepů za minutu.

Tabulka č. 3: Výsledky vstupního testu (BI) a porovnání s normou

| Proband | Hodnota Brouhova Indexu (BI) | Hodnocení kardiorespirační zdatnosti |
|---|---|---|
| **studentka 1** | 74,1 | podprůměrná |
| **studentka 2** | 72,6 | podprůměrná |
| **studentka 3** | 86,5 | průměrná |
| **studentka 4** | 95,8 | průměrná |
| **studentka 5** | 71,8 | podprůměrná |
| **studentka 6** | 69,3 | podprůměrná |

Tabulka č. 3 zobrazuje výsledné hodnoty Brouhova Indexu zdatnosti vypočítané pomocí rovnice ze třech naměřených hodnot srdeční frekvence (SF1/SF2/SF3). Výsledné hodnoty jsou porovnány s upravenou normou pro studenty provádějící systematický pohybový trénink – viz kapitola 4.5 Zpracování výsledků.

Nejvyšší naměřená hodnota BI je 95,8 a je vyznačena zeleně. Nejnižší hodnota je 69,3 a je vyznačena červeně. 4 studentky se klasifikují jako podprůměrně zdatné a 2 jako průměrně zdatné v porovnání s těmi jedinci, kteří se pravidelně věnují pohybovému tréninku.

Během studia se dívky vedle teoretických předmětů věnují předmětům praktickým, které je připravují na dráhu profesionálních umělkyň. Studentky trénují šestkrát týdně (neděle-pátek) a tanci se věnují průměrně tři hodiny denně. Jejich trénink zahrnuje klasický tanec (balet), techniku na špičkách, techniky v moderním a současném tanci, jazzový tanec a moderní repertoár, kde studentky nacvičují choreografie pro jevištní praxi.

Tabulka č. 4: Pravidelný rozvrh tanečního tréninku děvčat ve školním roce 2019/2020

| Den | Lekce 1 | Lekce 2 | Lekce 3 | Lekce 4 |
|---|---|---|---|---|
| **Pondělí** | Klasický tanec (90 minut) | Špičky (45 minut) | Moderní tanec (90 minut) | Moderní repertoár (45 minut) |
| **Úterý** | Klasický tanec (90 minut) | Špičky (45 minut) | | |
| **Středa** | Jazzový tanec (90 minut) | Klasický tanec (90 minut) | Špičky (45 minut) | |
| **Čtvrtek** | Klasický tanec (90 minut) | Špičky (45 minut) | | |
| **Pátek** | Moderní tanec (90 minut) | Moderní repertoár (45 minut) | | |
| **Neděle** | Klasický tanec (90 minut) | Moderní repertoár (90 minut) | | |

Všechny dívky jsou studentky 6. ročníku. Jejich týdenní tréninkový rozvrh během jednoho školního roku je stejný. V rozvrhu je čas v rozsahu 6 hodin věnován klasickému tanci (36,4 %). 3 hodiny týdně studentky trénují na špičkách, v moderním tanci a nacvičují moderní repertoár (18,2 %). Jednou týdně v rozsahu 1,5 hodiny jsou studentky vzdělávány v jazzovém tanci (9,1 %).

Graf č.1: Týdenní souhrn tanečních lekcí

## 4.2 Použité metody

Teoretická část bakalářské práce má charakter rešerše. Data byla prostudována a poté zpracována v práci z dostupných českých a zahraničních zdrojů (nejčastěji psané v anglickém jazyce). Ke sběru dat byla použita odborná literatura v tištěné formě, učebnice, prezentace, periodika tuzemských a zahraničních odborných časopisů, diplomové práce a webové stránky. Na základě těchto teoretických znalostí byl navrhnut a následně aplikován výzkumný projekt.

Výzkumný projekt lze označit za kvantitativní diagnostiku. Zabývá se především testováním a následným hodnocením výsledných fyzikálních jednotek. Pro hodnocení kardiorespirační zdatnosti byl použit terénní zátěžový test Step-test. Trvání testu bylo stanoveno na 5 minut. Pro získání výsledných hodnot bylo zapotřebí použít následujících pomůcek:

- stupínek o výšce 40 centimetrů
- měřič času na mobilním přístroji
- mobilní aplikace Pro Metronom
- hrudní sporttester značky Polar

Srdeční frekvence byla měřena pomocí sporttesteru značky Polar připevněného pásem kolem hrudníku a současně palpací na tepně vřetenní na zápěstí pravé ruky. Z obou naměřených parametrů byla stanovena průměrná hodnota srdeční frekvence (SF).

Kvantitativní metoda dotazníku pomohla získat anamnestické a osobní údaje o testovaných dívkách. Zjištěn byl věk, hmotnost, výška, zdravotní stav, rozsah a přístup k tréninkové činnosti během studia. Tělesná hmotnost byla naměřena pomocí osobní váhy značky AEG. Vážená dívka stála uprostřed nosné plochy, bez obuvi, oděna v přiléhavém trikotu a silonkách. Měření probíhalo v dopoledních hodinách s přesností 0,1 kg. Výška byla měřena pomocí lékařského výškoměru z vrcholu hlavy k podložce, bez obuvi, s přesností měření 1,0 cm.

Součástí výzkumného projektu je evidence a analýza tréninkové činnosti. Během výzkumného období (tj. 6 týdnů) byla u každé dívky zaznamenávána veškerá pohybová aktivita delší než 5 minut. Dívky do protokolu zaznamenávaly druh tréninku (klasický tanec, běh, plavání atd.), délku tréninku v minutách a pomocí Borgovy RPE škály

náročnost tréninkového zatížení. Analýza tréninkového zatížení a výsledek kvantitativní diagnostiky popsané výše mělo za cíl posoudit efekt absolvovaného tanečního tréninku na kardiorespirační zdatnost tanečnic.

Práce byla schválena etickou komisí UK FTVS (viz Příloha č. 1). Byl vypracován informovaný souhlas (viz Příloha č. 2) obsahující popis výzkumu a případná rizika, jež podepsali zákonní zástupci testovaných dívek, které ještě nedosáhly plnoletosti. Zpracování a prezentace výsledků probíhaly anonymně s ohledem na zákon utajování osobních údajů.

## 4.3 Provedení testu

Studentky byly oděny do přiléhavého cvičebního oblečení a ponožek. Srdeční frekvence byla měřena pomocí sporttesteru značky Polar a palpačně na tepně vřetenní na zápěstí pravé ruky. Monitor byl připevněn k hrudi každému subjektu. Subjekty vystupovaly na stupínek o výšce 40 cm po dobu 5 minut rychlostí 120 úderů za minutu (30 výstupů za minutu) udržovanou metronomem. Metronom byl zahájen před testem, aby se tanečnice mohly seznámit s tempem. Byly instruovány, aby šly „nahoru, nahoru, dolů, dolů“ do rytmu metronomu. Subjekt byl usazen bezprostředně po dokončení testu a HRR byla zaznamenaná v intervalech 1 min a 15 s, 2 min a 15 s a 3 min a 15 s po dokončení Step-testu na sporttesteru a v intervalech 1 až 1 min 30 s, 2 až 2 min 30 s a 3 až 3 min 30 s palpačně.

## 4.4 Zpracování dat

Zpracování osobních dat: věk, pohlaví, začátek tanečního vzdělání, četnost tréninkových jednotek za týden (rozvrh – tabulka č. 3), zdravotní stav, historie úrazu.

Zpracování morfologických parametrů: tělesné výšky (cm), tělesné hmotnosti (kg), výpočet indexu tělesné hmotnosti (BMI).

Zpracování funkčních parametrů: naměření hodnot srdeční frekvence (SF1, SF2 a SF3; 1/min) během testování v uvedených intervalech, výpočet Brouhova indexu zdatnosti (BI):

$$\mathbf{BI = doba\ trvání\ testu\ (s) \times 100 / SF1 + SF2 + SF3}$$

Vybrané parametry (věk, váha, výška, BMI, naměřené hodnoty srdeční frekvence SF1/SF2/SF3, Brouhův index zdatnosti) naměřené při vstupním a výstupním testování jsou zaznamenány ve dvou tabulkách ve tvaru výsledných hodnot. Rozdílné hodnoty kardiorespirační zdatnosti naměřené před intervencí a po ní jsou vyjádřeny procentuálně. Výsledky jsou znázorněny v tabulkách a grafech. Za minimální rozdíl ve změně kardiorespirační zdatnosti, který lze považovat za významný, jsou 4 %.

Údaje z evidence o pohybové aktivitě jsme hodnotili individuálně u každé studentky jako prostý výčet. Zaznamenán je druh tréninkové jednotky, doba cvičení v minutách a ukazatele intenzity zatížení získané pomocí hodnotové stupnice Borgovy RPE škály.

Tabulka č.5: Borgova RPE upravená škála podle Sellersové (2007)

| **Škála** | **Slovní hodnocení** | **SF** |
|---|---|---|
| **6** | | 50-60 % |
| **7** | nepatrná zátěž | 50-60 % |
| **8** | | 60-70 % |
| **9** | velmi lehká zátěž | 60-70 % |
| **10** | | 70-75 % |
| **11** | lehká zátež | 70-75 % |
| **12** | | 70-75 % |
| **13** | středně velká zátěž | 70-75 % |
| **14** | | 75-80 % |
| **15** | velká zátěž | 80-90 % |
| **16** | | 80-90 % |
| **17** | velmi velká zátěž | 90-94 % |
| **18** | | 95-100 % |
| **19** | extrémně velká zátěž | 95-100 % |
| **20** | maximalní úsilí | 100 % |

Data výzkumu pocházela ze záměrného výběru, proto jsou výsledky výzkumu vztažené pouze na daný soubor jedinců této studie. Jedná se o případovou studii. Z hlediska významnosti jsme se zaměřili na věcnou významnost. Věcná významnost se zabývá tím, zda je výsledek užitečný v reálném světě. Naměřený rozdíl či zjištěná souvislost je důležitá pro vědecké poznání či praktické účely. Sděluje nám, zda má o výsledku vůbec smysl hovořit a zda má praktické důsledky (Soukup, 2013).

## 4.5 Zpracování výsledků

Do programu Google Sheets byly zaneseny všechny potřebné údaje získané ze vstupní analýzy, testování a evidence tréninků. Následně proběhlo zpracování zjištěných výsledků. Zjištěné výsledky byly hodnoceny a posouzeny dle standardů doporučené literatury.

Výsledné hodnoty vypočítaného BI z obou Step-testů jsou porovnány s upravenou normou pro studenty FTVS provádějící systematický pohybový trénink (Bartůňková a kol., 1996).

Tabulka č. 6: Upravené normy Brouhova indexu kardiorespirační zdatnosti (BI) pro studenty provádějící systematický pohybový trénink (Bartůňková a kol. 1996)

| **Hodnota Brouhova Indexu (BI)** | **Hodnocení kardiorespirační zdatnosti** |
|---|---|
| pod 80 | podprůměrná |
| 80-99 | průměrná |
| 100-119 | dobrá |
| 120-139 | velmi dobrá |
| nad 140 | výborná |

Pro cíle této práce byla vybrána upravená norma Brouhova indexu kardiorespirační zdatnosti. Ta byla vytvořena pro studenty FTVS (Bartůňková a kol., 1996) a je používána pro systematicky trénující populaci. Za systematický pohybový trénink lze považovat pravidelný a plánovaný trénink dodržující princip optimální frekvence tréninkových jednotek (cca 5× týdně po dobu 2 hodin) a postupné zvyšování tělesného zatížení pro dosažení vyšší úrovně určité složky kondice nebo výkonnosti (Zahradník a Korvas, 2012). Jednotlivé druhy sportovních disciplín nejsou specifikované. Lze se domnívat, že vytrvalostní trénink je součástí systematického pohybového tréninku studentů.

Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce a grafu, souhrnně a pak pro každou studentku zvlášť. Tabulka a graf znázorňují rozdíl hodnot kardiorespirační zdatnosti naměřené během 1. a 2. testování. Rozdíl je vyznačen v procentech. Za významné lze považovat

zlepšení o 3 body na hodnotové stupnici Brouhova indexu. V procentech se jedná o zlepšení o 4 % a více.

Barevně označena je maximální a minimální hodnota (označující nejvyšší a nejnižší hodnotu v celkovém počtu hodnot). V grafu je na pozadí barevně vyznačená stupnice podle upravené normy Brouhova indexu oběhové zdatnosti pro studenty provádějící systematický pohybový trénink (Bartůňková a kol., 1996). Výsledné hodnoty jsou v diskusi vyjádřeny jako míra polohy (aritmetický průměr) a míra variability (směrodatná odchylka).

# 5 VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ

Výsledky jsou nejdříve uvedeny souhrnně a dále jsou uvedeny výsledky jednotlivých studentek.

## 5.1 Výstupní test – data

Tabulka č. 7: Naměřená data při výstupním testu

| Proband | věk (roky) | hmotnost (kg) | výška (cm) | BMI (kg/m$^2$) | SF1 (1/min) | SF2 (1/min) | SF3 (1/min) | BI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **studentka 1** | 17 | 48,0 | 160 | 18,75 | 144 | 128 | 120 | 76,5 |
| **studentka 2** | 15 | 58,5 | 169 | 20,48 | 126 | 106 | 98 | 90,9 |
| **studentka 3** | 16 | 54,9 | 159 | 21,72 | 128 | 112 | 102 | 87,7 |
| **studentka 4** | 16 | 61,2 | 171 | 20,93 | 128 | 100 | 88 | 94,9 |
| **studentka 5** | 15 | 54,6 | 166 | 19,81 | 130 | 116 | 92 | 88,8 |
| **studentka 6** | 16 | 55,4 | 170 | 19,17 | 146 | 120 | 94 | 83,3 |

Tabulka č. 7 zobrazuje vybrané parametry jednotlivých subjektů znovu naměřené při 2. testování. Toto testování proběhlo po 6 týdnech výzkumného období, kdy se studentky pravidelně a intenzivně věnovaly tanečnímu tréninku. Hodnoty srdeční frekvence byly opět naměřené v intervalech 1 min a 15 s (SF1), 2 min a 15 s (SF2) a 3 min a 15 s (SF3) po dokončení Step-testu a jsou v tabulce uvedeny v jednotkách tepů za minutu. Průměrná váha studentek klesla na 55,4 kg ± 4,44 kg, z původních 56,8 kg ± 4,44 kg. Rozmezí BI stupnice je od 76,5 po 94,9.

Tabulka č. 8: Výsledky výstupního testu (BI) a porovnání s upravenou normou

| Proband | Hodnota Brouhova Indexu (BI) | Hodnocení kardiorespirační zdatnosti |
|---|---|---|
| **studentka 1** | 76,5 | podprůměrná |
| **studentka 2** | 90,9 | průměrná |
| **studentka 3** | 87,7 | průměrná |
| **studentka 4** | 94,9 | průměrná |
| **studentka 5** | 88,8 | průměrná |
| **studentka 6** | 83,3 | průměrná |

Tabulka č. 8 zobrazuje výsledné hodnoty Brouhova indexu zdatnosti získané při 2. testování. Opět jsou výsledné hodnoty porovnány s upravenou normou pro studenty

provádějící systematický pohybový trénink. Nejvyšší naměřená hodnota BI je 94,9 a je vyznačena zeleně. Nejnižší hodnota je 76,5 a je vyznačena červeně. 5 studentek se klasifikuje jako průměrně zdatné a 1 jako podprůměrně zdatná v porovnání s pravidelně trénujícími jedinci.

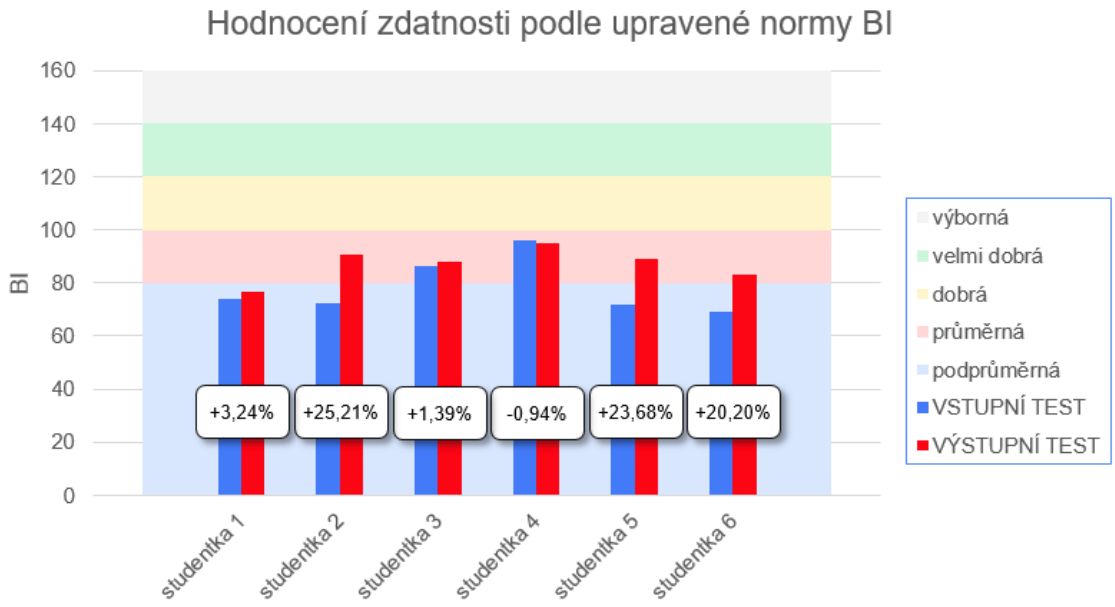
## 5.2 Porovnání výsledků

Tabulka č. 9: Kardiorespirační zdatnost – porovnání výsledků

| Proband | Měření 1 BI | Měření 2 BI | Rozdíl BI | Rozdíl (%) |
|---|---|---|---|---|
| **studentka 1** | 74,1 | 76,5 | 2,4 | 3,24 % |
| **studentka 2** | 72,6 | 90,9 | 18,3 | 25,21 % |
| **studentka 3** | 86,5 | 87,7 | 1,2 | 1,39 % |
| **studentka 4** | 95,8 | 94,9 | 0,9 | -0,94 % |
| **studentka 5** | 71,8 | 88,8 | 17 | 23,68 % |
| **studentka 6** | 69,3 | 83,3 | 14 | 20,20 % |

Tabulka č. 9 zobrazuje hodnoty BI naměřené u jednotlivých subjektů při vstupním a výstupním Step-testu a vypočtené dle rovnice Brouhova indexu. Rozdíl v naměřených hodnotách je uveden v jednotkách stupnice BI a také v procentech. Ve výsledcích je zeleně označen největší rozdíl v navýšených hodnotách kardiorespirační zdatnosti. Červeně je označen negativní rozdíl snížené hodnoty zdatnosti. Největší zlepšení kardiorespirační zdatnosti je zaznamenáno u studentky 2 – nárůst o 25,21 % oproti počátečním hodnotám. Nevýznamné zhoršení kardiorespirační zdatnosti o 0,94 % oproti výchozím hodnotám je označeno u studentky 4. U 4 studentek lze konstatovat významné zlepšení, u 1 studentky nevýznamné zlepšení a u 1 studentky nevýznamné zhoršení. Grafické znázornění viz graf č. 2.

Graf č. 2: Hodnocení zdatnosti podle upravené normy BI




## 5.3 Jednotlivé výsledky testovaných studentek

### 5.3.1 Studentka číslo 1

Studentce č. 1 je 17 let. Tanci se věnuje od 4 let. Od 10 let se také amatérsky věnovala atletice. Na taneční konzervatoř nastoupila ve 13 letech. Vedle tance rekreačně provozuje jízdu na kole a inline bruslích. Ráda běhá. Poslední rok se také věnuje silovému tréninku, v rozsahu cca jednou týdně dochází do posilovny. Zdravotní stav velmi dobrý.

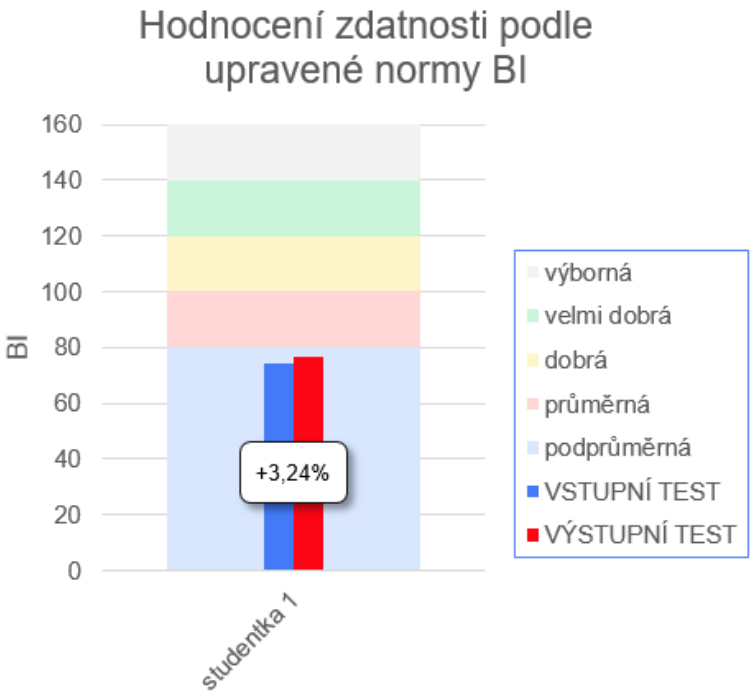
Tabulka č. 10: Data – studentka č. 1

| **Step-test** | **váha (kg)** | **výška (cm)** | **BMI (kg/m²)** | **Hodnota Brouhova Indexu (BI)** | **Hodnocení kardiorespirační zdatnosti** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Vstupní test** | 50,0 | 160 | 19,53 | 74,1 | podprůměrná |
| **Výstupní test** | 48,0 | 160 | 18,75 | 76,5 | podprůměrná |

Tabulka č. 10 zobrazuje vybrané morfologické parametry studentky 1 naměřené při 1. a 2. testování. Studentka je vysoká 160 cm. Před výzkumným projektem vážila 50 kg, při druhém testování vážila 48 kg. V obou případech se studentka klasifikovala do kategorie s normální hmotností (Klasifikace hmotnosti podle WHO, 2017). Celkový

úbytek hmotnosti je 2,0 kg (tj. o 4 %). Grafické znázornění změny kardiorespirační zdatnosti viz graf č. 3.

Graf č. 3: Hodnocení zdatnosti podle upravené normy BI – studentka č. 1




U studentky č. 1 došlo během výzkumného období ke zlepšení kardiorespirační zdatnosti o 3,24 %. Jedná se o nevýznamné zlepšení. V porovnání se systematicky trénujícími jedinci se v obou případech testování klasifikuje jako s podprůměrnou zdatností. Studentka je při 2. měření vyhodnocena jako nejméně zdatná.

Tabulka č. 11: Data – tréninkový deník studentky č. 1

| **Druh cvičení** | **Odcvičeno celkem (min)** | **Intenzita podle Borgovy RPE škály** | **Odcvičeno minut v dané intenzitě** |
|---|---|---|---|
| klasický tanec | 2145 | 7 | 0 |
| moderní tanec | 1155 | 8 | 30 |
| špičky | 815 | 9 | 300 |
| moderní repertoár | 780 | 10 | 660 |
| jazz | 450 | 11 | 675 |
| představení | 360 | 12 | 630 |
| warm up | 0 | 13 | 710 |
| běh | 75 | 14 | 900 |
| silový trénink | 180 | 15 | 1,035 |
| hot joga | 0 | 16 | 450 |
| plavání | 0 | 17 | 90 |
| **celkem** | **5960** | 18 | 285 |
| | | 19 | 120 |
| | | 20 | 75 |
| | **Vážený průměr intenzity** | **13,3** | |

Celková doba věnovaná tanečnímu tréninku je 95 hodin. K tomu studentka absolvovala jednu běžeckou tréninkovou jednotku a 3 hodiny věnovala silovému tréninku. Vážený průměr intenzity zátěže je stanoven na 13,3 podle hodnotové stupnice Borgovy RPE škály.

### 5.3.2 Studentka číslo 2

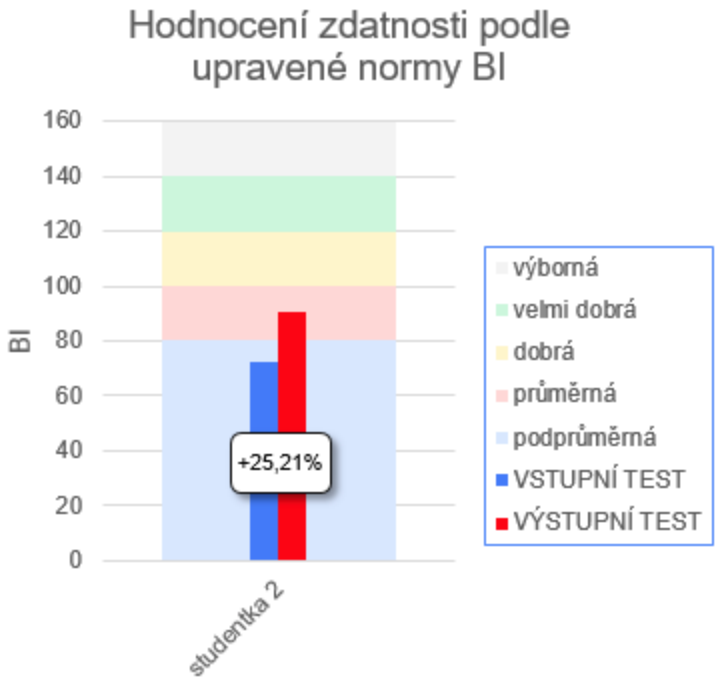
Studentce č. 2 je 15 let. Taneční lekce začala navštěvovat ve svých 10 letech, konkrétně lekce moderního tance. V 11 letech nastoupila na taneční konzervatoř. Vztah k pohybu získala od rodičů, ve volném čase se věnuje pěší turistice, jízdě na kole, vodáctví a zimním sportům jako sjezdové lyže a běžky. Studentka je zcela zdráva a v minulosti neutrpěla žádný úraz.

Tabulka č. 12: Data – studentka č. 2

| **Step-test** | **váha (kg)** | **výška (cm)** | **BMI ($kg/m^2$)** | **Hodnota Brouhova Indexu (BI)** | **Hodnocení kardiorespirační zdatnosti** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Vstupní test** | 61,4 | 169 | 21,5 | 72,6 | podprůměrná |
| **Výstupní test** | 58,5 | 169 | 20,48 | 90,9 | průměrná |

Studentka je vysoká 169 cm. Před výzkumným projektem vážila 61,4 kg, při 2. testování vážila 58,5 kg. V obou případech se studentka klasifikovala do kategorie s normální hmotností (Klasifikace hmotnosti podle WHO, 2017). Celkový úbytek hmotnosti je 2,9 kg (tj. o 4,72 %). Jedná se o největší úbytek hmotnosti ve skupině. Grafické znázornění změny kardiorespirační zdatnosti viz graf č. 4.

Graf č. 4: Hodnocení zdatnosti podle upravené normy BI – studentka č. 2




U studentky č. 2 došlo během výzkumného období k nejvýraznějšímu zlepšení kardiorespirační zdatnosti, celkem o 25,21 %. Zlepšení je významné. V porovnání se systematicky trénujícími jedinci se při 1. testování klasifikovala jako s podprůměrnou zdatností. Při 2. testování se posunula do kategorie průměrné zdatnosti.

Tabulka č. 13: Data – tréninkový deník studentky č. 2

| **Druh cvičení** | **Odcvičeno celkem (min)** | **Intenzita podle Borgovy RPE škály** | **Odcvičeno minut v dané intenzitě** |
|---|---|---|---|
| klasický tanec | 2235 | 7 | 0 |
| moderní tanec | 1095 | 8 | 0 |
| špičky | 840 | 9 | 0 |
| moderní repertoár | 930 | 10 | 0 |
| jazz | 360 | 11 | 105 |
| představení | 360 | 12 | 375 |
| warm up | 180 | 13 | 1,500 |
| běh | 0 | 14 | 1,725 |
| silový trénink | 0 | 15 | 1,665 |
| hot joga | 0 | 16 | 390 |
| plavání | 0 | 17 | 240 |
| **celkem** | **6000** | 18 | 0 |
| | | 19 | 0 |
| | | 20 | 0 |
| | **Vážený průměr intenzity** | **14,1** | |

Studentka během výzkumného období neprováděla žádnou aditivní pohybovou aktivitu. Celková doba odcvičených tréninkových jednotek je 100 hodin (6000 minut) v průměrné intenzitě 14,1 podle hodnotové stupnice Borgovy RPE škály.

### 5.3.3 Studentka číslo 3

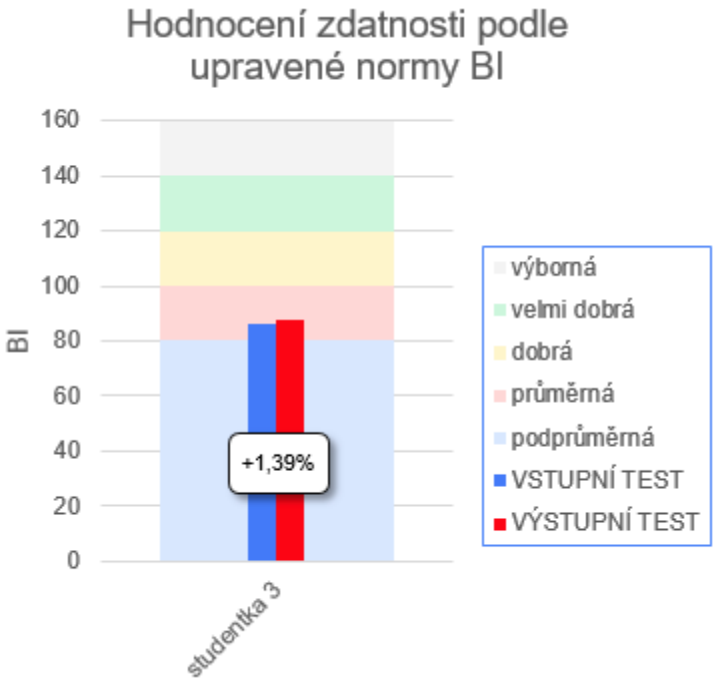
Studentce č. 3 je 16 let. Od svých 3 let navštěvovala TJ Sokol. Od 6 let začala trénovat ve společenském tanci, následně v moderní gymnastice, jejíž součástí byla také baletní průprava. V 11 letech nastoupila na taneční konzervatoř. Ve volném čase jezdí na kole, sjezdových lyžích a pravidelně chodí plavat. Zdravotní stav je velmi dobrý a studentka je bez předešlého úrazu.

Tabulka č. 14: Data – studentka č. 3

| **Step-test** | **váha (kg)** | **výška (cm)** | **BMI ($kg/m^2$)** | **Hodnota Brouhova Indexu (BI)** | **Hodnocení kardiorespirační zdatnosti** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Vstupní test** | 55,6 | 159 | 21,99 | 86,5 | průměrná |
| **Výstupní test** | 54,9 | 159 | 21,72 | 87,7 | průměrná |

Studentka je vysoká 159 cm. Před výzkumným projektem vážila 55,6 kg, při 2. testování vážila 54,9 kg. V obou případech se studentka klasifikovala do kategorie s normální hmotností (Klasifikace hmotnosti podle WHO, 2017). Celkový úbytek hmotnosti je 0,7 kg (tj. o 1,26 %). Grafické znázornění změny kardiorespirační zdatnosti viz graf č. 5.

Graf č. 5: Hodnocení zdatnosti podle upravené normy BI – studentka č. 3




V porovnání s pravidelně trénujícími jedinci se studentka č. 3 v obou případech testování klasifikuje jako s průměrnou kardiorespirační zdatností. Během výzkumného období sledujeme nevýznamné zlepšení zdatnosti o 1,39 %. V porovnání s ostatními studentkami se v kolektivu řadí jako druhá nejzdatnější.

Tabulka č. 15: Data – tréninkový deník studentky č. 3

| **Druh cvičení** | **Odcvičeno celkem (min)** | **Intenzita podle Borgovy RPE škály** | **Odcvičeno minut v dané intenzitě** |
|---|---|---|---|
| klasický tanec | 2280 | 7 | 60 |
| moderní tanec | 1095 | 8 | 0 |
| špičky | 840 | 9 | 210 |
| moderní repertoár | 600 | 10 | 135 |
| jazz | 450 | 11 | 570 |
| představení | 120 | 12 | 270 |
| warm up | 135 | 13 | 615 |
| běh | 0 | 14 | 810 |
| silový trénink | 0 | 15 | 1,590 |
| hot joga | 0 | 16 | 675 |
| plavání | 0 | 17 | 450 |
| **celkem** | **5520** | 18 | 45 |
| | | 19 | 90 |
| | | 20 | 0 |
| | **Vážený průměr intenzity** | **14** | |

Tréninkový deník studentky č. 3 ukazuje nejméně odcvičených minut (5520 min), to je 92 hodin. Data ukazují, že oproti ostatním studentkám strávila celkově méně času především zkoušením moderního repertoáru a v představení. Můžeme předvídat, že studentka není zařazena do tanečního repertoáru a zkouší méně. Studentka se také během výzkumného období nevěnovala žádné další pohybové aktivitě. Vážený průměr intenzity je 14,0 podle hodnotové stupnice Borgovy RPE škály.

### 5.3.4 Studentka číslo 4

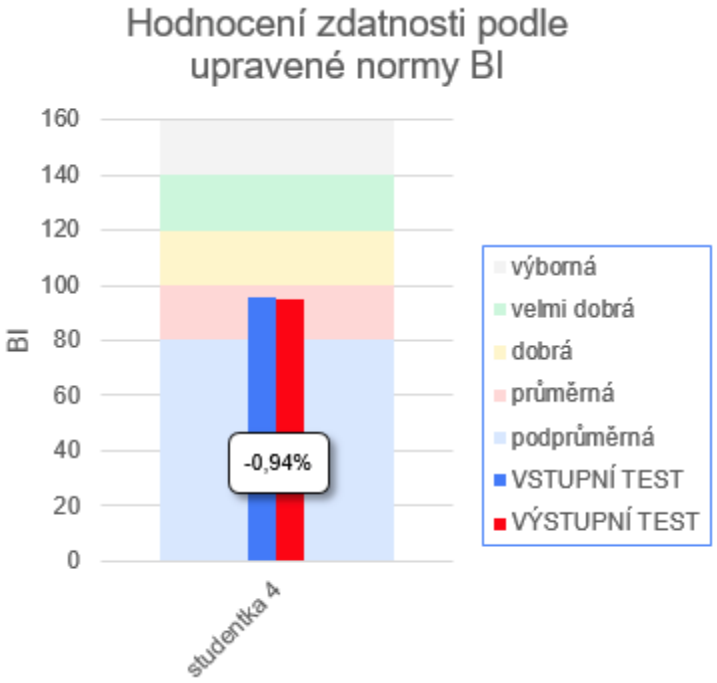
Studentce č. 4 je 16 let. Tanci se věnuje již od svých 2 let. Nejdříve tanci lidovému, později tanci modernímu, street dance a společenským tancům. V 11 letech nastoupila na taneční konzervatoř. Studentka uvádí, že chodí minimálně jednou týdně na hot jógu, běhat, plavat nebo do posilovny, především z důvodů změny tělesné hmotnosti a estetického vzezření. Studentka je zcela zdráva, občas ji trápí bolest v kolenou.

Tabulka č. 16: Data – studentka č. 4

| Step-test | váha (kg) | výška (cm) | BMI ($kg/m^2$) | Hodnota Brouhova Indexu (BI) | Hodnocení kardiorespirační zdatnosti |
|---|---|---|---|---|---|
| **Vstupní test** | 62,1 | 171 | 21,24 | 95,8 | průměrná |
| **Výstupní test** | 61,2 | 171 | 20,93 | 94,9 | průměrná |

Studentka je nejvyšší ze skupiny dívek, měří 171 cm. Před výzkumným projektem vážila 62,1 kg, při 2. testování vážila 61,2 kg. V obou případech se studentka klasifikovala do kategorie s normální hmotností (Klasifikace hmotnosti podle WHO, 2017). Celkový úbytek hmotnosti je 0,9 kg (tj. o 1,45 %). Grafické znázornění změny kardiorespirační zdatnosti viz graf č. 6.

Graf č. 6: Hodnocení zdatnosti podle upravené normy BI – studentka č. 4




U studentky č. 4 došlo během 6týdenního výzkumného období k nevýznamnému zhoršení kardiorespirační zdatnosti. Rozdíl činí 0,94 %. To lze přisuzovat tomu, že v porovnání s ostatními studentkami je celkově nejzdatnější. Výsledky obou testování řadí studentku podle upravené normy BI do skupiny s průměrnou zdatností. Studentka se ve volném čase pravidelně věnuje dalším pohybovým aktivitám (viz tabulka č. 17). Můžeme tak předpokládat, že studentka se cvičení věnovala v období prázdnin, proto

nedošlo k úbytku úrovně zdatnosti a k následnému nárůstu během tréninkového období, ale zdatnost zůstala stejná.

Tabulka č. 17: Data – tréninkový deník studentky č. 4

| **Druh cvičení** | **Odcvičeno celkem (min)** | **Intenzita podle Borgovy RPE škály** | **Odcvičeno minut v dané intenzitě** |
|---|---|---|---|
| klasický tanec | 2205 | 7 | 0 |
| moderní tanec | 1155 | 8 | 0 |
| špičky | 870 | 9 | 60 |
| moderní repertoár | 735 | 10 | 120 |
| jazz | 450 | 11 | 315 |
| představení | 340 | 12 | 855 |
| warm up | 45 | 13 | 1,555 |
| běh | 260 | 14 | 1,250 |
| silový trénink | 90 | 15 | 1,170 |
| hot joga | 60 | 16 | 580 |
| plavání | 20 | 17 | 280 |
| **celkem** | **6230** | 18 | 45 |
| | | 19 | 0 |
| | | 20 | 0 |
| | **Vážený průměr intenzity** | **13,7** | |

Celková doba věnovaná tanečnímu tréninku je 104 hodin (6 230 min). To je průměrně o 6 % více než ostatní dívky. Vedle tanečního tréninku zařazuje studentka další intervenční pohybové aktivity jako je běh (260 min), silový trénink (90 min), hot jógu (60 min) a plavání (20 min). Vážený průměr intenzity zátěže je 13,7 podle hodnotové stupnice Borgovy RPE škály.

### 5.3.5 Studentka číslo 5

Studentce č. 5 je 15 let. S tancem začala v 6 letech na základní umělecké škole v místě svého bydliště. 2 roky se také intenzivně věnovala atletice, z časových důvodů však byla nucena přestat. Ve 12 letech přistoupila do 2. ročníku osmiletého studia na taneční konzervatoř. Ve volném čase ráda jezdí na kole a věnuje se turistice, ale uvádí, že jí

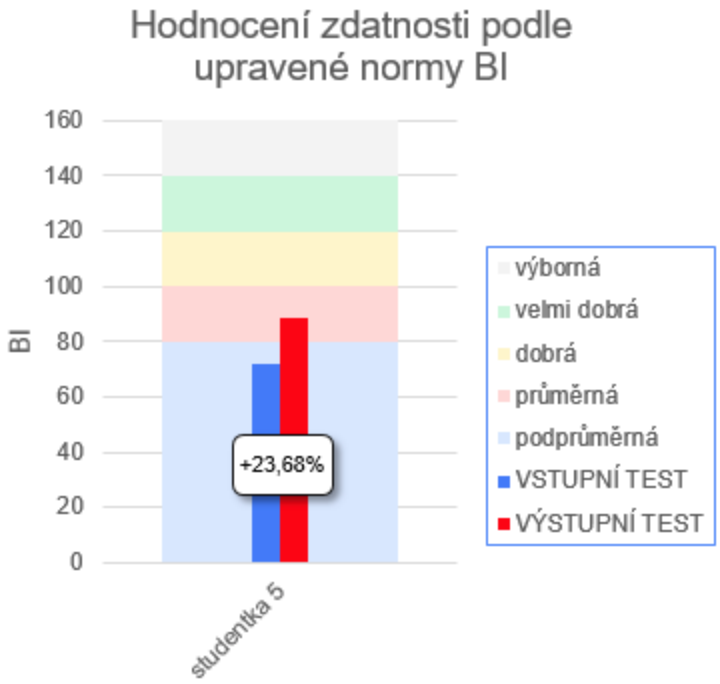
většinou tréninkové zatížení plně stačí. Zdravotní stav studentky je velmi dobrý a anamnéza nezaznamenává žádná zranění.

Tabulka č. 18: Data – studentka č. 5

| Step-test | váha (kg) | výška (cm) | BMI (kg/m$^2$) | Hodnota Brouhova Indexu (BI) | Hodnocení kardiorespirační zdatnosti |
|---|---|---|---|---|---|
| Vstupní test | 54,2 | 166 | 19,67 | 71,8 | podprůměrná |
| Výstupní test | 54,6 | 166 | 19,81 | 88,8 | průměrná |

Studentka je vysoká 166 cm. Před výzkumným projektem vážila 54,2 kg, při 2. testování vážila 54,6 kg. V obou případech se studentka klasifikovala do kategorie s normální hmotností (Klasifikace hmotnosti podle WHO, 2017). Studentka zaznamenala mírný příbytek tělesné hmotnosti o 0,4 kg (tj. o 0,74 %). Grafické znázornění změny kardiorespirační zdatnosti viz graf č. 7.

Graf č. 7: Hodnocení zdatnosti podle upravené normy BI – studentka č. 5




U studentky č. 5 došlo během výzkumného období k výraznému zlepšení kardiorespirační zdatnosti, celkem o 23,68 %. Jedná se o významný výsledek. V porovnání se systematicky trénujícími jedinci se při 1. testování klasifikovala jako s podprůměrnou zdatností. Při 2. testování se posunula do kategorie průměrné zdatnosti.

Tabulka č. 19: Data – tréninkový deník studentky č. 5

| **Druh cvičení** | **Odcvičeno celkem (min)** | **Intenzita podle Borgovy RPE škály** | **Odcvičeno minut v dané intenzitě** |
|---|---|---|---|
| klasický tanec | 2280 | 7 | 0 |
| moderní tanec | 1095 | 8 | 0 |
| špičky | 840 | 9 | 45 |
| moderní repertoár | 720 | 10 | 0 |
| jazz | 450 | 11 | 285 |
| představení | 240 | 12 | 300 |
| warm up | 135 | 13 | 810 |
| běh | 0 | 14 | 1,440 |
| silový trénink | 0 | 15 | 720 |
| hot joga | 0 | 16 | 1,020 |
| plavání | 0 | 17 | 720 |
| **celkem** | **5760** | 18 | 420 |
| | | 19 | 0 |
| | | 20 | 0 |
| | **Vážený průměr intenzity** | **14,7** | |

Celková doba věnovaná tanečnímu tréninku je 96 hodin (5760 min). Vážený průměr intenzity zátěže je 14,7 podle hodnotové stupnice Borgovy RPE škály. Další pohybová aktivita ve volném čase nebyla zaznamenána.

### 5.3.6 Studentka číslo 6

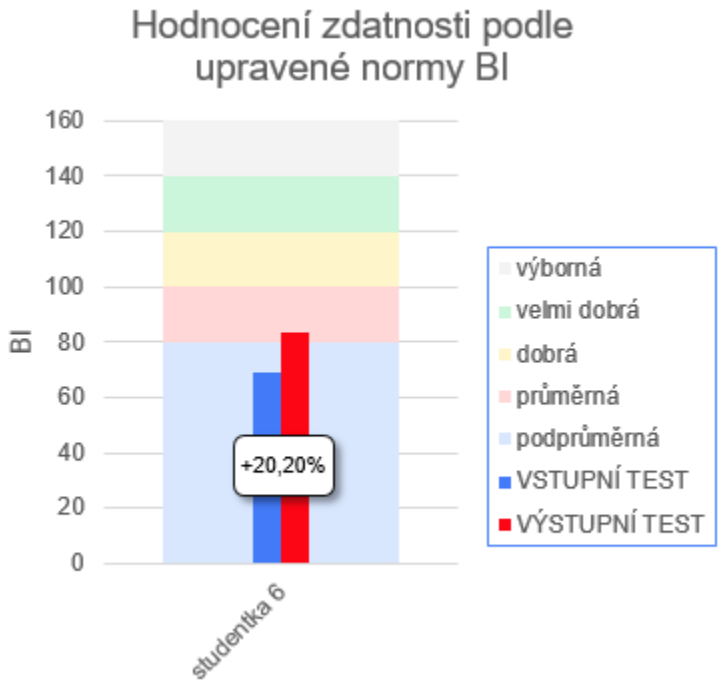
Studentce č. 6 je 16 let. V 7 letech se poprvé začala věnovat tanci. Ve 12 letech nastoupila do 1. ročníku taneční konzervatoře. Studentka neuvádí další pohybové aktivity, kterým by se pravidelně věnovala. Cítí se zdravá. Neutrpěla vážnější zranění než výron kotníku. Dívka byla diagnostikována se skoliózou. Uvádí, že ta ji ale nijak nezabraňuje v intenzivním tréninku a pravidelně aktivně dochází na rehabilitace.

Tabulka č. 20: Data – studentka č. 6

| **Step-test** | **váha (kg)** | **výška (cm)** | **BMI ($kg/m^2$)** | **Hodnota Brouhova Indexu (BI)** | **Hodnocení kardiorespirační zdatnosti** |
|---|---|---|---|---|---|
| Vstupní test | 57,2 | 170 | 19,79 | 69,3 | podprůměrná |
| Výstupní test | 55,4 | 170 | 19,17 | 83,3 | průměrná |

Studentka je vysoká 170 cm. Před výzkumným projektem vážila 57,2 kg, při 2. testování vážila 55,4 kg. V obou případech se studentka klasifikovala do kategorie s normální hmotností (Klasifikace hmotnosti podle WHO, 2017). Celkový úbytek hmotnosti je 1,8 kg (tj. o 3,15 %). Grafické znázornění změny kardiorespirační zdatnosti viz graf č. 8.

Graf č. 8: Hodnocení zdatnosti podle upravené a původní normy BI – studentka č. 6




Studentka č. 6 došlo během výzkumného období k významnému zlepšení kardiorespirační zdatnosti, a to celkem o 20,20 %. V porovnání se systematicky trénujícími jedinci se při 1. testování klasifikovala jako s podprůměrnou zdatností. Při 2. testování se posunula do kategorie průměrné kardiorespirační zdatnosti.

Tabulka č. 21: Data – tréninkový deník studentky č. 6

| **Druh cvičení** | **Odcvičeno celkem (min)** | **Intenzita podle Borgovy RPE škály** | **Odcvičeno minut v dané intenzitě** |
|---|---|---|---|
| klasický tanec | 2280 | 7 | 0 |
| moderní tanec | 1095 | 8 | 0 |
| špičky | 840 | 9 | 135 |
| moderní repertoár | 720 | 10 | 105 |
| jazz | 450 | 11 | 750 |
| představení | 360 | 12 | 990 |
| warm up | 180 | 13 | 1,110 |
| běh | 0 | 14 | 1,080 |
| silový trénink | 0 | 15 | 1,185 |
| hot joga | 0 | 16 | 345 |
| plavání | 0 | 17 | 225 |
| **celkem** | **5925** | 18 | 0 |
| | | 19 | 0 |
| | | 20 | 0 |
| | **Vážený průměr intenzity** | **13,3** | |

Celková doba věnovaná tanečnímu tréninku je 99 hodin (5925 min). Vážený průměr intenzity zátěže je 13,3 podle hodnotové stupnice Borgovy RPE škály. Další pohybová aktivita ve volném čase nebyla zaznamenána.

# 6 DISKUSE

Umělecký tanec je specifická pohybová aktivita intervalového charakteru, vyznačující se krátkými výbušnými pohyby střední až submaximální intenzity řazené mezi delší intervaly odpočinku. Na studenty tance a profesionální tanečníky jsou často kladeny vysoké umělecké, technické, kondičně-koordinační a psychické nároky. Různé požadavky mohou mít u tanečníků za následek různé úrovně kondice a síly.

Kondičně-koordinační předpoklady pro optimální tréninkový a taneční výkon (představení) zahrnují aerobní a anaerobní kapacitu, sílu, vytrvalost, koordinaci a flexibilitu. Koordinace hraje v uměleckém tanci významnou roli, především jako pohybová souhra všech částí těla a schopnost udržet rovnováhu za statických i měnících se podmínek (Jansa, Dovalil a kol., 2007). Kloubní pohyblivost je rozhodující pro dokonalé provedení řady pohybů, lehce a požadovanou rychlostí (Zumr, 2019). V tanci se často rozvíjí flexibilita až do stavu "celkové hypermobility". Je to pro dosažení technicky precizního pohybu a zejména pro potřeby estetického projevu pro umělecký tanec typické (Měkota a Novosad, 2005). Jedná se především o nadměrně volné kyčelní klouby, pružná záda a flexibilitu bederní páteře, výraznou délku zadních svalů dolních končetin (hamstrings), délku a pružnost Achillovy šlachy pro výšku skoku, plasticitu a stavbu nohy pro estetický projev (Bazarovová, 1985). Je zapotřebí rozvíjet především rychlou a výbušnou sílu dolních končetin (v současném tanci také horních končetin) a vytrvalostní sílu hlubokého stabilizačního systému pro stabilní a funkční střed těla (Tlapák, 2014).

Vytrvalostní předpoklady tanečního výkonu, zejména v moderním tanci, často vyžadují až 30 minut nepřetržitého tance na intenzivní úrovni kardiorespirační potřeby. V klasickém tanci trvají jednotlivé taneční vstupy 3-5 minut. Optimální úroveň kardiorespiračních předpokladů umožňuje tanečníkovi oddálit únavu a rychleji se zotavit v přestávkách mezi jednotlivými výkony (Měkota a Novosad, 2005). Jedná se zejména o rychlejší normalizaci vnitřního prostředí ve smyslu kompenzace dosažené metabolické acidózy a rovněž o obnovu výchozího energetického potenciálu.

Zlepšení kardiorespirační kapacity je spojeno s efektivnějším transportem a spotřebou kyslíku a se zlepšenou neuromuskulární funkcí. Nedostatečná úroveň kardiorespirační

kapacity má za následek předčasný nástup únavy ovlivňující kvalitativní prvky fyzického výkonu, efektivitu a estetiku prováděného pohybu a technickou preciznost (Wyon, 2005).

Za kritérium vytrvalosti se považuje úroveň $VO_{2max}$. U elitních vytrvalců vysoké výkonnosti se uvádí hodnoty 77 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$. Nižší hodnoty jsou předkládány pro gymnasty (55 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) nebo tanečníky (48 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$). Pro nesportující populaci se sedavým způsobem života se uvádí hodnoty okolo 44 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ (Koutedakis, 2004). Hodnoty $VO_{2max}$ se nejčastěji získavají pomocí spiroergometrie na bicyklu nebo běžícím pásu (Heller, 2018).

Umělecký tanec je přerušovaná pohybová aktivita, proto není vhodné testovat kardiorespirační zdatnost u tanečníků pomocí dlouhého kontinuálního zatížení na bicyklu nebo běhacím koberci vyžadující maximální zatížení. Tanečníci mívají rezistenci vůči běhání. Běh je pro tanečníky nezvyklý a v porovnání k tanci nespecifický pohyb. Nízká motivace a zvětšená vnější rotace v kyčelním kloubu často tuto aktivitu ztěžuje. Také použití cyklometrických ergometrů se u tanečníků ukázalo jako obtížné. Kardiorespirační zdatnost tanečníků lze hodnotit pomocí Step-testu (Broner a Rakov, 2014).

Step-test vyžaduje krátkodobé submaximální úsilí specifické pro tanec. Výhodou testu je realizace v terénních podmínkách a vcelku nekomplikované získání dat bez potřeby laboratorního vybavení a zkušeného školeného laboratorního zaměstnance. Nevýhody testu zahrnují nepřímé hodnocení kardiorespirační zdatnosti, příliš obecné normy a malé množství konkrétních hodnot z vědeckých výzkumů pro porovnání výsledků (Heller a Vodička, 2018). Z hlediska biomechanického jsou při vyšším stupni znevýhodněny osoby s nižší tělesnou výškou, u kterých musíme počítat s podhodnocením jejich kardiorespirační kapacity na základě výsledků výstupového testu (Bronner a kol., 2016).

Bronner a Rakov (2014) provedli výzkumnou studii, jejímž cílem bylo posoudit kardiorespirační zdatnost tanečníků pomocí 3minutového výstupového testu (112 úderů za minutu), výstupového testu YMCA (96 úderů za minutu) a zátěžového testu $VO_{2max}$ provedeném na běhacím pásu. Sledované parametry byly SF, $SF_{max}$, HRR a $VO_{2max}$.

Dílčím cílem bylo porovnat všechny 3 použité testy a vyhodnotit nejefektivnější testování kardiorespirační zdatnosti u tanečníků. Výsledky prokázaly, že výstupový test o frekvenci 112 úderů za minutu je přijatelný pro testování aerobní zdatnosti a umožňuje rychlé posouzení aerobní kondice tanečníků. Opakované výstupové testy prokázaly validní a reliabilní výsledky o vztahu mezi maximální SF a $VO_{2max}$ v porovnání s výsledky $VO_{2max}$ na běžícím pásu (Bronner a kol., 2016; Bronner a Rakov, 2014).

Testování kardiorespirační zdatnosti pomocí Step-testu jsme porovnali s testováním pomocí 12minutového běžeckého testu, nazývaného Cooperův běh, provedeného v roce 2018 na skupince 6 studentek tance ve věku 17-19 let studujících na stejné taneční škole. Výsledky Step-testu prokázaly validní výsledky o úrovni kardiorespirační zdatnosti tanečnic v porovnání s odhadem $VO_{2max}$ z testu na 12 min. Step-test se prokázal jako vhodnější metoda testování kardiorespirační zdatnosti. Opakované výstupy na stupínek mají větší specifitu pohybové činnosti v tanci. Motivace tanečnic k výkonu a dokončení testu v co největší intenzitě je znatelnější. Výhodou je testování v terénních podmínkách, tj. v prostředí tanečního sálu a malé nároky na vybavení.

Bronner a kol. (2016) provedli studii na výzkumném souboru 211 tanečníků. Jednalo se o profesionální tanečníky a studenty klasického a současného tance. Dílčími cíli bylo vyvinout profil úrovně kardiorespirační zdatnosti u tanečníků různých tanečních stylů a zkoumat rozdílné hodnoty v odezvě srdeční frekvence při zátěži a její obnovu ve fázi zotavení pomocí 3minutového výstupového testu o rychlosti 112 úderů za minutu. $SF_{max}$ byla měřena po 3 minutách zatížení a obnova SF (HRR) 1 minutu po dokončení testu.

Za významné lze považovat výsledné hodnoty obnovy SF naměřené u studentek tance. Naměřeny byly hodnoty HRR 103 ± 20 tepů za minutu u studentek tance na škole 1 a 124 ± 23 tepů za minutu na škole 2. Z hodnot HRR byla vyhodnocena úroveň kardiorespirační zdatnosti, následně porovnána se 7bodovou hodnotící stupnicí: 0 = výborný, 1 = dobrý, 2 = nadprůměrný, 3 = průměrný, 4 = podprůměrný, 5 = slabý a 6 = velmi slabý. Studentky ze školy 1 se s průměrnou hodnotou 2,17 ± 1,70 klasifikovaly s nadprůměrnou kardiorespirační zdatností. Na škole 2 se s průměrnou

hodnotou 3,84 ± 1,85 studentky klasifikovaly s průměrnou až podprůměrnou kardiorespirační zdatností.

Výsledné hodnoty obnovy SF naměřené pomocí Step-testu u studentek v intervalu 1 min a 15 s po dokončení testu jsou v průměru 134 ± 8,9 tepů za minutu. Hodnoty SF naměřené ve 3 intervalech ve fázi zotavení byly porovnány s 5hodnotovou stupnicí Brouhova indexu kardiorespirační zdatnosti (viz kapitola 4.6 Zpracování výsledků). S průměrnou hodnotou Brouhova indexu 87,35 ± 6,4 se dívky klasifikují jako průměrně kardiorespiračně zdatné.

Opakované testování provedené po 6týdenním období potvrdilo vzrůstající tendenci kardiorespirační zdatnosti u 5 ze 6 studentek. Rozsah zlepšení se však velmi lišil. U 3 studentek byl nárůst kardiorespirační zdatnosti výrazný, v průměru o 23,03 % ± 2,6%. Tyto studentky vykazovaly při vstupním testování podprůměrnou kardiorespirační zdatnost. Naopak studentky s vyšší úrovní kardiorespirační zdatnosti dosáhly během výzkumu jen nevýznamného zlepšení, v průměru o 2,3 % ± 1,3 % a v jednom případě dokonce nevýznamného zhoršení o 0,94 %.

Dívky trénovaly v průměru 2,7 hodin denně, 6 dní v týdnu. Taneční trénink zahrnoval lekce v klasickém, moderním a jazzovém tanci. Část tréninku byla věnována modernímu repertoáru, tj. přípravě na taneční představení. Taneční lekce se skládaly z krátkých cvičení (2-3 min) střední až submaximální intenzity, prokládané delšími intervaly odpočinku.

Pro posouzení intenzity jednotlivých lekcí byla použita Borgova RPE škála. Borgova RPE škála je vhodná k využívání při subjektivním vnímání tepové frekvence během zátěže, jelikož číslo na stupnici vynásobené hodnotou 10 odpovídá tepové frekvenci (Čechovská a Dobrý, 2009). Preferovaná tréninková zóna pro kardiorespirační zdatnost odpovídá RPE 13-15 (Noble a Robertson, 1996). Vážený průměr intenzity, se kterou dívky trénovaly, byl RPE 14 (v rozmezí od 13,3 do 14,7). To vychází na průměrnou intenzitu zátěže 75-80 % maximální srdeční frekvence.

Máme-li zlepšovat kardiorespirační zdatnost u pravidelně trénujících jedinců, je nezbytné, aby pravidelně a po dostatečně dlouhou dobu prováděli pohybovou činnost. Úsilí při této činnosti by mělo mít hodnoty 60-85 % maximální aerobní kapacity jedince

($VO_{2max}$), 70-90 % $SF_{max}$ (Janošková, Šeráková a Mužík, 2018; Novotná, Čechovská a Bunc, 2006) nebo hodnoty 13 až 15 intenzity vnímané námahy RPE (Noble a Robertson, 1996). Lze konstatovat, že dívky trénovaly doporučovanou intenzitou pro zlepšení kardiorespirační kapacity (Janošková, Šeráková a Mužík, 2018; Novotná, Čechovská a Bunc, 2006; Noble a Robertson, 1996).

Tradiční taneční trénink provozovaný na taneční konzervatoři po dobu 6 týdnů prokázal kultivaci vytrvalostních předpokladů a pozitivní ovlivnění kardiorespirační zdatnosti tanečnic. Výsledky prokázaly významné zlepšení kardiorespirační zdatnosti u 3 studentek. Ty se na začátku testování klasifikovaly jako s podprůměrnou kardiorespirační zdatností. Naopak u studentek se statisticky vyšší kardiorespirační zdatností v porovnání se svými spolužačkami již nedošlo k tak významnému zlepšení. Jedná se o princip počáteční hodnoty, tj. čím vyšší je počáteční hodnota naměřená při testování, tím menší jsou vyvolané změny (Bunc,1989).

**Hypotéza vztahující se k předpokladu, že pravidelný taneční trénink provozovaný na taneční konzervatoři po dobu 6 týdnů vyvolá významné změny kardiorespirační zdatnosti hodnocené Step-testem, byla potvrzena.**

Lze konstatovat, že stavba absolvovaného tanečního tréninku na taneční konzervatoři je dostačující pro kultivaci kardiorespirační zdatnosti jen do určité úrovně zdatnosti průměrných hodnot (BI v rozsahu 80-99). Pro vyšší úroveň kardiorespirační zdatnosti je však složení tanečního tréninku nedostačující.

Problémem může být, že velká část tanečních cvičení je prováděna pouze s nízkou a střední intenzitou. Intenzita cvičení v hlavní části tréninku může dosáhnout 70-80 % $VO_{2max}$, ale pouze po krátkou dobu 2-3 minut. Také odpočinky mezi jednotlivými cvičeními jsou příliš dlouhé. Vzhledem k tomu, že pro dosažení aerobní odpovědi organismu je zapotřebí poměrně vysoké intenzity cvičení po dobu nejméně 20 minut, je pravděpodobné, že stavba tanečního tréninku neposkytuje dostatečný stimul pro zvyšování kardiorespirační zdatnosti tanečníků (Koutedakis a Jamurtas, 2004).

Je tedy nutno zvážit, zda by bylo prospěšné taneční trénink doplnit o specifický aerobní trénink nebo zda by bylo vhodné upravit stávající složení tanečního tréninku, jako například zkrátit dlouhé intervaly odpočinku mezi jednotlivými cvičeními a snažit se

o kontinuálnější zatížení během taneční lekce pro vyšší úroveň kardiorespirační zdatnosti.

Dalším limitem ve zvyšování úrovně kardiorespirační zdatnosti může být stejnorodost tréninku specifická pro taneční trénink, jehož hlavním záměrem je především dril technických a estetických prvků. Bez zvyšování zátěže a různorodosti tréninku nemůže proces zlepšování kardiorespirační zdatnosti efektivně pokračovat a vývoj trénovanosti a výkonnosti je pomalý, stagnuje nebo se může dokonce zhoršit (Perič a Dovalil, 2010).

Závěrem lze konstatovat, že pravidelné a komplexní hodnocení kardiorespirační zdatnosti studentů tance je vysoce prospěšné. Studenti tance věnují většinu času v tréninku osvojování a zdokonalování tanečních technik. Méně času věnují přípravě na představení a samotnému vystupování. Zatížení v tréninku a představení je odlišné. Cílem tanečních konzervatoří je poskytnout všem studentům technickou, kreativní a kondiční přípravu pro dráhu tanečního umělce v profesionálním souboru. Aktuální úroveň studentek tance může být při studiu dostačující. V praxi jsou však kardiorespirační požadavky na výkon v představení vyšší. Aktuální úroveň kardiorespirační zdatnosti by nemusela být dostačující a mohla by se projevit v estetické a technické nedokonalosti během nebo v závěru tanečního výkonu – v představení.

## 6.1 Limity práce

Za limit práce lze považovat výběr zátěžového testu hodnotícího kardiorespirační zdatnost pomocí odezvy srdeční frekvence na zatížení a rychlost návratu srdeční frekvence do normálu. Limitem je značná variabilita srdeční frekvence, na jejímž zvýšení se kromě intenzity zatížení mohou podílet i další faktory: dehydratace, únava, strach, emoční stres a další faktory. Při vystupování na stupínek mohou být znevýhodněny osoby s nižší tělesnou výškou, u kterých můžeme předpokládat ovlivnění výsledků z biomechanického hlediska. Další limity práce jsou dostupnost vhodných referenčních norem a jejich výpovědní hodnota, standardizace podmínek, nízký počet testovaných subjektů a jejich homogenita. Limitem práce dále může být testování kardiorespirační zdatnosti po období volna, aktuální stav kardiorespirační zdatnosti studentek nebo úroveň aktuální únavy/přetrénování.

# 7 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo posoudit efekt tanečního tréninku na základě hodnocení úrovně kardiorespirační zdatnosti studentek taneční konzervatoře pomocí Step-testu. Z šesti studentek dosáhly významného zlepšení úrovně kardiorespirační zdatnosti tři studentky, v průměru o 23,03 % ± 2,6 %. Dvě studentky vykázaly nevýznamné zlepšení, v průměru o 2,3 % ± 1,3 % a u jedné studentky došlo k nevýznamnému zhoršení úrovně kardiorespirační zdatnosti o 0,94 %.

Porovnáním dat naměřených pomocí Step-testu před a po období výzkumného projektu trvajícího šest týdnů jsem došla k závěru, že stavba absolvovaného tanečního tréninku na taneční konzervatoři je dostačující pro kultivaci kardiorespirační zdatnosti jen do určité úrovně zdatnosti průměrných hodnot (BI v rozsahu 80-99). Pro vyšší úroveň kardiorespirační zdatnosti je však složení tanečního tréninku nedostačující.

Step-test lze vyhodnotit jako výhodný a validní nástroj k testování kardiorespirační zdatnosti. Studentky prokázaly větší motivaci k vykonání testu v porovnání s během na 12 minut. Submaximální zatížení a pohybový vzorec – výstupy na stupínek prokázaly větší specifitu k tanečnímu pohybu. Step-test lze doporučit k pravidelnému testování kardiorespirační zdatnosti tanečníků v prostředí tanečního sálu. Na základě výsledků testování lze následně upravovat taneční trénink.

V ideálním případě by měla být stavba tréninku přizpůsobená efektivnějšímu rozvoji kardiorespirační zdatnosti. Vyvolání potřebného efektu (vyšší adaptaci v kardiorespiračním systému) lze docílit prodloužením jednotlivých tanečních sekvencí a zkrácením doby odpočinku na minimum. Méně vhodné by bylo doplnit již tak časově náročný tréninkový rozvrh tanečnic o další tréninkové jednotky vytrvalostního charakteru. Hrozilo by přetrénování a vyšší riziko úrazu.

Pro případné budoucí zkoumání stejné problematiky bych doporučila použít test chůze na 2 km, umožňující nepřímý odhad VO2max. Výsledky by měly lepší výpovědní hodnoty použitelné v terénu, validnější a specifičtější normy a lepší srovnání s hodnotami z jiných studií. Výzkumné období bych prodloužila na 12 týdnů. Vedle

výzkumné skupiny provádějící taneční trénink kontinuálnějšího zatížení bych zkoumala také kontrolní skupinu studentek tance provádějící tradiční taneční trénink. Získala bych tak významnější výsledky o rozvoji a významu kardiorespirační zdatnosti tanečníků a jejich celkové připravenosti na taneční výkon.

# POUŽITÁ LITERATURA

**ANGIOI, M., KOUTEDAKIS, Y., WYON, M. A.** *Fitness in Contemporary Dance: A Systematic Review*. Sports Med. 2009; 30:475-484.

**BARTŮŇKOVÁ, S. a kol.** *Fyziologie pohybové zátěže: učební texty pro studenty tělovýchovných oborů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2013. 246 s. ISBN 978-80-87647-06-6.

**BARTŮŇKOVÁ, S. a kol.** *Praktická cvičení z fyziologie pohybové zátěže*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1996. 83 s. ISBN 80-7184-274-5.

**BAZAROVÁ, N., P.** *Klasický tanec*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985. 128 s.

**BENSON, R., CONNOLLY, D.** *Trénink podle srdeční frekvence*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s, 2012. 184 s. ISBN 80-2474-036-2.

**BLÁHA, P.** *Funkční a sportovní antropologie - vybrané metody.* Praha: PALESTRA. 2018. ISBN 978-80-87723-41-8 s. 88 - 110.

**BLAŽÍČKOVÁ, E**. *Metodika a didaktika taneční výchovy*. 2. vyd. Praha: Konzervatoř Duncan Centre, 2005. 63 s. ISBN 80-7290-166-4.

**BOHÁČOVÁ, M.** *Hodnocení morfologických a funkčních parametrů tělesné zdatnosti pomocí stupňovaného zátěžového testu u studentů sportovního gymnázia*: diplomová práce. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2015. 78 l., 13. příl. Vedoucí práce Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

**BORG, G.** *Borg´s Perceived exertion and pain scales*. 1st ed. Champaign (IL): Human Kinetics, 1998. 104 s. ISBN 0-88011-623-4.

**BRONNER, S., CODMAN, E., HASH-CAMPBELL, D. and OJOFEITIMI, S.** *Differences in Preseason Aerobic Fitness Screening in Professional and Pre-Professional Modern Dancers*. Journal of Dance Medicine & Science,Volume 20, Number 1, 2016,

**BRONNER, S., RAKOV, S.** *An Accelerated Step Test to Assess Dancer Pre-season Aerobic Fitness*. Journal of Dance Medicine & Science, Volume 18, Number 1, 2014.

**BUNC, V.** *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení.* Praha: VUT FTVS UK, 1989.

**BUNC, V.** *Pojetí tělesné zdatnosti a jejích složek.* Těl. Vých. Sport. Mlád., 1995. Roč. 61., č. 5., s. 6-9.

**BUNC, V.** *Zdravotně orientovaná zdatnost a možnosti její kultivace na základní škole*. Těl. Vých. Sport. Mlád., 1998, č. 4.

**BUNC, V.** *Zásady diagnostiky [prezentace]*. Praha: předmět Diagnostika pohybových dovedností, Fakulta tělesné výchovy a sportu UK. Červen 2018

**BUNC, V.** *Kondiční trénink - Úvod [prezentace]*. Praha: předmět Kondiční příprava v pohybovém tréninku /AZ/, Fakulta tělesné výchovy a sportu UK. Leden 2019

**FORMAN, D. E., MYERS J., LAVIE C. J., GUAZZI M., CELLI, B. a ARENA, R.** Cardiopulmonary Exercise Testing: Relevant but Underused.Postgraduate Medicine. 2010,122(6). DOI: 10.3810/pgm.2010.11.2225. ISBN 10.3810/pgm.2010.11.2225. ISSN0032-5481.
Dostupné také z: http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3810/pgm.2010.11.2225

**GRASGRUBER, P., CACEK, J.** *Sportovní geny*. 1. Vyd. Brno: Computer Press, 2008. 480 s. ISBN 978-80-251-1873-3.

**HANNA, J., L.** *To Dance is Human. A Theory of Nonverbal Communication.* Chicago: University of Texas Press, 1980. 350s.

**HAVLÍČKOVÁ, L. a kol.** *Fyziologie tělesné zátěže I. - Obecná část.* 1. Vyd. Praha: Karolinum, 1999. 203 s. ISBN 978-80-7184-875-2.

**HELLER, J.** *Zátěžová funkční diagnostika ve sportu: Východiska, aplikace a interpretace*. 1. Vyd. Praha: Karolinum, 2018. 306 s. ISBN 978-80-246-3359-6

**HELLER, J., VODIČKA, P.** *Praktická cvičení z fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Karolinum. 2011. 115 s. ISBN 978-80-246-3861-4.

**CHOUTKA, M., DOVALIL, J.** *Sportovní trénink*. 2. vyd. Praha: Olympia/ Karolinum, 1991. 333 s. ISBN 80-7033-099-6.

**JANOŠKOVÁ, H., ŠERÁKOVÁ H. a MUŽÍK, V.** *Zdravotně preventivní pohybové aktivity* [online] c2018, [cit. 2020-05-02]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/js18/pohybove_aktivity/web/pages/01-04-02-aerobni.html>.

**JANSA, P., DOVALIL, J. a kol.** *Sportovní příprava*. 1. vyd. Příbram: Q-art, 2007. 267 s. ISBN 80-903280-8-3.

**KOHLÍKOVÁ, E.** *Vybraná témata praktických cvičení z fyziologie člověka.* 1. Vyd. Praha: Karolinum, 2006. 83 s. ISBN 978-80-246-0073-4.

**KOUTEDAKIS, Y., JAMURTAS, A.** *The dancer as a performing athlete*. Sports Med. 2004; 34 (10) : 651–61.

**KRÖSCHLOVÁ, J**. *Výrazový tanec*. 1 vyd. Praha: Orbis, 1964. 268 s.

**LIIV, H.; WYON, M., A.; JÜRIMÄE, T.; SAAR, M.; MÄESTU, J.; JÜRIMÄE, J.** *Antropometrz, Somatotypes, and Aerobic Power in Ballet, Contemporary Dance, and DanceSport.* From: Medical Problems of Performing Artists, 2013, Volume 28 Number 4: Page 207

**MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J.** *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. 1. Vyd. Praha: Galén, 2011. 245 s. ISBN 978-80-7262-695-3.

**MACKRELL, J. R.** Dance. *Encyclopædia Britannica* [online]. c2014, poslední revize 25.11.2014 [cit. 2020-01-21]. Dostupné z: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/150714/dance>.

**MĚKOTA, K., NOVOSAD, J.** *Motorické schopnosti.* 1. Vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. 175 s. ISBN 80-244-0981-X.

**MRÁZKOVÁ, K.** *Laboratorní diagnostika aerobních schopností – porovnání různých metod stanovení VO2max* [online]. Liberec, 2014 [cit. 2019-07-15]. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/57584/V_32014_Pb.pdf?sequence=-1&isAllowed=y. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce PhDr. Iva Šeflová, Ph.D.

**NÁROVEC, S.** *Energetická náročnost v soutěži standardních tanců*: diplomová práce. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2010. 68 l., 4 l. příl. Vedoucí práce Doc. MUDR. Jan Heller, CSc.

**NÁVRATOVÁ, J., VAŠEK, R. a kol.** *Tanec v České republice*. 1. vyd. Praha: Institut umění - Divadelní ústav, 2010. 239 s. ISBN 978-80-7008-241-6.

**NOBLE, B., ROBERTSON, R.** *Perceived exertion*. Champaign: Human Kinetics, 1996.

**NOVOTNÁ, V., ČECHOVSKÁ, I. BUNC, V.** *Fit programy pro ženy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006. 228 s. ISBN 80-247-1191-5.

**PLACHETA, Z**. *Zátěžové vyšetření a pohybová léčba ve vnitřním lékařství.* Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2001.

**PERIČ, T., DOVALIL, J.** *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing, 2010. 157 s. ISBN 978-80-247-2118-7.

**PRO KONDICI.** *Harvardský step-test* [online]. c2015 [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.prokondici.cz/harvardsky-step-test-zjistete-svoji-kardiorespiracni-zdatnost/>

**SOUKUP, P.** *Věcná významnost výsledků a její možnosti měření* [online]. c2013 [cit. 2020-06-21]. Dostupné z: http://dlib.lib.cas.cz/8155/1/fd5db6d740120e06ee3102c9fa85a5febfcb56b8_DaV_2013-2_125-148-1.pdf

**ŠIMBEROVÁ, D. et al**. *Teorie tance* [online]. c2009 [cit. 2020-02-05. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/fsps/ps09/tanec/web/pages/uvod.html>

**TLAPÁK, P.** *Posilování kloubní kondice*. Praha: nakladatelství ARSCI, 2014. 356 s. ISBN 978-80-7420-037-3.

**VANĚK, M. a kol.** *Psychologie sportu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983. 180 s.

**VRBAS, J.** *Škola a zdraví pro 21. století, 2010: zdravotně orientovaná zdatnost dětí mladšího školního věku: analýza vybraných ukazatelů.* 1. Vyd. Brno: Masarykova univerzita ve spolupráci s MSD, 2010. 172 s. ISBN 97880-210- 5404-2.

**WILMORE, J. H. & COSTIL, D.L.** *Physiology of Sport and Exercise.* Hong Kong: Human Kinetics Publishers, 2004.

**WHO.** *Overweight and Obesity* [online]. c2017, [cit.2020-05-10]. Dostupné z: <http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight_text/en/>

**WYON, M.** *Cardiorespiratory Training for Dancers*. From: Journal of Dance Medicine and Science, 2005, Volume 9 Number 1.

**ZAHRADNÍK, D., KORVAS, P.** *Základy sportovního tréninku: ukazatelé zatížení* [online]. c2012, [cit. 2020-05-18]. Dostupné z: <https://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-5/06.html>

**ZUMR, T.** *Kondiční příprava dětí a mládeže: zásobník cviků s moderními pomůckami*. Praha: Grada Publishing, 2019. 160 s. ISBN 978-80-271-2065-9

**Seznam obrázků**

Obrázek č. 1: Příklad odezvy srdeční frekvence a spotřeby kyslíku během tanečního představení (Zdroj: Wyon, 2005)

Obr. č. 2: Průměrné hodnoty vybraných morfologických ukazatelů a BMI u tanečníků klasického a současného tance (Zdroj: Liiv a kol., 2013)

Obr. č. 3: Průměrné hodnoty procenta tuku měřené pomocí duální absorpce rentgenového záření a somatotyp u tanečníků klasického a současného tance (Zdroj: Liiv a kol., 2013)

Obrázek č. 4: Pohybové provedení Step-testu (Zdroj: www.prokondici.cz)

Obr. č. 5: Standardy aerobní zdatnosti pro ženy podle Bunce (2006) závislé k věku a průměrné rychlosti pohybu na dané vzdálenosti a na základě času, který je potřebný pro absolvování dané vzdálenosti (Zdroj: Novotná, Čechovská, Bunc, 2006)

Obrázek č. 6: Maximální spotřeba kyslíku a parametry složení těla profesionálních tanečníků a studentů tance ve srovnání s jinými sportovci (Zdroj: Angioi, 2009)

Obrázek č. 7: Příklad nárůstu srdeční frekvence u vrcholových a začínajících sportovců (Zdroj: Zahradník a Korvas, 2012)

**Seznam tabulek**

Tabulka č.1: Rozsah srdeční frekvence (%) podle věku (Zdroj: Benson a Connolly, 2012)

Tabulka č. 2: Data studentek naměřené při vstupním testuTabulka č. 3: Výsledky vstupního testu (BI) a porovnání s normou

Tabulka č. 4: Pravidelný rozvrh tanečního tréninku děvčat ve školním roce 2019/2020

Tabulka č.5: Borgova RPE upravená škála podle Sellersové (2007)

Tabulka č. 6: Upravené normy Brouhova indexu oběhové zdatnosti (BI) pro studenty provádějící systematický pohybový trénink (Bartůňková a kol. 1996)

Tabulka č. 7: Naměřená data při výstupním testu

Tabulka č. 8: Výsledky výstupního testu (BI) a porovnání s upravenou normou

Tabulka č. 9: Kardiorespirační zdatnost – porovnání výsledků

Tabulka č. 10: Data – studentka č. 1

Tabulka č. 11: Data – tréninkový deník studentky č. 1

Tabulka č. 12: Data – studentka č. 2

Tabulka č. 13: Data – tréninkový deník studentky č. 2

Tabulka č. 14: Data – studentka č. 3

Tabulka č. 15: Data – tréninkový deník studentky č. 3

Tabulka č. 16: Data – studentka č. 4

Tabulka č. 17: Data – tréninkový deník studentky č. 4

Tabulka č. 18: Data – studentka č. 5

Tabulka č. 19: Data – tréninkový deník studentky č. 5

Tabulka č. 20: Data – studentka č. 6

Tabulka č. 21: Data – tréninkový deník studentky č. 6

**Seznam grafů**

Graf č.1: Týdenní souhrn tanečních lekcí

Graf č. 2: Hodnocení zdatnosti podle upravené normy BI

Graf č. 3: Hodnocení zdatnosti podle upravené normy BI – studentka č. 1

Graf č. 4: Hodnocení zdatnosti podle upravené normy BI – studentka č. 2

Graf č. 5: Hodnocení zdatnosti podle upravené normy BI – studentka č. 3

Graf č. 6: Hodnocení zdatnosti podle upravené normy BI – studentka č. 4

Graf č. 7: Hodnocení zdatnosti podle upravené normy BI – studentka č. 5

Graf č. 8: Hodnocení zdatnosti podle upravené normy BI – studentka č. 6

Příloha č. 1 – Žádost o vyjádření etické komise

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

# Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

**Název projektu:** Taneční trénink a jeho efekt na zdatnost tanečníků

**Forma projektu:** výzkumná práce - bakalářská práce

**Období realizace:** únor 2020 – květen 2020

**Předkladatel:** BA (Hons) Jitka Tůmová Dis.

**Hlavní řešitel:** BA (Hons) Jitka Tůmová Dis.

**Místo výzkumu (pracoviště):** Taneční centrum Praha - konzervatoř o.p.s.

**Vedoucí práce (v případě studentské práce):** Prof. Ing. Václav Bunc

**Popis projektu:** Stanovit tělesnou a oběhovou zdatnost u studentek taneční konzervatoře pomocí Step-testu. Z naměřených hodnot tepové frekvence vypočítat pomocí dané rovnice index zdatnosti (BI). Zjištěný výsledek porovnat s normou pro systematicky trénující jedince a orientačně vyhodnotit úroveň zdatnosti testovaných osob. První testování provést po období regenerace bez fyzické aktivity a znovu po šesti týdnech po tréninkovém období. Zjistit, zda se výsledné hodnoty pro danou dobu změnily a zda se v tréninkovém období oběhová zdatnost testovaných jedinců změnila. Uvést proměnné faktory, které mohou ovlivnit výsledné hodnoty a jiné aspekty, které mohou testování zatížit chybou. Data pro teoretickou část práce budou shromažďována v období únor 2020 – březen 2020 a data pro praktickou část budou shromážděna v období březen 2020 –květen 2020 pomocí Step-testu. Výsledky budou zaznamenány do připravených protokolů a dále zpracovány. Součástí výzkumu bude také zaznamenávání tanečního tréninku. V období mezi testováním budou účastnice výzkumu požádány, aby prováděly podrobnou evidenci veškeré tréninkové a pohybové aktivity, která je delší než pět minut. K posouzení intenzity jednotlivých tanečních tréninků bude použita Borgova RPE upravená škála podle Sellersová, 2007, která popisuje vnímané úsilí při aktuálním zatížení organismu. K porovnání validity vnímaného úsilí bude namátkou použit sportester značky Polar, připevněný pásem kolem hrudníku.
**Charakteristika účastníků výzkumu:** Testována bude skupina dívek - studentek šestého ročníku taneční konzervatoře ve věku 15 - 17 let. Testování bude pomocí Step-testu. Step-test bude proveden v areálu taneční konzervatoře, na tanečním sále se zrcadly a speciální podlahou vhodnou pro tanec. Test bude prováděn jednotlivě. Důraz bude kladen na správné a bezpečné provedení testu. Průběh bude řádně vysvětlen a monitorován. Všechny studentky během studia podstupují pravidelné lékařské prohlídky a jsou zcela zdravé. Bude-li některá ze studentek v den testování akutně nemocná, s horečnatými stavy, žaludečními potížemi nebo bude-li zraněná, nepodstoupí v takovém případě dotyčná osoba testování a nebude součástí výzkumu. Stejně tak onemocní-li nebo utrpí-li některá studentka zranění během výzkumného období, tj. během období trénování a zaznamenávání tréninků, nebude se dále výzkumného projektu účastnit. Studentky pro tento výzkum doporučí ředitelka školy, která má veškeré informace o zdravotním stavu studentek.
**Zajištění bezpečnosti:** Součást Step-testu jsou opakované výstupy na stupínek o výšce 40 cm a frekvenci vystupování 30 výstupů za minutu. Jedná se o neinvazivní metodu. Během provádění testu by mohlo dojít ke zranění testovaných osob jako například pád, vyvrknutí kotníku atd. Pro minimalizaci úrazu bude před začátkem testu velmi pečlivě vysvětlen obsah a průběh testu. Skupina bude řádně rozcvičena. Každá testovaná osoba bude mít možnost si několikrát vyzkoušet výstupy na stupínek v daném tempu. Bude-li se testovaná osoba cítit dušná, příliš unavená nebo bude-li cítit jakoukoliv bolest, testování bude ihned přerušeno. Testovatel bude vždy blízko stupínku a bude stále přihlížet na průběh testu. Stupínek bude stabilní, postavený na rovné podlaze. Přítomen bude ředitel školy a lékařský dozor. Testovatel sám bude připraven poskytnout první pomoc. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávána rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu.
**Etické aspekty výzkumu:** Výzkum zahrnuje vulnerabilní skupinu nezletilých osob ve věku 15 až 17 let, studentek šestého ročníku na osmiletém gymnáziu/ taneční konzervatoři. Skupina byla vybrána z důvodu, protože může nejvíce těžit z výsledku prováděného výzkumu. Výsledky testování předloží aktuální tělesnou zdatnost jedince. Po výzkumném projektu a opětovném testování prokáží údaje o efektivitě/ neefektivitě tanečního tréninku na fyzickou zdatnost tanečníků a doloží tak důležitou zpětnou vazbu, která bude moci posloužit k ponechání/ změně složení tanečního tréninku na taneční škole. Výsledky mohou posloužit ke zlepšení tréninkových metod v tanci a efektivnější přípravě studentů na dráhu profesionálních tanečníků, a tím zvýšit jejich tance na uplatnění v některém tanečním souboru jak v Čechách, tak v zahraničí.
**Střet zájmů:** Nejsem v pracovně právním (ani rodinném) vztahu k organizaci, kde je výzkum prováděn. Nejsem ovlivněna nikým, kdo by zastával stejný názor k dané problematice.
**Ochrana osobních dat:** Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: jméno, příjmení, datum narození, věk a údaje o zdravotním stavu, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována.
Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.
V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.
Pořizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Při testování nebudou pořizovány žádné fotografie, videa ani audio nahrávky účastníků.
**Text informovaného souhlasu (IS):** přiložen

Povinností **všech účastníků výzkumu na straně řešitele** je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.
Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 25.2.2020 Podpis předkladatele: Šimsová

## Vyjádření Etické komise UK FTVS

**Složení komise:** **Předsedkyně:** doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.
**Členové:** prof. PhDr. Pavel Slepička, DrSc.
prof. MUDr. Jan Heller, CSc.
PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.
Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.
Mgr.Tomáš Ruda, Ph.D.
MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 015/2020
dne: 24.2.2020

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodní směrnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

**Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.**

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
José Martího 31, 162 52, Praha 6
– 20 –

razítko UK FTVS

podpis předsedkyně EK UK FTVS

Příloha č. 2 – Informovaný souhlas

**INFORMOVANÝ SOUHLAS**

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy *(jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné),* Vás žádám o souhlas s účastí Vaší dcery ve výzkumném projektu na UK FTVS v rámci bakalářské práce s názvem *Taneční trénink a jeho efekt na zdatnost tanečníků* prováděné v areálu školy Tanečního centra Praha - konzervatoře o.p.s.

Projekt bude probíhat v období od února 2020 do května 2020
Projekt není financován.Cílem výzkumného projektu je stanovit tělesnou a oběhovou zdatnost pomocí Hardvardského výstupového testu, jinak nazývaný Step test. Z naměřených hodnot tepové frekvence vypočítat pomocí dané rovnice index zdatnosti (BI). Zjištěný výsledek porovnat s normou pro systematicky trénující jedince a orientačně vyhodnotit úroveň zdatnosti testovaných osob. První testování provést po období regenerace bez fyzické aktivity a znovu po šesti až osmi týdnech po tréninkovém období. Zjistit, zda se výsledné hodnoty pro danou dobu změnily a zda se v tréninkovém období oběhová zdatnost testovaných jedinců změnila.
Způsob zásahu bude neinvazivní. Vaše dcera se bude účastnit motorického testování, které se nazývá Step-test. Testování bude na začátku a na konci výzkumného období. Test je zaměřen na posouzení oběhové zdatnosti a sílu dolních končetin. Vychází z principu přímo úměrného vztahu mezi oběhovou zdatností a rychlostí návratu srdeční frekvence k výchozím hodnotám. Jedná se o přesun vlastní hmotnosti po vertikální dráze na bedýnku či stupínek. Frekvence vystupování je 30 x za minut a výška stupínku je 40 cm pro ženy. Vyšetřovaná osoba vystupuje na schůdek odpovídající výšky s frekvencí 30 výstupů za minutu, nahoru pravá - levá, dolů pravá - levá po dobu optimálně 5 minut. Po ukončení testu se vyšetřovaná osoba posadí a provádí se tři měření srdečního tepu po uplynutí:

- 1 min a 15s (SF1)
- 2 min a 15s (SF2)
- 3 min a 15s (SF3)

Vypočítá se tzv. Brouhův index a podle norem se vyhodnotí úroveň fyzické zdatnosti. Součást výzkumu je pečlivá evidence veškeré tělesné aktivity delší než pět minut.
Výzkumné období bude trvat šest až osm týdnů. Součást výzkumu budou dvě testování a evidence tréninků.
Během výzkumného projektu, především během testování, může dojít k riziku úrazu při vystupování na stupínek o výčce 40 cm. Rizika budou minimalizována následujícím způsobem: všichni účastnící testování budou detailně poučeny o obsahu a průběhu testování. Před testováním dojde k hromadnému rozcvičení a rozehřátí. Stupínek bude stabilizován na rovné ploše. Testovatel bude poblíž a přítomen za každé situace. Přítomen bude také ředitel školy a zdravotník. Sám testovatel má kvalifikaci pro poskytnutí první pomoci. Pocíti-li účastník testování kdykoliv dušnost, bolest nebo jakýkoliv pocit diskomfortu, bude testování ihned zastaveno. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu.
Výzkumu/testování se budou moci zúčastnit pouze osoby zcela zdravé, bez zdravotních komplikací a zranění. Tyto informace schraňuje a poskytuje škola, která pro výzkum neposkytne osoby nemocné nebo zraněné. Pokud se v den testování dostaví studentka akutně nemocná, s horečnatými stavy, žaludečními potížemi nebo se zraněním, nebude se moci testování zúčastnit. Takové rozhodnutí učiní přítomný zdravotník nebo řešitel výzkumu. Stejně tak pokud některá studentka onemocní nebo utrpí zranění během výzkumného období, nebude se dále projektu účastnit.
Účast Vaší dcery v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocená.
Přínosem tohoto výzkumného projektu pro Vás bude seznámení se s metodou jednoduché diagnostiky úrovně tělesné zdatnosti oběhové soustavy. Výsledky testování předloží aktuální tělesnou zdatnost jedince. Po výzkumném projektu a opětovném testování prokáží údaje o efektivitě/ neefektivitě tanečního tréninku na fyzickou zdatnost tanečníků a doloží tak důležitou zpětnou vazbu, která bude moci posloužit k ponechání/ změně složení tanečního tréninku na tanečních školách. Výsledky mohou posloužit ke zlepšení tréninkových metod v tanci a efektivnější přípravě studentů na dráhu profesionálních tanečníků.

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

S celkovými výsledky a závěry výzkumného projektu se můžete seznámit v bakalářské práci v studentském informačním systému (SIS), v nebo na e-mail adrese: Jita.tumic@seznam.cz
Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje jako jméno, příjmení, datum narození, věk a údaje o zdravotním stavu, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.
Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována.
Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.
V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.
Pořizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Při testování nebudou pořizovány žádné fotografie, videa ani audio nahrávky účastníků.
V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a řešitele projektu: BA (Hons) Jitka Tůmová Dis.

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: BA (Hons) Jitka Tůmová Dis. Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. **Potvrzuji, že mám platnou zdravotní prohlídku.**Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu. Dále potvrzuji, že mi byl předán jeden originál vyhotovení tohoto informovaného souhlasu.

Místo, datum .....

Jméno a příjmení účastníka ..... Podpis: .....

Jméno a příjmení zákonného zástupce .....

Vztah zákonného zástupce k účastníkovi ..... Podpis: .....