UNIVERZITA KARLOVA

**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

*Klinika rehabilitačního lékařství 3.LF UK a FNKV*

**Patricie Karasová**

# Porovnání přínosu dvou svalových testů u tanečníků moderního tance – randomizovaná intervenční crossover studie

*Comparison of the benefits of two muscle testing on a group of modern dancers – randomized interventional crossover study*

*Bakalářská práce*

Praha, květen 2024

Autor práce: Patricie Karasová
Studijní program: 5342R004
Bakalářský studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: **Mgr. Jiří Kajzar**
Pracoviště vedoucího práce: **Soukromé rehabilitační zařízení, Ordinace Týnská 17**

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má závěrečná práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému Theses.cz a Turnitin za účelem soustavné kontroly podobnosti závěrečných prací.

V Praze dne 23. května 2024 Patricie Karasová

## Poděkování

Chtěla bych srdečně poděkovat svému vedoucímu Mgr. Jiřímu Kajzarovi za vedení a trpělivost. Dále bych chtěla poděkovat všem účastnicím studie, které mi ochotně pomohly s výzkumem. Na závěr bych chtěla poděkovat rodině a přátelům za velikou podporu.

## ABSTRAKT

Název: porovnání přínosu dvou svalových testů u skupiny tanečníků moderního tance – randomizovaná intervenční crossover studie.

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo porovnat přínos dvou svalových testů u tanečnic moderního tance. Dílčím cílem bylo zjistit, zda je pro tanečníka svalové testování přínosné jako takové, bez závislosti na typu svalového testu. Dalším cílem bylo zmapování svalové dysbalance a svalové síly tanečníka, jaké skupiny svalů tanečník zapojuje nejvíce a které jsou naopak oslabené.

Jedná se o pilotní studii, které se zúčastnilo 20 tanečnic moderního tance. Vstupním kritériem byl věk v rozmezí 18-25 let, ženské pohlaví, zájem o studii, zdravý jedinec. Dále se tanečnice musela věnovat modernímu tanci alespoň 3 roky před zahájením studie. Vyřazovacím kritériem byla závažná ortopedická dysfunkce, horečnaté a jiné akutní stavy a nezájem o studii. Všechny participantky splnily vstupní kritéria a mohly tak být zařazeny do studie.

Výsledky byly shromážděny pomocí dotazníkového šetření. Z výsledků plyne, že Muscle Testing: A Concise Manual byl hodnocen jako časově efektivnější, fyzicky příjemnější a využitelnější pro tréninkový plán ve srovnání se SFT. Zároveň byla tanečnicemi kladně hodnocena využitelnost svalového testování jako takového v moderním tanci. Na začátku byly stanoveny 3 hypotézy. První z nich byla potvrzena a tanečnice si vybraly Muscle Testing: A Concise Manual jako přínosnější test. Druhá hypotéza byla také potvrzena, pro tanečnice bylo svalové testování alespoň minimálně přínosné nezávisle na typu testu. Třetí hypotéza *Bude nalezen svalový nepoměr mezi horními a dolními končetinami tanečnic s převahou svalové síly na dolních končetinách.* byla také potvrzena a ukázalo se, že tanečnice mají oslabený hlavně m. lattisimus dorsi a že svaly dolní končetiny jsou naopak silné.



KLÍČOVÁ SLOVA

Svalová síla, Svalové testování, Svalové funkční testy, Muscle Testing: A Concise Manual, moderní tanec, tanečnice.

## ABSTRACT

Title: Comparison of the benefits of two muscle testing on a group of modern dancers – randomized interventional crossover study.

The main goal of this bachelor's thesis was to compare the benefits of two muscle tests among modern dance dancers. A secondary goal was to determine whether muscle testing as such is beneficial for dancers, regardless of the type of muscle test used. Another goal was to map muscle imbalances and muscle strength of the dancer, to identify which muscle groups are used most and which are weakened.

This pilot study involved 20 female modern dance dancers aged 18-25 years, who had been engaged in modern dance for at least three years prior to the start of the study. Exclusion criteria included serious orthopedic dysfunction, feverish and other acute conditions, and lack of interest in the study. All participants met the entry criteria and were thus included in the study.

Results were collected via a questionnaire survey. The results indicate that Muscle Testing: A Concise Manual was rated as more time-efficient, physically more pleasant, and more useful for training planning compared to SFT. Additionally, the usability of muscle testing as such in modern dance was positively evaluated by the dancers. At the beginning, three hypotheses were set, the first of which was confirmed and the dancers chose Muscle Testing: A Concise Manual as the more beneficial test. The second hypothesis was also confirmed, as muscle testing was found to be at least minimally beneficial for the dancers, regardless of the muscle test type. The third hypothesis *A muscle imbalance between the upper and lower limbs of the dancers with a predominance of muscle strength in the lower limbs will be found.* was also confirmed, with the dancers having mainly weakened m. latissimus dorsi whereas the lower limb muscles were strong.



KEYWORDS

Muscle strength, Muscle testing, Functional muscle tests, Muscle Testing: A Concise Manual, modern dance, dancers.

# Obsah


**1 ÚVOD ..... 9**

**2 TEORETICKÁ ČÁST ..... 10**

2.1 Kosterní sval ..... 10

*2.1.1 Svalová kontrakce ..... 10*

*2.1.2 Svalová vlákna ..... 11*

2.2 Svalová síla ..... 12

2.3 Svalové testování ..... 13

*2.3.1 Historie svalového testování ..... 14*

*2.3.2 Svalové funkční testy ..... 16*

*2.3.3 Muscle Testing: A Concise Manual ..... 18*

2.3.3.1 Manuální svalové testy ..... 18

2.3.3.2 Kineziologický svalový test ..... 20

2.4 Moderní tanec ..... 21

*2.4.1 Svalová síla v tanci ..... 22*

**3 CÍLE A HYPOTÉZY ..... 23**

3.1 Hlavní cíle ..... 23

3.2 Dílčí cíle ..... 23

3.3 Další cíle ..... 24

3.4 Hypotézy ..... 24

**4 METODIKA ..... 24**

4.1 Charakteristika vybraného souboru ..... 25

4.2 Důvěrnost získaných informací ..... 25

4.3 Informovaný souhlas ..... 25

4.4 Průběh studie a sběr dat ..... 25

4.5 Dotazníkové šetření ..... 27

*4.5.1 Vstupní dotazník ..... 27*

*4.5.2 Průběžný dotazník – dotazník po testování ..... 27*

*4.5.3 Konečný dotazník ..... 28*

4.1 Použité svalové testy ..... 29

*4.1.1 Svalové funkční testy – prof. Vladimír Janda a kolektiv ..... 29*

*4.1.2 Muscle Testing: A Concise Manual ..... 29*

4.2 Limity studie ..... 30

4.3 Statistické zpracování ..... 30

**5 VÝSLEDKY ..... 31**

5.1 ODPOVĚDI ZE VSTUPNÍHO DOTAZNÍKU ..... 31

5.2 ODPOVĚDÍ Z DOTAZNÍKU PO TESTOVÁNÍ ..... 32

5.3 ODPOVĚDI Z KONEČNÉHO DOTAZNÍKU ..... 46

5.4 VÝSLEDKY SVALOVÉHO TESTOVÁNÍ U TANEČNIC ..... 55

**6 DISKUSE ..... 57**

**7 ZÁVĚR ..... 62**

**SOUHRN ..... 63**

**SUMMARY ..... 65**

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY ..... 67**

**SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ ..... 71**

**SEZNAM PŘÍLOH ..... 74**

**PŘÍLOHA 1 VZOR INFORMOVANÉHO SOUHLASU ..... 75**

**PŘÍLOHA 2 SOUHLAS ETICKÉ KOMISE ..... 78**

**PŘÍLOHA 3 VZOR VYPLNĚNÍ ZÁZNAMOVÉHO ARCHU MTCM-IBT ..... 79**

**PŘÍLOHA 4 VZOR VYPLNĚNÍ ZÁZNAMOVÉHO ARCHU SFT ..... 81**

# 1 Úvod

Manuální svalové testování je používáno ve zdravotnictví pro různé účely, ať už ortopedickými, neurologickými či rehabilitačními lékaři, fyzioterapeuty, chiropraktiky nebo i kondičním a atletickými trenéry (Conable, Rosner, 2011). Vývoj současných metod manuálního svalového testování lze sledovat od počátku 20. století. Moderní metody pro provádění fyziologických testů přijaly standardně uznávané postupy a systémy hodnocení, které umožňují lékařům a fyzioterapeutům porozumět a komunikovat výsledky svalového testování. Jenom během let 2000, 2001, 2002 bylo nalezeno 38 studií, které se věnovaly manuálnímu svalovému testování u pacientů převážně s neurologickou diagnózou (Bohannon, 2005).

U nás v České republice se využívá převážně Svalový funkční test od profesora Vladimíra Jandy. Díky Svalovému funkčnímu testu je možné zjistit sílu jednotlivých svalů nebo svalových skupin, určit rozsah a lokalizaci lézí motorických periferních nervů, pomáhá při léčbě jednoduchých hybných stereotypů a dalších. Předpokladem tohoto svalového testu je to, že k provedení pohybu je potřeba svalová síla a tato síla může být ohodnocena podle charakteru pohybu – proti odporu, proti gravitaci, vyloučení zemské tíže a bez motorického efektu, jen záškub svalu (Janda, 2004).

Z mé praxe se Svalový funkční test využívá převážně u neurologických pacientů pro již zmíněné určení lézí motorických periferních nervů. V této studii jsem využila testování Svalovými funkčními testy ne u neurologických pacientů ale u sportovců, a to konkrétně u tanečníků moderního tance. Tanečníci jsou nazýváni jako „performující“ a/nebo „estetičtí“ atleti, k jejich výkonu je potřeba mnoho fyziologických požadavků (Angioi, 2009). Fyzioterapie u tanečníku je proto velmi komplikovaná. Je to dynamický proces, který velmi závisí na přesné komunikaci mezi tanečníkem a fyzioterapeutem (Liederbach, 2000).

Chtěla jsem zjistit, zda je svalové testování jako takové pro tanečníka přínosné. Zároveň jsem chtěla využít více svalových testů, a tak jsem porovnávala Svalové funkční testy od profesora Jandy a kolektivu s *Muscle Testing: A Concise Manual* od Earle Abrahamsona a Jane Langstona. Tento svalový test bere inspiraci z knihy *Muscle Manual* od Dr. Nikita A. Vizniak, který vytvořil ucelený přehled o svalové struktuře a funkci. Rozšířením filozofie Dr. Nikita A. Vizniak se Muscle Testing: A Concise Manual nezaměřuje pouze na propojení anatomie se svalovým testem, ale také na porozumění toho, jak spolu souvisí struktura s funkcí a jak se díky pochopení funkce svalu se můžeme naučit strukturálnímu uspořádání (Abrahamson, Langston, 2019).

Téma této bakalářské práce jsem si vybrala proto, že fyzioterapie u tanečníků působících v profesionálním souboru stále není ucelený koncept. Tanečnice nemají přehled o tom, jak jejich tělo funguje a mým cílem bylo dát mým spolutanečnicím i mně samotné příležitost na své tělo nahlédnout komplexně. Metoda svalového testování je v praxi hojně využívána a zároveň velmi dostupná, a tak jsem si zvolila právě tu.

# 2 Teoretická část

## 2.1 Kosterní sval

Základní složkou pohybového systému tvoří kosterní neboli příčně pruhovaný sval. Aby mohl sval vykonat pohyb, potřebuje ke své funkci inervaci mozkovými a míšními nervy. Pokud by nebyl přítomen nervový impulz, nedocházelo by ke svalové kontrakci, tedy k řízenému a koordinovanému pohybu (Dylevský, 2009).

Základní stavební jednotkou příčně pruhovaného svalu je svalové vlákno. U většiny svalu nalezneme jedno vlákno v celém průběhu svalu, ale u extrémně dlouhých svalů, např. m. sartorius, jsou svalová vlákna seřazena za sebou v sérii (Dylevský, 2009). Na povrchu vláken se nachází buněčná membrána neboli sarkolemna. V cytoplazmě, která se u svalového vlákna nazývá sarkoplazma, jsou kromě dalších buněčných organel i myofibrily. Myofibrily jsou podélně orientovaná vlákénka, kolem kterých se nachází systémy trubic endoplazmatického (sarkoplazmatického) retikula. Uvnitř retikula je hustá síť hořečnatých a vápenatých iontů, bez kterých by nebyla možná svalová kontrakce (Dylevský, 2007).

Kosterní sval se nazývá příčně pruhovaný díky střídání světlejších anizotropních a tmavších izotropních úseků. Anizotropní úseky se označují jako A-proužky a izotropní jako I-proužky, které jsou rozpůleny Z-linií. Úsek myofibrily mezi dvěma Z-liniemi se jmenuje sarkomera (Čihák, 2016; Dylevský, 2007).

### 2.1.1 Svalová kontrakce

Sarkomera je kontraktilní jednotkou celého svalového vlákna. Skládá se z myofilament, jež jsou tvořena dvěma bílkovinami – aktin a myozin. Aktinové myofilamenty jsou tenčí a vlákna jsou složena ze dvou do spirály stočených makromolekul. Myozinová vlákna jsou tlustší a charakterizují se tím, že se skládají z kulovité hlavičky, krku a podélného tyčinkovitého těla. Poměr těchto dvou je 4:1 až 6:1, kdy převažuje četnost aktinu (Dylevský, 2009). Aktin

a myozin jsou základní kontraktilní bílkoviny svalu, díky nim se sval zkracuje a tím se vytváří pohyb. Na mikroskopu můžeme při stahu svalu pozorovat, že se jednotlivé délky filament zachovají a kontrakce je umožněna díky vzájemnému posunu těchto vláken. To je způsobeno uvolněním chemické vazby mezi aktinem a myozinem. (Čihák, 2016). Do svalu přichází nervové vzruchy pomocí motorických vláken. Na konci těchto motorických vláken se uvolňuje acetylcholin, který má za úkol zvýšit propustnost sarkolemy pro vápenaté ionty. Vápník se váže na specifická místa aktinových vláken a tím ho aktivuje. Aktin díky tomuto podnětu změní tvar a umožní tak navázáním myozinových hlav a tím k jednosměrnému posunu a vzniku komplexu aktomyozinu (Dylevský, 2007). Kontrakce končí tím, že se vápenaté ionty vracejí zpátky a myozinová hlavička se odlepí od aktinu. Schopnost svalu není pouze kontrakce, ale dokáže se také vrátit do své původní délky, je tedy pružný. Tu to schopnost zajišťují převážně dvě bílkoviny – titin a nebulin (Dylevský, 2009).

Svalová kontrakce se sice dá klasifikovat, ale je velice nejednotná a někdy i nesprávná. Podle Dylevského (2007) se rozlišuje mezi na izokinetickou a izometrickou kontrakci. Při izokinetické kontrakci se mění délka svalu, ale napětí zůstává stejné. Dělí se dále na koncentrickou kontrakci, při které sval vykonává efektivní práci a dochází ke zkracování svalu, a na excentrickou kontrakci, kdy dochází k prodlužování svalu a vykonává se negativní, brzdná práce. Izometrická kontrakce se charakterizuje neměnnou délkou, ale napětí se generuje.

### 2.1.2 Svalová vlákna

Podle Čiháka (2016) existují nejméně tři typy svalových vláken. Dylevský ve své knize *Obecná Kineziologie* (2007) udává čtyři základní typy, které se liší řadou mikroskopických a fyziologický vlastností:

- Pomalá červená vlákna (typ I): označují se zkratkou SO (*slow-oxidative*). Jsou bohatá na mitochondrie, obsahují hodně myoglobinu (červené barvivo ve svalové tkáni) a převažuje zde oxidativní typ metabolismu (Čihák, 2016). Funkčně se využívají hlavně na polohové a statické funkce a při pomalých pohybech. Unavitelnost je nízká. Také se jim říká „tonické svaly“.
- Rychlá bílá vlákna (typ IIa): značí se zkratkou FOG (*fast-oxidative-glycolytic*). Jsou objemnější než typ I, obsahují více myofibril ale méně mitochondrií. Využívají se u rychlých kontrakcí, kde je potřeba velká síla na krátkou dobu. Nazývají se také „fázická vlákna“.

- Rychlá červená vlákna (typ IIB): jsou velmi silná a na rozdíl od dvou předchozích typů málo kapilarizována. Obsahují nízký obsah myoglobinu a oxidativních enzymů. Používá se u nich zkratka FG (*fast glycotic*). Tento typ vláken je charakteristický rychlou kontrakcí maximální silou, která je umožněna díky vysoce vyvinutému sarkoplazmatickému retikulu. Vlákna jsou ale náchylná na únavu.
- Přechodná vlákna (typ III): funkční charakteristika u tohohle typu vlákna není známa. Vývojově nejspíše slouží jako zdrojem předchozích tří typů vláken.

Podíl jednotlivých typů vláken je v populaci velmi různorodý. Je známo, že vytrvalostní sportovci mají větší procento pomalých vláken, zatímco sprinteři a skokani mají více rychlých vláken, a to jim umožňuje vyvinout větší svalovou sílu (Karp, 2001). Typ svalových vláken je dán geneticky, ale vytrvalostní znaky můžeme ovlivnit různými pohybovými aktivitami (Dylevský, 2009).

## 2.2 Svalová síla

Podle Dylevského (2009) charakterizuje svalová síla svalový stah a je rovna maximální hmotnosti, kterou je sval schopný udržet proti gravitaci v rovnováze. Maximální síla, kterou sval během kontrakce může dosáhnout, je 30-40 N/cm$^2$, což je 3-4 kg na 1 cm$^2$ příčného průřezu svalem. Kost slouží k upevnění svalu a díky tomuhle spojení vzniká páka, která přetvoří jednodimenzionální sílu vytvořenou při kontrakci do trojrozměrných pohybů všech částí těla (Kittnar, 2020).

Výsledná svalová síla závisí na několika faktorech, mezi které se řadí anatomický průřez svalu, fyziologický průřez svalu, svalová textura, velikost a typ motorické jednotky, výstupní frekvence akčních potenciálů daného motoneuronu a výchozí délka svalu. Měření svalové síly na základě těchto bodů není vůbec jednoduchý proces (Dylevský, 2009).

Základním parametrem ovlivňující výslednou svalovou sílu je anatomický průřez svalu. Tento průřez je definován jako kolmá plocha k ose svalu v nejširším místě. Určuje ho množství svalových vláken, přičemž platí, že čím více vláken má sval, tím větší svalovou sílu může vytvořit. Množství vláken lze určit pomocí fyziologického průřezu svalu, který je charakterizován jako suma příčných průřezů všemi vlákny určitého svalu (Dylevský, 2009).

Svaly jsou velice široce tvarově rozmanité. Zevní vzhled může být buď plochý, vřetenovitý, kruhovitý nebo jedno- i vícehlavý a určuje ho tvar, počet svalových bříšek a vztah svalových snopců k úponové šlaše. Pro každý sval je uspořádání svalových vláken jedinečné. Tohle uspořádání nazýváme svalová textura (Dylevský, 2007). Uspořádání můžeme rozdělit na dva typy – podélné a zpeřené. Svaly s podélným uspořádáním mají vlákna paralelně seřazena a díky tomu, když se sval zkracuje, vykazuje nižší sílu ale vyšší délku zdvihu. Podélná svalová textura u svalu charakterizuje zpravidla upnutí svalu dál od osy kloubu. Svaly jsou také delší a samotná úponová šlacha nedosahuje takového rozměru. Mezi takové svaly patří například m. tibialis anterior nebo m. biceps brachii (Hamill, Knutzen, 2003). Naopak zpeřené uspořádání svalu vykazuje při kontrakci menší rozsah pohybu ale větší sílu. Mezi tyto svaly patří například m. gluteus maximus nebo m. tibialis posterior (Dylevský, 2009).

Jako motorická jednotka se nazývá skupina svalů, která je inervována jednou nervovou buňkou – moteneuronem (Čihák, 2016). Velikost motorické jednotky závisí na preciznosti pohybu daného svalu a na síle, kterou sval musí vykonat. Malé svaly, například laryngeální nebo okohybné svaly, které jsou uzpůsobené k rychlému a preciznímu pohybu, mají menší motorickou jednotku, která řídí méně svalových vláken. Větší svaly nepotřebují takovou pečlivost ovládání, a tak jsou jejich motorické jednotky zapojeny do řízení vícero svalových vláken (Kittnar, 2020).

Hodnocení svalové síly se v klinické praxi provádí pomocí svalových testů nebo pomocí dynamometrů a je zapisována v jednotce $kg/cm^2$ (Dylevský, 2009).

## 2.3 Svalové testování

Svalovou sílu lze hodnotit kvantitativně i kvalitativně. Výhody kvantitativního hodnocení, při kterém se využívají nástroje pro měření síly, jako jsou například dynamometry, jsou objektivní a numerické výsledky. Naproti tomu při kvalitativním hodnocení jsou výsledky subjektivní. Mezi nejčastější používané kvalitativní metody patří svalové testy (Shenoy et al., 2011).

Svalové testování se v klinické praxi hojně využívá. Při jeho provedení nepotřebujeme žádné náčiní. Oproti kvantitativním metodám je ale subjektivní a má nízkou senzitivitu, i přesto je svalové testování velice rozšířené. Subjektivnost se prokazuje hlavně u vyšších stupňů svalové síly. U slabších svalů subjektivita nepředstavuje zásadní problém, zde je hodnocení založeno na přítomnosti či nepřítomnosti svalové kontrakce a velikost rozsahu pohybu s gravitací nebo bez ní. Subjektivita se však stává problémem, když testující musí klást odpor.

I když jsou testující schopni regulovat velikost síly, jejich schopnost aplikovat konzistentní sílu je omezená. Navíc existují také rozdíly v maximální síle, kterou jsou schopni vyvinout (Bohannon, 2002).

Už před 60 lety Beasley ve své studii *Vliv metody na odhady normální síly extenzorů kolene u dětí s normálním a postpoliomyelitickým syndromem* upozornil na to, že rozdíly ve svalové síle mohou být způsobeny nepřesnostmi při provádění svalového testu testujícími. Bylo naměřeno 20-25 % rozdílů ve svalové síle. Důvodem této odchylky byly nepřesnosti v použití svalového testu mezi testujícími. (Beasly, 1956). Od publikování jeho práce se i ostatní kliničtí pracovníci pozastavily nad limity svalového testu ve srovnání s kvantitativními metodami (Bohannon, 2002).

Mezi nejčastěji používané metody při kvantitativním hodnocení svalové síly se řadí dynamometry. Další možností je elektromyografie (EMG), která umožňuje objektivně měřit svalovou sílu. Nicméně Gregory Rasch upozorňuje na to, že výsledky EMG nemusí nutně odpovídat síle svalu. Naopak ruční zařízení, jako je *Hand-held Dynamometry* (HHD), poskytují přesnější a spolehlivější údaje o svalové síle, i když jejich umístění mezi pacientem a testujícím může být komplikací (Kendall et al., 2005). Dynamometry jsou nástroje používané k měření svalové síly a síly stisku. Tato zařízení jsou obvykle vybavená senzory nebo pákami, které reagují na tlak a sílu, kterou na ně testovaný aplikuje. Výsledky jsou často vyjádřeny v jednotkách síly jako je kilogram nebo libra. Dynamometry jsou široce využívány v klinické praxi i ve vědeckém výzkumu pro hodnocení svalové síly u pacientů s různými zdravotními problémy nebo ke sledování posunu v rehabilitaci (Bohannon, 2002).

### 2.3.1 Historie svalového testování

Svalové testování má bohatou historii. Již v období před naším letopočtem naši předkové hodnotili výkonnost mladých chlapců, kteří procházeli náročným výcvikem pro vojenskou službu, při kterém se posuzovala jejich fyzická zdatnost. Podobně i v Číně byli mladí muži testováni pro vstup do armády zvedáním těžkých břemen, zacházením s mečem a prací s lukem (Neumann, 2003).

Robbert W. Lowett a Wilhemie Wright jsou uznáváni jako zakladatelé svalového testování, při kterém se poprvé zakomponovaly účinky gravitace. V roce 1917 byla publikována kniha *Treatment of Infatile Paralysis* (Léčba Dětské Mozkové Obrny) od R.W. Lowetta, kde je popsáno využití odporu a gravitace při svalovém testování a hodnocení tohoto testování. Sílu hodnotil ma stupních 0-6 (Daniels, Worthingham, 1972). Tato technika

byla postupně upravována a různé metody se lišily v počáteční pozici, fixaci a velikosti aplikované síly testujícím (Florence, 1992).

Mezi první klinické pracovníky, kteří podporovali svalové testování, patřil také Henry O. a Florence P. Kendallovi. V roce 1936 vytvořili procentový systém pro hodnocení svalové síly s hodnotami od 0 do 100 % (Daniels, Worthingham, 1972).

V roce 1940 australská zdravotní sestra Elizabeth Kenny přišla do USA s cílem rozšířit její metody pro pacienty s poliomyelitidou. I přes kritiku ze stran odborníků uspěla a ve 40. letech byly její metody využívány jako standartní péče o pacienty s poliomyelitidou (Rogers, 2014).

Pro objektivizaci svalové síly bylo v roce 1941 poprvé představeno ruční zařízení, které dokázalo měřit sílu aplikovanou během svalového testu. Tento první prototyp dynamometru byl považován za průlomový v tomto oboru (Kendall et al., 2005).

Podrobnější popis testování svalů můžeme najít v knize vydané v roce 1947 od autorek Danielsová, Williamsová a Worthinghamová. Pro hodnocení využily slova jako „Normal", „Good", „Fair", „Poor", „Trace", „Zero" nebo zkratky (N, G, F, P, T, O) (Janda, 2004; Florence et al., 1992). Spolu se škálou od Kendall a McCreary se tato klasifikace stala nejpoužívanější metodou v USA. K nim se připojila také *Medical Research Council* (MRC), což je jednoduchá číselná škála 0 až 5, která byla rozšířena o znaménka plus a minus ve stupni 4. Jedná se o britský ekvivalent Jandova Svalového testu (Florence et al., 1992).

Vznik epidemií poliomyelitidy vedl i u nás k potřebě vyvinout metodu hodnocení svalové síly a změn v hybnosti spojených s touto nemocí. V roce 1949 profesor Janda vydal knihu *Úvod do svalového testu*. Na začátku roku 1951 se svalový test stal klíčovým nástrojem v boji proti poliomyelitidě (Janda, 2004).

Mezi současně používané svalové testy v České republice patří Svalové funkční testy od profesora Vladimíra Jandy a kolektivu. Britský ekvivalentem našeho svalového testu je *Medical Research Council* (MRC). V praxi se využívá i modifikovaná MRC, která navíc obsahuje členění stupně 2 a 3 do podskupin A, B, C, což usnadňuje nalezení místa reinervace (Bhardvaj, 2009).

V roce 2019 byla v USA vydána kniha Muscle Testing: A Concise Manual, kterou společně napsal Earle Abrahamson a Jane Langston s cílem sumarizovat anatomii svalového testování k pochopení vztahu mezi strukturou a funkcí (Abrahamson, Langston, 2019).

### 2.3.2 Svalové funkční testy

Svalové funkční testy od profesora Vladimíra Jandy a kolektivu je analytická metoda, která se využívá ke zjištění svalové síly jednotlivých svalů nebo svalových skupin. Přispívá k identifikaci a lokalizaci léze motorických periferních nervů, pomáhá analyzovat jednoduché hybné stereotypy a je podkladem pro určení výkonnosti testované části těla (Janda 2004).

Princip svalového testování spočívá v tom, že k vykonání pohybu je potřeba svalové síly. Hodnocení svalové síly není omezeno pouze na hlavní sval ani na svalovou skupinu, ale posuzuje se provedení celého pohybu. Svalový test tak lze chápat jako metodu, která vyšetřuje jednoduché motorické stereotypy (Janda 2004).

Svalovou sílu rozdělujeme do 6 stupňů podle toho, za jakých podmínek se vykonává. Stupeň 5 (N – *normal*) indikuje normální sval, tedy sval, který odpovídá 100 % normálu. Při pohybu proti velkému vnějšímu odporu je sval schopen vykonat pohyb v plném rozsahu pohybu. Hodnotí se ale pouze svalová síla, sval tedy nemusí být normální v jiných funkcích, jako je například unavitelnost. Stupeň 4 (G – *good*) označuje přibližně 75 % svalové síly normálního svalu. Testovaný zvládne provést pohyb proti mírnému vnějšímu odporu v plném rozsahu pohybu. Stupněm 3 (F – fair) vyjadřuje svalový test asi 50 % síly normálního svalu. Při tomto stupni se neklade žádný vnější odpor, ale pohyb je potřeba vykonat v celém rozsahu pohybu proti zemské gravitaci. Stupeň 2 (P – *poor*) odpovídá přibližně 25 % síly normálního svalu. Sval je schopný vykonat pohyb v plném rozsahu pohybu, ale musí se vyloučit síla zemské tíže. Testovaný je tedy v takové pozici, aby byla gravitace vyloučena. Stupeň 1 (T – *trace*) představuje přibližně 10 % svalové síly normálního svalu. Svalová síla není dostatečně velká, aby sval provedl pohyb v plném rozsahu pohybu. Při pokusu o pohyb cítíme záškub – sval se smršťí, ale pohyb v plném rozsahu nevykoná. Stupeň 0 definuje nulovou sílu svalu, tedy při pokusu o pohyb sval nereaguje. Pokud se jeví přechodná hodnota mezi stupni, lze pak ke stupni přiřadit znaménko + (plus) nebo – (mínus) značíme přibližně 5-10 % síly (Janda 2004).

| STUPEŇ SÍLY | PROJEV |
|---|---|
| **0** | Definuje nulovou sílu svalu, tedy při pokusu o pohyb sval nereaguje. |
| **1** | Svalová síla není dostatečně velká, aby sval provedl pohyb v plném rozsahu pohybu, sledujeme pouze záškub. Odpovídá přibližně 10 % svalové síly. |
| **2** | Odpovídá přibližně 25 % síly normálního svalu. Sval je schopný vykonat pohyb v plném rozsahu pohybu, ale musí se vyloučit gravitace. |
| **3** | Sval je schopen vykonat pohyb v celém rozsahu proti gravitaci, nikoli proti odporu, odpovídá cca 50% síly normálního svalu |
| **4** | Přibližně 75 % svalové síly normálního svalu. Testovaný zvládne provést pohyb proti mírnému vnějšímu odporu v plném rozsahu pohybu. |
| **5** | Indikuje normální sval, tedy sval, který odpovídá 100 % normálu. Při pohybu proti velkému vnějšímu odporu je sval schopen vykonat pohyb v plném rozsahu pohybu. |

*Tab. 1 Hodnocení Svalových funkčních testů (SFT) (Janda, 2004)*

Svalový test má několik nedokonalostí. Lze jím zjistit pouze okamžitý stav svalu a už se nevyhodnocují jiné faktory například unavitelnost. Dalším nedostatkem je subjektivnost měření a hodnocení, ale i přesto lze z testování vyvodit relevantní závěry. Nicméně je potřeba dodržovat zásady testování a být obeznámen se základy anatomie, fyziologie a kineziologie, aby byl svalový test proveden co nejpřesněji. Od začátku by hodnocení mělo být prováděno vždy jenom jedním terapeutem, aby byly zajištěny stejné podmínky (například odpor při pohybu) (Janda 2004).

Mezi zásady testování patří provedení pohybu v celém možném pasivním rozsahu. Testovaný by měl být před samotným začátkem testu vyšetřen na pasivní pohyby, aby se případná omezení zaznamenala. Další zásadou je fixace dané části těla, aby mohl být pohyb správně proveden. Fixace se provádí pomocí horních končetin testujícího, nikdy se nefixuje přes bříško svalu nebo přes šlachu. Svaly, které přecházejí přes dva klouby, fixaci vyžadují. Fixace je nutná i u nespolupracujících pacientů nebo u dětí. Při špatné fixaci je sval omezen a nemůže vykonat pohyb v maximální síle. Pokud klademe odpor, je potřeba, aby byl v celém rozsahu pohybu, neměnný a kolmo na směr pohybu. Neklademe odpor přes dva klouby, pokud test neříká jinak (Janda 2004).

Při testování je také potřeba dbát na podmínky, ve kterých se testuje. Testující by měl být vlídný, příjemný a ochotný testovanému poskytnout jakékoliv vysvětlení, co zrovna testuje a navodit testovanému pocit bezpečí. Komunikace je klíčová, neměla by se však vztahovat k nevhodným tématům, která nesouvisí se svalovým testováním. Je potřeba zajistit, aby místnost, ve které testování probíhá, byla klidná, tichá a měla ideální teplotu, vyšetřovací plocha by měla být tvrdá rovná podložka přiměřených rozměrů (Janda 2004).

Svalový test není vhodný jako vyšetřovací metoda pro centrální (spastické) obrny, primární svalová onemocnění, při bolesti nebo je-li přítomno větší omezení rozsahu pohybu, ať už z příčin na podkladě svalových kontraktur, vazivových omezení nebo z kostně-kloubních příčin (Janda 2004).

### 2.3.3 Muscle Testing: A Concise Manual

Inspirace na tuto knihu vychází z *Manual muscle testing* od Vizniaka (2012), který vytvořil obsah, který přináší vzdělaným terapeutům komplexní přehled o svalové struktuře a funkci. Po rozšíření filozofie Vizniaka vznikl tento manuál, který nejenom propojuje anatomii se svalovým testováním, ale přináší porozumění, jak struktura svalu souvisí s jeho funkcí a jak díky pochopení funkce svalu můžeme zjistit strukturní konfiguraci. Skrz svalové testování lze lépe pochopit, jak jednotlivé svaly fungují samy i ve svalové skupině.

To, jak funguje svalová aktivace a kontrakce, je důležité pro pochopení, jestli sval a měkké tkáně fungují efektivně. Svalové testování umožní testujícímu vyhodnotit vzorce pohybu se svalovou sílou, a to buď pomocí statické kontrakce (fixní pozice v. kloubu) nebo dynamické kontrakce (skrz ROM – *range of motion*).

V manuálu se využívají manuální svalového testy i kineziologický svalový test. Manuální svalové testy využívají sílu, kterou aplikuje testující, a tím se vytvoří odpor. Odpor může být dále umocňován v průběhu ROM a dosáhnout tak maximální intenzity testu. Potencionální nevýhodou testů je subjektivita a schopnost testujícího rozpoznat efektivní kontrakci a dysfunkci svalu. Samotná síla testujícího, jeho postura a morfologie mohou negativně ovlivnit výsledek testu (Abrahamson, Langston, 2019).

#### 2.3.3.1 Manuální svalové testy

*Isometric Break Test* patří mezi manuální testy. Je relativně rychlý a efektivní. Je prováděn v neutrálním nebo středním postavení kloubu k eliminaci stresu na kloub. Je potřeba

vyšetřovaného instruovat, aby držel výchozí pozici, testující stabilizuje proximální segment a snaží se „zlomit“ pozici tím, že vynaloží přiměřený odpor na distální segment. Klíčem k této metodě je postupné a maximální aplikování síly, posuzování nejvyšší úrovně odporu, kterou sval dokáže vydržet, aniž by ustoupil. K hodnocení se využívá škála:

- Silný bez bolesti – Indikuje normální odpověď.
- Silný a bolestivý – Může indikovat lézi na šlacho-svalové struktuře nebo svalu. Nejčastěji u akutních poranění.
- Slabý bez bolesti – Indikuje nervová poranění nebo šlacho-svalovou rupturu. Je důležité si uvědomit, že kontraktilní funkce může být oslabena i bez projevu bolesti. To závisí na ruptuře a typu poškozeného vlákna.
- Slabý a bolestivý – Ukazuje na vážné poranění, jako je zlomenina nebo nestabilita kloubu a jeho pouzdra.

| | |
|---|---|
| **Silný a bez bolesti** | Indikuje normální odpověď. |
| **Silný a bolestivý** | Může indikovat lézi na šlacho-svalové struktuře nebo svalu. Nejčastěji u akutních poranění. |
| **Slabý a bez bolesti** | Indikuje nervová poranění nebo šlacho-svalovou rupturu. Je důležité si uvědomit, že kontraktilní funkce může být oslabena i bez projevu bolesti. To závisí na ruptuře a typu poškozeného vlákna. |
| **Slabý a bolestivý** | Ukazuje na vážné poranění, jako je zlomenina nebo nestabilita kloubu a jeho pouzdra. |

*Tab. 2 Hodnocení Isometric Break Test (IBT) (Abrahamson & Langston, 2019)*

*Graded manual muscle* test využívá odporu, který je aplikován v průběhu proti gravitaci celého ROM. Tento test poskytuje více informací než IBT, protože monitoruje svalovou funkci v průběhu celého ROM, ne jenom ve středním postavení kloubu. Svaly mohou být testovány individuálně nebo ve svalové skupině. Vyšetřující musí nastavit polohu tak, aby vyšetřovaný sval mohl být izolovaný. Aplikuje odpor na distální část segmentu, zatímco stabilizuje proximální segment. Odpor by měl být kladen v průběhu orientace svalových vláken. Pro efektivnost testu je důležité palpačně identifikovat jednotlivé svaly. Hodnocení:

| STUPEŇ SÍLY | PROJEV |
|---|---|
| **0 (Nula)** | Není detekována žádná svalová kontrakce. |
| **1 (Stopa)** | Je přítomna palpační kontrakce svalu ale bez pohybu v kloubu |
| **2- (Slabé mínus)** | Sval nedokáže dokončit pohyb v ROM, ani proti gravitaci |
| **2 (Slabé)** | Sval dokáže dokončit pohyb v ROM, ale ne proti gravitaci. |
| **2+ (Slabé plus)** | Sval dokáže dokončit pohyb v ROM proti gravitaci pro méně než polovinu rozsahu. |
| **3- (Dostatečné mínus)** | Sval nedokáže dokončit pohyb v celém ROM proti gravitaci, ale zvládne více než polovinu. |
| **3 (Dostatečné)** | Sval dokáže dokončit pohyb proti gravitaci, ale ne proti přidanému odporu. |
| **3+ (Dostatečné plus)** | Sval dokáže dokončit pohyb v ROM proti gravitaci a proti lehkému odporu méně než 50 % rozsahu pohybu. |
| **4- (Dobré mínus)** | Sval dokáže dokončit pohyb v ROM proti gravitaci a proti lehkému odporu více než 50 % rozsahu pohybu. |
| **4 (Dobré)** | Sval dokáže dokončit pohyb v ROM proti gravitaci a nějakému odporu, ale ne maximálnímu. |
| **4+ (Dobré plus)** | Sval je lehce slabší než normální při testování proti maximálnímu odporu. |
| **5 (Normální** | Sval dobře funguje proti plnému odporu v normálním funkčním vzoru. |

*Tab. 3 Hodnocení Graded manual muscle test (Abrahamson, Langston, 2019)*

#### 2.3.3.2 Kineziologický svalový test

Tato metoda svalového testování byla představena Dr. Georgem Goodheartem a použita v aplikované kineziologii, chiropraktiky a dalšími praktiky v oblasti měkkých tkání.

Testovaný je pasivně nastaven do výchozí pozice, která přiblíží začátek a úpon svalu blíže k sobě. Pokyn pro testovaného je, aby vydržel v této pozici, zatímco vyšetřující použije dobrý, přirozený pohyb těla, lehce kolébá svým tělem, aby na končetinu vyvinul malý tlak. Pokud sval reaguje aktivací kontrakce, aby odpovídal lehkému tlaku, je sval považován za „silný". „Slabý" výsledek testu nastane, když testovaný není schopen reagovat na tento lehký pohyb a následný tlak. Pohyb těla je klíčem k spolehlivému testování. Vyšetřující by měl mít vynikající techniky

manuální manipulace a používat rychlé a plynulé pohyby pro umístění končetiny. Příliš pomalé a těžkopádné pohyby způsobí, že klient začne rekrutovat kompenzační svaly (Abrahamson, Langston, 2019).

## 2.4 Moderní tanec

Moderní tanec je dynamická a expresivní forma pohybu, která se vyvinula během posledního století a začlenila prvky z různých tanečních tradic a technik. Od svých počátků na začátku 20. století s průkopníky jako Isadora Duncan, Martha Graham a Doris Humphrey se moderní tanec stále vyvíjí a rozšiřuje. Zahrnuje širokou škálu stylů a přístupů (Thompson, Shott, Brown, 2015).

Tanečníci jsou nazýváni jako „performující“ a/nebo „estetičtí“ atleti, kteří stejně jako jiní sportovci podléhají vysokým fyzickým zákonům. K jejich výkonu jsou potřeba dva hlavní fyziologické požadavky. Prvním je velká výkonnost svalu, kdy se energie ve formě kreatinfosfátu ukládá a následně se během několika vteřin využije pro výbušné skoky a vysokým elevace. Druhým požadavkem je vytrvalost svalu. Sval totiž musí pracovat 30-60 sekund vkuse, což je využito například při sérii skoků (Kirkendal, 1983).

Z fyzioterapeutického hlediska moderní tanec nabízí jedinečnou příležitost k průzkumu pohybu, uměleckému vyjádření a dobré fyzické kondici. Nároky kladené na tělo při moderním tanci mohou být vysoké, vyžadují sílu, pružnost, koordinaci a vytrvalost. Tanečníci se angažují v komplexních pohybech, které často zahrnují integraci celého těla a přenos váhy a musí vybudovat pevný základ stability jádra a zarovnání, aby podpořili své pohyby bezpečně a efektivně (Solomon, 1986).

V posledních letech se stále více uznávají potenciální terapeutické přínosy tance jako takového pro jedince s různými fyzickými a duševními zdravotními problémy. Výzkumné studie zkoumaly využití tance jako doplňkové terapie pro stavy jako je chronická bolest, Parkinsonova choroba a deprese s nadějnými výsledky. Ve studii *Effects of dance on movement control in Parkinson's disease: a comparison of Argentine tango and American ballroom* bylo 58 účastníků studie náhodně přiřazeno do skupin tanga, valčíku/foxtrotu nebo bez intervence (kontrolní skupina). Ti ve skupinách tance navštěvovali jednohodinové lekce dvakrát týdně, absolvující 20 hodin během 13 týdnů. Byla hodnocena rovnováha, funkční mobilita, chůze vpřed a vzad, a to před a po intervenci. Obě taneční skupiny se zlepšily více než kontrolní skupina, která nejevila žádné známky zlepšení. Skupiny tanga a valčíku/foxtrotu se významně zlepšily na škále *Berg Balance scale*, vzdálenost 6minutové chůze a délky kroku vzad. Skupina

tanga se zlepšila stejně nebo více než ti ve skupině valčíku/foxtrotu na několika měřeních (Hackey, 2010).

Podobná studie zveřejněná v časopise *Pain Medicine* v roce 2017 zjistila, že účast na šestitýdenním programu moderního tance vedla ke zlepšení v bolesti, fyzické funkci a kvalitě života u jedinců s chronickou bolestí dolní části zad. Výzkumníci přičítali tato zlepšení kombinaci fyzické aktivity, uměleckého vyjádření a sociální interakce v programu tance. (Castrillon T. a spol, 2017). Podrobněji v systematickém přehledu z roku 2022 bylo prohledáno 7 databází, kde z 23 628 článků bylo zařazeno 34 plných textů, s celkovým počtem 1 254 účastníků (75,2 % žen). Studie převážně zkoumaly jedince s fibromyalgií (26 %) a generalizovanou chronickou bolestí (14 %), přičemž aerobní tanec (20,7 %) a Biodanza (20,7 %) byly nejčastějšími zkoumanými žánry tance. Celkově 74 % studií zaznamenalo buď snížení bolesti pomocí kvantitativních měření bolesti nebo pomocí kvalitativní škály zlepšeného prožívání bolesti (88 % pro chronickou primární bolest a 80 % pro chronickou sekundární svalově-kostrční bolest) (Hickman B a spol. 2022).

### 2.4.1 Svalová síla v tanci

Studie zaměřené na posouzení svalové síly v moderním tanci jsou omezené a zřídka se vyskytují, jelikož moderní tanec není typicky spojen s posilováním svalů jakožto hlavním cílem, jako je tak například v kulturistice nebo ve fitness programech. Moderní tanec je spíše založen na expresivitě, pohybu a technice, ačkoliv může být pochopitelně náročný na svalovou vytrvalost, flexibilitu a koordinaci.

V systematické studii z roku 2009 byly prohledány tři databáze (Medline, Cochrane a Kumulativní index pro ošetřovatelství a přidružené zdravotnické výzkumy) za účelem identifikace publikací týkajících se hlavních složek fitness současných profesionálních a studentských tanečníků. Celkem se našlo 263 článků, ze kterých 33 splnilo kritéria k zařazení. Z 33 zahrnutých článků bylo 11 publikací přehledů (žádná z nich nebyla systematický přehled); pouze jeden článek byl randomizovaná kontrolovaná studie (RCT), zatímco zbývajících 21 publikací byly nerandomizované výzkumné práce. RCT zkoumala účinky kombinované aerobní a silové cvičební intervence na výkon současného tance. Výsledky naznačují, že tanečníci jsou méně fit než jiní sportovci. Nicméně většina studií formuluje své argumenty na základě dat pocházejících převážně z baletu (Kirkendall, 1983; Koutedakis, 2004; Wyon, 2005). Cílem tohoto přehledu bylo zkoumat: a) aerobní a anaerobní aktivitu, svalovou sílu a charakteristiky tělesného složení u současných tanečníků různých úrovní, a b) zda dodatečné

cvičení, kromě běžného tanečního tréninku, dále zlepšuje výkonnost současného tance. Výsledky studie se dají rozdělit do tří kategorií.

1. Aerobní/anaerobní aktivita – Několik autorů zkoumalo aerobní a anaerobní úrovně kondice současných tanečníků a studentů tance pomocí laboratorních testů maximálního úsilí. Ze všech 13 studií bylo zjištěno, že VO2max (maximální spotřeba kyslíku) se pohybovalo od 39,2 ± 1,9 do 50,7 ± 7,5 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$. Nicméně tyto údaje se vztahují jak na mužské, tak na ženské profesionální tanečníky a studenty tance.
2. Svalová síla – U tanečních studentů byl nalezen jeden maximální opakování pro leg press v rozmezí od 183,3 ± 30,9 do 222,7 ± 65,0 kg, zatímco rozsah pro flexi a extenzi kolena byl od 34,8 ± 4,5 do 40,0 ± 5,7 kg a od 58,7 ± 6,5 do 62,5 ± 9,1 kg, v tomto pořadí. Navíc bylo zjištěno, že svalová síla svalů kolena a kotníku u středně pokročilých a/nebo pokročilých tanečních studentů nebyla ve srovnání se sedavými jedinci významně odlišná. Mezi baletními a současnými tanečními studenty a profesionály nebyly pozorovány žádné významné rozdíly ve špičkovém momentu síly svalu quadricepsu femoris a hamstringů.
3. Tělesné složení – Pomocí metody měření tloušťky kůže byl rozsah procenta tělesného tuku (%TF) nalezen v rozmezí od 13,0 do 26,9 %. Ve stejném vzorku účastníků pomocí duální rentgenové absorpciometrie (DXA) se hodnoty pro %TF pohybovaly od 10,3 do 30,4 %. Beztuková hmotnost (FFM), určena pomocí DXA, byla 42,6 ± 3,3 kg (rozmezí 35,6–50,1).

# 3 Cíle a hypotézy

## 3.1 Hlavní cíle

Hlavním cílem praktické části bakalářské práce bylo porovnat dva svalové testy u skupiny tanečníků moderního tance – Svalové funkční testy a Muscle Testing: A Concise Manual.

## 3.2 Dílčí cíle

Dílčím cílem této práce bylo zjistit, který svalový test byl obtížnější na provedení, časově efektivnější, přínosnější, fyzicky příjemnější, a jestli by participantky použily výsledky svalového testování pro svůj tréninkový plán.

### 3.3 Další cíle

Vedlejší cíle v této bakalářské práci jsou:

1. Zjistit, zda je pro tanečníka svalové testování jako takové přínosné bez závislosti na typu svalového testu.
2. Zmapování svalové dysbalance a svalové síly tanečnice a zjistit, které skupiny svalů tanečnice používají nejvíce a které jsou naopak oslabené.
3. Zjistit, jestli participantka pochopila výsledky měření a dokáže si po testování představit, v jaké fyzické kondici se její tělo nachází.
4. Zdali byly výsledky přínosné pro tréninkový plán tanečnice a dokázala by s nimi během tréninku pracovat.
5. Zjistit, zda se odpovědi participantek při testování daným svalovým testem ihned po testování a s odstupem 2 týdnů lišily, co si z vyšetření pamatují a jestli jsou subjektivní pocity stejné.

### 3.4 Hypotézy

H0: Výsledky konečného dotazníku jsou nezávislé na pořadí provedení a typu svalového testu

H1: Většina participantek si zvolí jako přínosnější, časově příjemnější a využitelnější pro svůj tréninkový plán Muscle Testing: A Concise Manual – Isometric Break Test.

H2: Pro tanečnice bude svalové testování nezávislé na typu testu alespoň minimálně přínosné.

H3: Bude nalezen svalový nepoměr mezi horními a dolními končetinami tanečnic s převahou svalové síly na dolních končetinách.

## 4 Metodika

Metodika byla vyvinuta v rámci řešení nejenom této bakalářské práce *Porovnání přínosu dvou svalových testů u tanečníků moderního tance – randomizovaná intervenční crossover studie,* ale i v rámci bakalářské práce od Julie Soukeníkové *Srovnání přínosu dvou typů svalových testů u hráček lakrosu – randomizovaná intervenční crossover studie* z roku 2024. Obě studie byly vypracovány pod vedením Mgr. Jiřího Kajzara a výzkumy probíhaly nezávisle na sobě.

## 4.1 Charakteristika vybraného souboru

Sledovaný soubor tvořilo celkem 20 tanečnic moderního tance. Všechny pocházejí ze stejného tanečního souboru a mají stejné taneční základy.

Kritéria pro zahrnutí do studie byla následovná:

- Jedinec ve věku 18-25 let
- Tanečník věnující se aktivně tanci alespoň 3 roky
- Ženské pohlaví
- Zdravý jedinec
- Zájem o studii

Vylučovací kritéria pro studii byla:

- Vážná ortopedická dysfunkce
- Hořečnaté a jiné akutní stavy
- Nezájem o studii

Všechny adeptky na studii splnily vstupní kritéria a byly zařazeny do studie.

## 4.2 Důvěrnost získaných informací

Autorka bakalářské práce se zavázala, že s osobními daty, stejně tak jako s výsledky studie bude zacházeno s nejvyšší důvěryhodností a anonymitou podle *Zákona o ochraně osobních údajů*.

## 4.3 Informovaný souhlas

Před zahájením studie si musely všechny uchazečky přečíst a podepsat informovaný souhlas, kterým souhlasily, že byly obeznámeny s účely studie a zcela dobrovolně se jí účastní. Informovaný souhlas byl před zahájením studie schválen etickou komisí 3. lékařské fakulty.

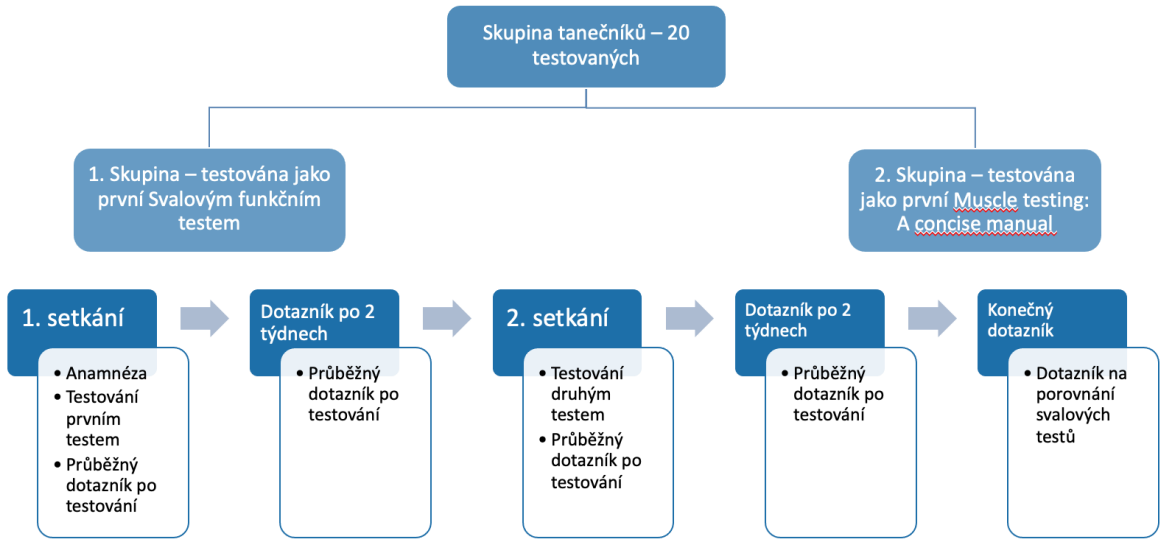
## 4.4 Průběh studie a sběr dat

Vybraným designem pro studii byla crossover studie. Tento typ studie se charakterizuje tím, že každý účastník studie dostává více než jednu intervenci, a to v různých časových období.

Mezi klíčové vlastnosti studie se řadí randomizace, kdy jsou účastníci náhodně rozděleni do různých sekvencí intervencí. Další vlastností je takzvaná *washout period*, kdy mezi jednotlivými intervencemi je období, během kterého účinky předchozí intervence vyprchají, aby se zabránilo křížení efektu. Každý účastník v této studii slouží jako vlastní kontrolní skupina. (Jones, Kenward, 2014).

V této studii byly tanečnice po splnění vstupních kritérií randomizovaně rozděleny na dvě skupiny A a B. Skupina A začala se testováním Svalovými funkčními testy od Vladimíra Jandy a za dva týdny byly účastnice otestovány Muscle Testing: A Concise Manual od Earle Abrahamsona a Jane Langston. Skupina B začala s Muscle Testing: A Concise Manual od Earle Abrahamsona a Jane Langston a po dvou týdnech byly otestovány testováním Svalovými funkčními testy od Vladimíra Jandy. Před samotným vyšetřením svalovým testem byla uchazečkám odebrána základní anamnéza. Ihned po vyšetření obě skupiny dostaly průběžný dotazník ohledně průběhu vyšetření, spokojenosti s daným testem, přínosu a pocitu z testu. Po dvou týdnech obdržely ten samý průběžný dotazník s cílem zjištění, co si z vyšetření pamatují a zdali je subjektivní vnímání stejné. Týden po ukončení testování participatky vyplňovaly konečný dotazník po testování. Pro každou tanečnici celá studie tedy trvala 5 týdnů.

Všechny dotazníky byly vytvořeny pro tuto studii a před začátkem prošly kontrolním testováním. Po ukončení intervencí se všemi účastnicemi byly výsledky shromážděny a vyhodnoceny. Pro lepší představu složí obrázek časové posloupnosti:




*Obr. 1 Časová posloupnost testování*

## 4.5 Dotazníkové šetření

Celkem byly 3 dotazníky, mezi které patřil vstupní dotazník, dotazník po testování a konečný dotazník. Vstupní dotazník obsahoval jak uzavřené, tak otevřené otázky a byl vyplňován na prvním testováním před samotným začátkem. Průběžné dotazníky po testování byly vyplňovány přímo po intervenci a následně 2 týdny po intervenci, celkem byl vyplňován 4x. Otázky byly filtrovány tak, aby tanečníci mohli zvolit možnosti testován „nyní" nebo „před dvěma týdny" a zároveň možnost „Svalové funkční testy – prof. Janda" nebo „Muscle Testing: A Concise Manual – Abrahamson, Langston". Konečný dotazník byl vyplňován po týdnu od vyplnění posledního dotazníku po testování. Celé dotazníkové šetření trvalo tedy 5 týdnů. Dotazníky byly zpracovány v Google Formulářích. Autorkami dotazníku jsou Patricie Karasová a Julie Soukeníková.

### 4.5.1 Vstupní dotazník

Vstupní dotazník byl předložen před samým začátkem testování. Obsahoval základní anamnestické údaje jako jsou iniciály, věk a pohlaví. Dále pak obsahoval otevřené otázky, které se týkaly tance, od kolika let se jedinec věnuje tanci, kolikrát týdně a kolik hodin týdně a jak vypadá tréninková jednotka tanečnice. Další otázky se týkaly aktivit mimo tance a výživy a odpočinku ve spojitosti s taneční aktivitou. Následovala uzavřená otázky na vyloučení zdravotních omezení tanečnic. Dotazník obsahoval i otázku na zranění ve spojitosti s tancem a jakých svalů se zranění nejčastěji týkalo. Poslední otázky se zaměřovaly na předchozí zkušenosti s fyzioterapií a se svalovým testováním.

### 4.5.2 Průběžný dotazník – dotazník po testování

Dotazník po testování obsahoval celkem 11 otázek na hodnocení daného svalového testu. Dotazník byl předložen celkem 4x, a to ihned po prvním testování, 2 týdny po prvním testováním, ihned po druhém testování a 2 týdny po druhém testování.

Otázky byly následující:

O1: Byl pro Vás svalový test užitečný?

O2: Byla instruktáž pochopitelná?

O3: Přišel Vám průběh svalového testu náročný na provedení?

O4: Bylo Vám testování fyzicky nepříjemné?

O5: Cítila jste se při testování bezpečně?

O6: Bylo pro Vás testování časově náročné?

O7: Pochopil/a jste výsledky měření?

O8: Dokážete si nyní představit v jaké fyzické kondici se Vaše tělo nachází?

O9: Myslíte si, že pro Vás bude měření přínosné v rámci Vašeho tréninkového plánu?

O10: Umíte si představit, že byste s výsledky měření pracoval/a během svého tréninkového plánu?

O11: Přišel byste na testování znovu?

Na otázky mohla respondentka odpovědět možností „ano“, „spíše ano“, „nevím“, „spíše ne“, „ne“.

### 4.5.3 Konečný dotazník

Konečný dotazník sloužil k vlastními porovnání svalových testů. Skládal se ze 6 otázek, z toho první otázka se týkala toho, jakým svalovým testem byli testováni jako první. Dotazník vyplňovali po 5 týdnech od prvního testování tedy 3 týdny po druhém testování.

Obsahoval tyto otázky:

O1: Přišlo Vám jako pro tanečníka svalové testování celkově přínosné?

O2: Který z testů Vám po jejich absolvování připadá obtížnější na provedení?

O3: Který z testů Vám po jejich absolvování připadá časově efektivnější?

O4: Který z testů Vám po jejich absolvování připadá přínosnější?

O5: Který z testů Vám po jejich absolvování připadá fyzicky příjemnější?

O6: Ze kterého svalového testu plánujete použít nebo jste již použil/a informace a výsledky pro svůj tréninkový plán?

U první otázky se mohlo odpovědět se mohlo buď možností „ano“, „ne“ nebo „nevím“. U zbylých otázek si respondentky mohly vybrat odpověď „Svalový funkční test – prof. Janda“ nebo „Muscle Testing: A Concise Manual – Abrahamston, Langston“.

## 4.1 Použité svalové testy

### 4.1.1 Svalové funkční testy – prof. Vladimír Janda a kolektiv

Prvním vybraným svalovým testem byly Svalové funkční testy (SFT) od profesora Vladimíra Jandy a kolektivu. Celkem bylo svalové testování rozděleno do 3 kategorií – Kmen těla jako celek, Horní končetina a Dolní končetina. V první kategorii se hodnotily pohyby krku, trupu a pánve. V druhé kategorii se postupně hodnotila lopatka, ramenní kloub, loketní kloub, zápěstí a palec a malík. V poslední kategorii se hodnotily pohyby v kyčelním kloubu, kolenním kloubu a ve hleznu. Celkově bylo vybráno 34 pohybů tak, aby korespondovaly s druhým vybraným svalovým testem. Jednotlivé pohyby v kategoriích byla seřazeny tak, aby to pro respondentky bylo co nejpohodlnější. Janda ve své knize popisuje, jaké pohyby testujeme v různých pozicích tak, aby to pro pacienta nebylo nepohodlné a únavné (Janda, 2004). Záznamový arch z testování je přiložen v přílohách.

### 4.1.2 Muscle Testing: A Concise Manual

Muscle Testing: A Concise Manual (MTCM-IBT) od Earle Arahamsona a Jane Langston obsahuje dva způsoby, jak svaly testovat – manuální testování a kineziologický test. V této bakalářské práci byl použit manuální test, konkrétně Isometric Break Test (IBT). Výsledky testování byly napsány do záznamového archu (viz. přílohy) a následně byly výsledky testování zakresleny pomocí barev do jednoduchého schématu kostlivce, aby byly výsledky nejen pro respondentku ale i pro mě přehlednější a byl poskytnut komplexnější pohled na svalovou sílu tanečnice. Celkem bylo testováno 40 svalů a byly vybrány tak, aby korelovaly s jednotlivými pohyby u SFT. Svalová síla byla hodnocena takto:

- Pokud byl průběh izometrické kontrakce klidný, bez třesu, bez bolesti a bez zpožděné reakce, svaly byl SILNÝ a byl označen znaménkem ✓.
- Pokud byl průběh izometrické kontrakce doprovázen třesem, křečí či bolestí, byl sval PŘETÍŽENÝ a označen znaménkem **x**.
- Pokud byl průběh izometrické kontrakce klidný, bez bolesti, ale nedokázal udržet výchozí pozici, sval byl OSLABENÝ a byl označen znaménkem **o**.

- Pokud byl průběh izometrické kontrakce doprovázen křečí, třesem či bolestí a neudržel výchozí pozici, byl sval OSLABENÝ Z PŘETÍŽENÝ a označen znaménkem **x/o**.

## 4.2 Limity studie

Přestože bylo vyvinuto maximální úsilí o variabilitu a spolehlivost výzkumného šetření, je potřeba při hodnocení výsledků brát v úvahu limity dané studie.

První záležitostí je velikost testovaného souboru. Respondentek bylo pouze 20, a tak může být studie více náchylná k variabilitě. Například ve studii „*Snížení každodenních problémů s pamětí a plánováním prostřednictvím stránkovacího systému: randomizovaná kontrolní crossover studie*“ bylo zapojeno 143 účastníků, což umožnilo získat stabilnější a spolehlivější výsledky s menší možností náhodného výkyvu. Studie lze tak považovat spíše za pilotní projekt, který by bylo vhodný rozšířit o větší počet probandů.

Výběr respondentek v tomto výzkumu nebyl náhodný a probíhal na základě toho, že všechny probandky vycházejí ze stejné taneční školy. I přesto, že všechny respondentky se aktivně věnují tanci, vyskytují se odlišnosti v pravidelnosti a intenzitě trénování.

## 4.3 Statistické zpracování

Pro hodnocení odpovědí ze vstupního dotazníku bylo ke statistickému zpracování zvolen aritmetický průměr, medián (střední hodnota) a nejčastější hodnotu výskytu.

Pro hodnocení výsledků z konečného dotazníku byl zvolen Fisherův exaktní test, který se využívá jako alternativa k Chi-kvadrát testu, kde je zapotřebí, aby očekávané frekvence v každé kontingenční tabulce byly 5 nebo více. Fisherův exaktní test je vhodný pro 2x2 kontingenční tabulky a přesně zjišťuje, zda jsou proporce mezi skupinami statisticky významně různé.

Úroveň statistické významnosti byla vzhledem k velikosti vzorku 20 respondentů, což je menší vzorek, který je relativně náchylný na náhodné variace, zvolena na hodnotu $\alpha = 0.05$. Pokud p hodnota bude menší než 0.05, výsledky se považují za statisticky významné.

- $p \leq 0.05$: Nulová hypotéza se zamítá, což naznačuje, že výsledky testů jsou závislé na pořadí provedení a typu svalového testu

- $p > 0.05$: nulová hypotéza se nezamítá, což znamená, že existuje dostatečný důkaz k tvrzení, že neexistuje významný vztah mezi pořadím testování a typem svalového testu

Statická analýza byla provedena za pomocí programu Excel s doplňkem *Real Statistics Using Excel.*

# 5 Výsledky

## 5.1 Odpovědi ze vstupního dotazníku

Prvními otázkami byly iniciály, věk a pohlaví. Všechny participatky byly ženy. Průměrný věk participantek byl 21,9. Střední hodnota věků byla 22,5.

Další otázka se týkala toho, od kolika let se respondentky věnují tanci. Průměrný věk byl 5,3. Střední hodnota věku, tedy medián, byla 6. Nejčastější hodnotou byla 3, která se objevila 5x.

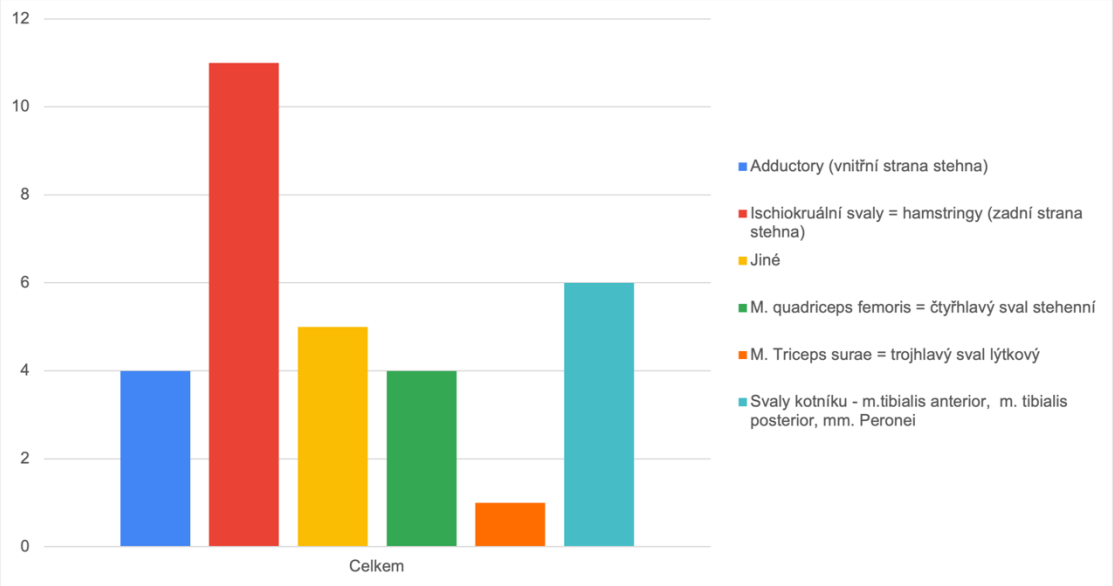
Na otázku „Kolikrát týdně se věnujete tanci?“ nejčastější odpověď byla 4x týdně. Průměrná hodnota byla 4,15 a střední hodnota také 4. Další otázka byla „Kolik hodin týdně se věnujete tanci?“. Nejvíce se opakující odpověď byla 10x a 7x týdně, kdy pokaždé tuto odpověď zvolily 4 respondentky. Střední hodnota byla 8,5 a průměrná hodnota 11,35.

Dále měly respondentky stručně popsat svoji tréninkovou jednotku. Každá odpověď zahrnovala rozehřátí, rozcvičení a protažení na začátku tréninku. 17x se také objevilo posilování. Všechny tanečnice pak jako další část jejich tréninku napsaly taneční techniku a variaci nebo choreografii. Na otázku, zdali se tanečnice po tréninkové jednotce protahují jich 13 respondentek odpovědělo ANO, 4 OBČAS a 3 NE. Mezi jiné aktivity, které tanečnice provádějí, patřilo nejčastěji plavání, jóga, pilates a běh. 4 respondentky, tedy 20 %, se nevěnují žádné jiné pohybové aktivitě.

Dotazník obsahoval i otázku na zdravotní omezení, která by mohla zkreslit nebo bránit provedení svalového testu. 11 respondentek odpovědělo, že má zdravotní omezení, ale žádná, která by bránila provedení svalového testu. 7 respondentek z 11, což je 64 % v době testování menstruovalo a 4 udávaly lehkou bolest kyčlí.

Další otázka se týkala svalových zranění. Na otázku „*Měl/a jste někdy v minulosti svalové zranění v souvislosti s moderním tancem?*“ odpovědělo 17 tanečnic, tedy 85 % ANO. Respondentky vybraly 11x ischiokruální svaly jako nejvíce časté místo zranění. Svaly kotníku

byly vybrány 6x, adductory 4x, m. quadripes femoris také 4x a triceps surae pouze 1. Odpověď jiné vybraly 5x, kdy mezi nejčastěji zraněné uváděly hýžďové svaly a svaly ramenního pletence. Ani jedna respondentka nebyla po zranění testována svalovým testem. Nejčastějším řešením při zranění byl klidový režim a překonání bolesti bez analgetik, obě odpovědi byly vybrány 7x.



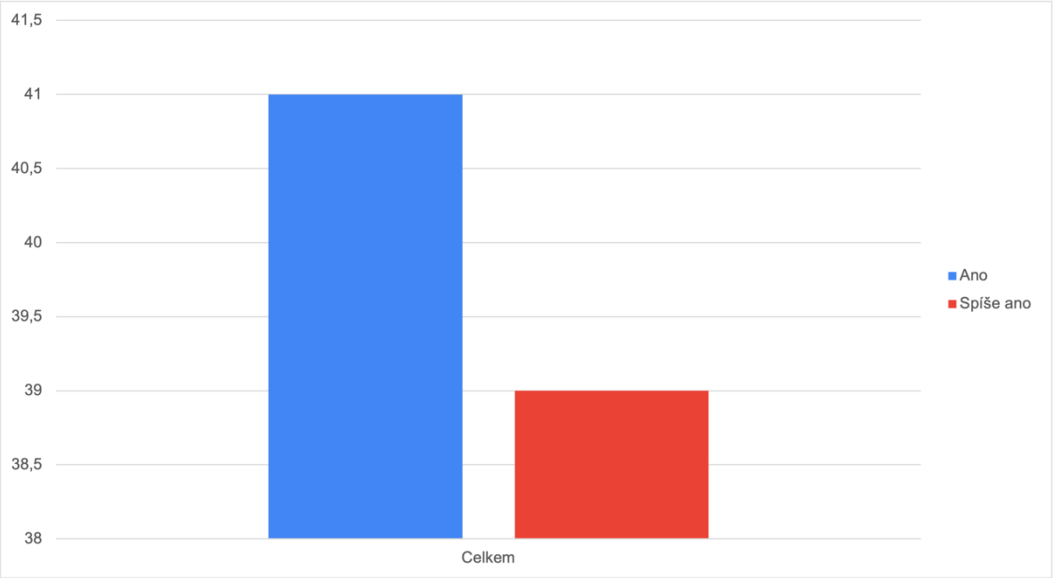

*Graf 1 Nejčastěji zraněné svaly v souvislosti s moderním tancem*

Poslední kategorií otázek bylo, zda má respondentka předchozí zkušenosti s fyzioterapií a svalovým testováním. Na otázku …. odpovědělo 90 % tanečnic ANO. Pouze 3 tanečnice před zahájením studie slyšely o svalovém testování, což je 15 %. Žádná z participantek nikdy nebyla testována svalovým testem.

## 5.2 Odpovědí z dotazníku po testování

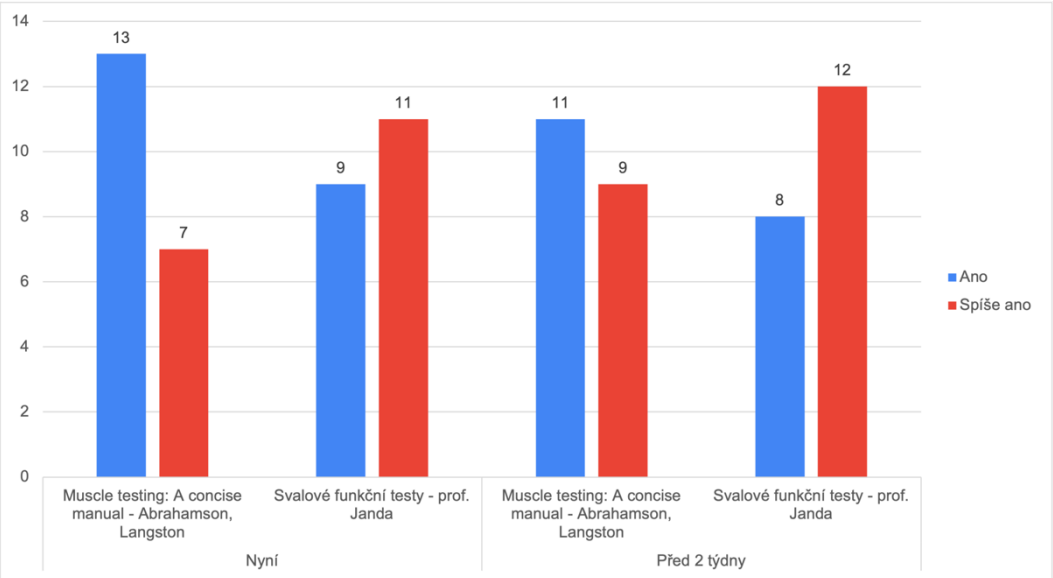
První otázka se týkala užitečnosti svalového testování. Z celkového počtu odpovědí 41 bylo ANO a 39 bylo SPÍŠE ANO.

1. Bylo pro vás svalové testování užitečné?




*Graf 2 Byl Pro Vás svalový test užitečný?*

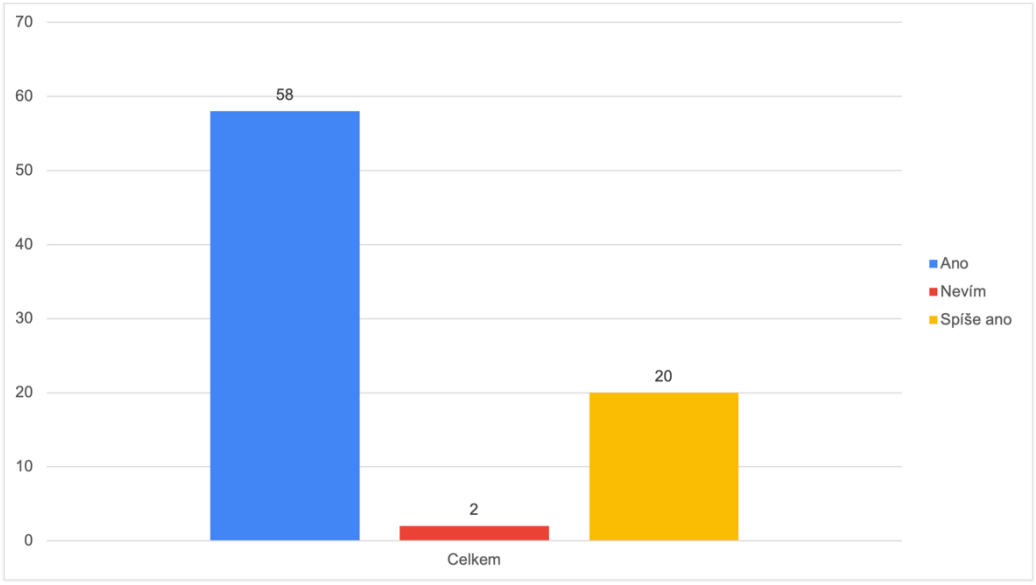
Při testování MTCM-IBT ihned po testování, 13 respondentek zvolilo ANO a 7 respondentek zaškrtlo SPÍŠE ANO. Po 2 týdnech 11 respondentek vybralo odpověď ANO, pokles byl tedy o 15,4 % a naopak u odpovědi SPÍŠE ANO byl nárust o 28,5 %, kdy 9 respondentek vybralo tuto odpověď. Při testování SFT ihned po testování 9 tanečnic zvolilo odpověď ANO a 11 tanečnic zvolilo odpověď SPÍŠE ANO. Po 2 týdnech 8 respondentek vybralo odpověď ANO, došlo k poklesu o 11,1 %. U odpovědi SPÍŠE ANO došlo ke zvýšení o 9 % na hodnotu 12.




*Graf 3 Bylo pro Vás svalové testování užitečné? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu)*

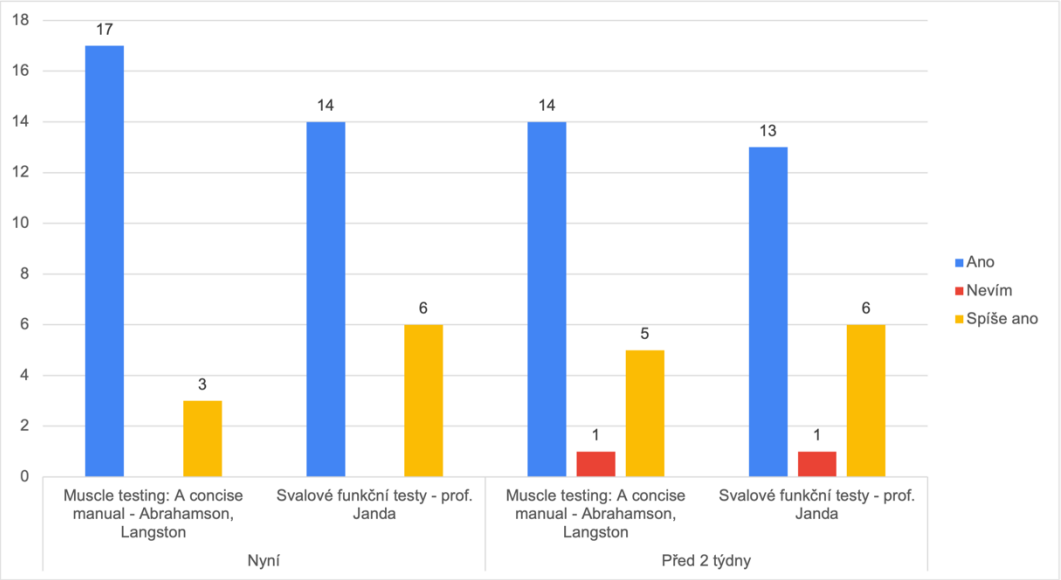
Druhá otázka „Byla instruktáž pochopitelná“ 58 odpovědí bylo ANO, 20 odpovědí SPÍŠE ANO a pouze 2 odpovědi bylo NEVÍM nezávisle na typu svalového testu nebo časové ose. Při testování MTCM-IBT 31 odpovědí bylo ANO, 8 odpovědí SPÍŠE ANO a 1 odpověď NEVÍM. U testovaní SFT 27 odpovědí bylo ANO, 12 bylo SPÍŠE ANO a 1 NEVÍM. U MTCM-IBT byla odpověď ANO zvolena o přibližně 14,81 % více než u SFT.

2. Byla instruktáž pochopitelná




*Graf 4 byla instruktáž pochopitelná?*

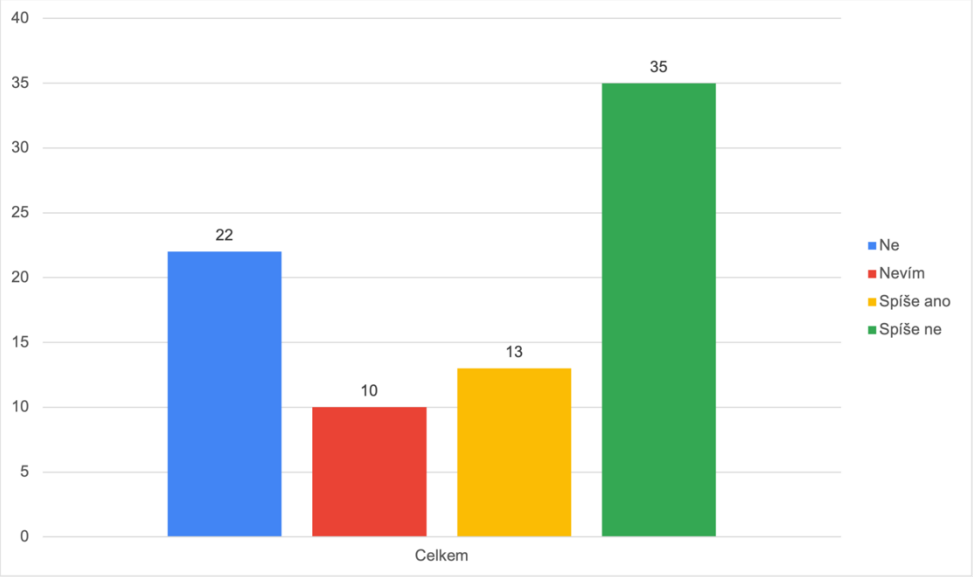
Ihned po testování MTCM-IBT odpovědělo 17 respondentek ANO a 3 respondentky SPÍŠE ANO. PO dvou týdnech se snížil počet odpovědí ANO na 14 což je o 17, 65 %. Počet odpovědí SPÍŠE ANO se zvýšil o 66,67 % ze 3 na 5. Přibyla jedna odpověď NEVÍM. Při testování SFT ihned po testování 14 tanečnic zvolilo odpověď ANO a 6 SPÍŠE ANO. Po 2 týdnech zůstal počet odpovědí SPÍŠE ANO stejný a odpověď ANO se snížila na 13. Přibyla jedna odpověď NEVÍM.




*Graf 5 byla instruktáž pochopitelná (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu)*

Třetí otázka se týkala náročnosti průběhu svalového testování. 22 odpovědí bylo NE, 35 odpovědí bylo SPÍŠE NE, 10 odpovědí bylo NEVÍM a 13 odpovědí bylo SPÍŠE ANO.

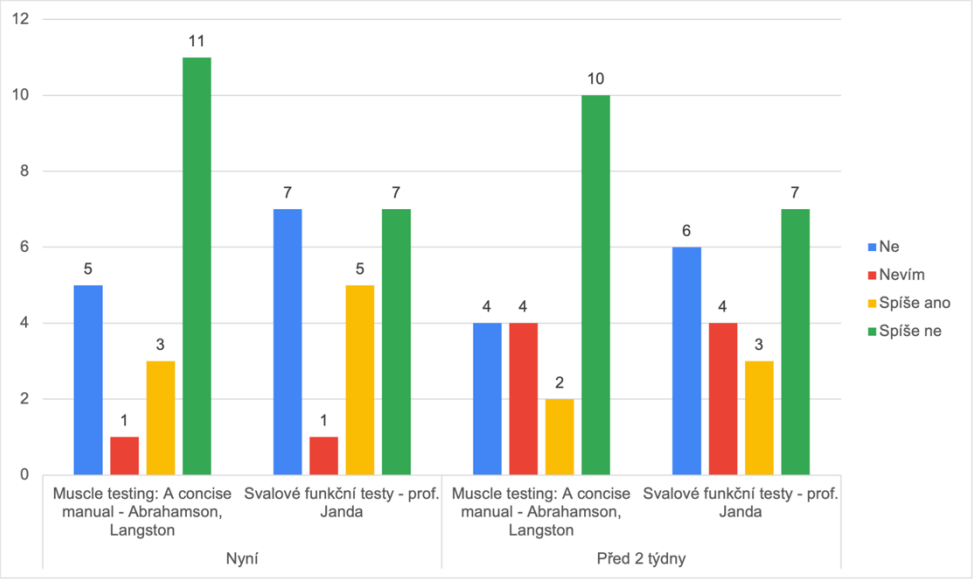
3. Přišel Vám průběh svalového testu náročný na provedení?




*Graf 6 Přišel Vám průběh svalového testu náročný na provedení?*

Respondentky ihned po testování MTCM-IBT odpověděly 5x NE, 11x SPÍŠE NE, 1x NEVÍM a 3x SPÍŠE ANO. Po dvou týdnech se snížil počet odpovědí NE na 4, SPÍŠE NE na 10 a SPÍŠE ANO na 2. Naopak odpověď NEVÍM se zvýšila o 4, což je navýšení o 300 %. Ihned po testování SFT 7 respondentek zvolilo NE a 7 SPÍŠE NE. Odpověď NEVÍM zvolila

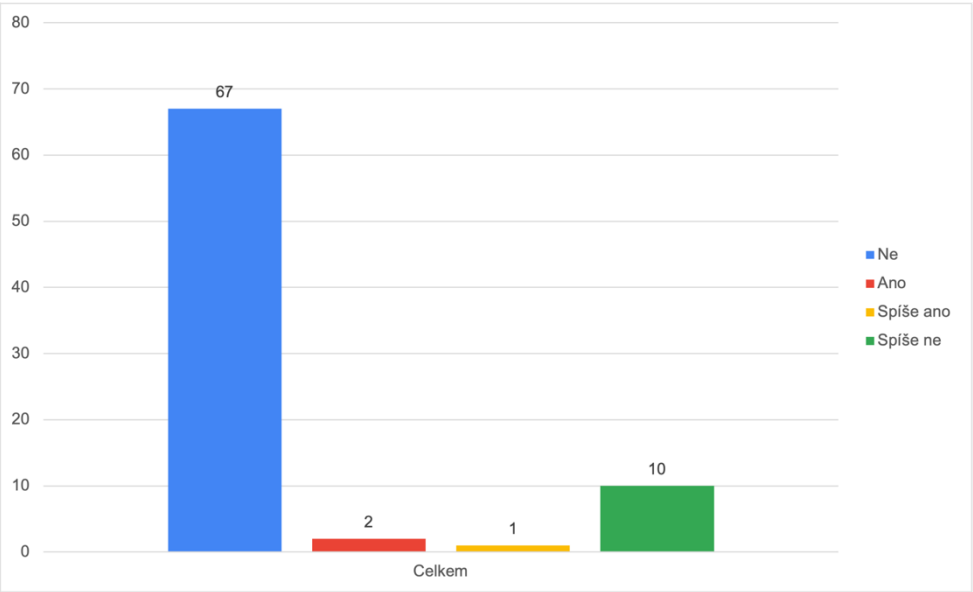
1 respondentka a odpověď SPÍŠE ANO zvolilo 5 respondentek. Při dotazování po dvou týdnech se odpověď NE snížila na 6, odpověď SPÍŠE NE zůstala stejná, odpověď SPÍŠE ANO se snížila na 3. Odpověď NEVÍM se zvýšila na 4, tedy o 300 %.




*Graf 7 Přišel Vám průběh svalového testování náročný na provedení? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu)*

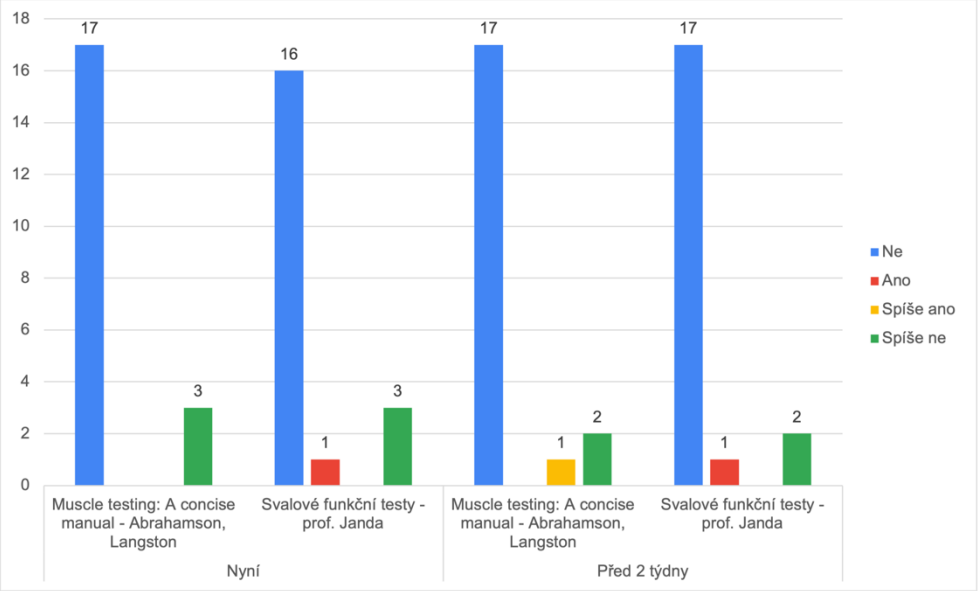
Čtvrtá otázka „Bylo Vám testování fyzicky nepříjemné?“ byla zodpovězena z 84 % odpovědí NE, která byla vybrána 67 x. Odpověď SPÍŠE NE byla zvolena 10x, odpověď ANO byla 2x a odpověď SPÍŠE ANO 1x.

4. Bylo Vám testování fyzicky nepříjemné?




*Graf 8 Bylo Vám testování fyzicky nepříjemné?*

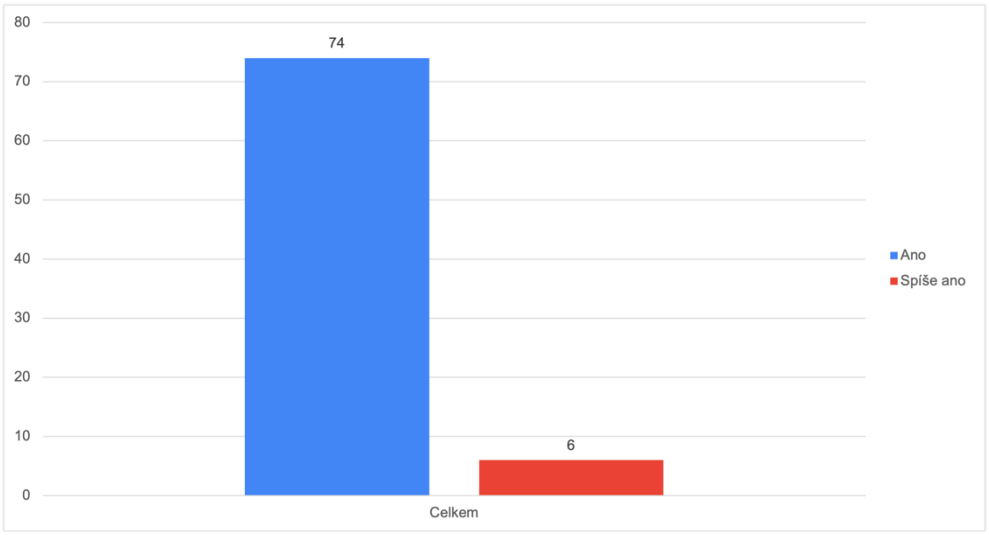
Při testování MTCM-IBT ihned po testování 17 tanečnic zvolilo odpověď Ne a 3 SPÍŠE NE. PO dvou týdnech se snížila odpověď SPÍŠE NE na 2 a přidala se 1 odpověď NEVÍM. Ihned po testování SFT 16 respondentek zvolilo odpověď NE, 3 respondentky SPÍŠE NE a jedna zvolila odpověď ANO. PO dvou týdnech se zvýšila odpověď NE na 17 a odpověď SPÍŠE NE se snížila na 2. Odpověď ANO stále zůstala zodpovězena 1x.




*Graf 9 Bylo Vám testování fyzicky nepříjemné? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu)*

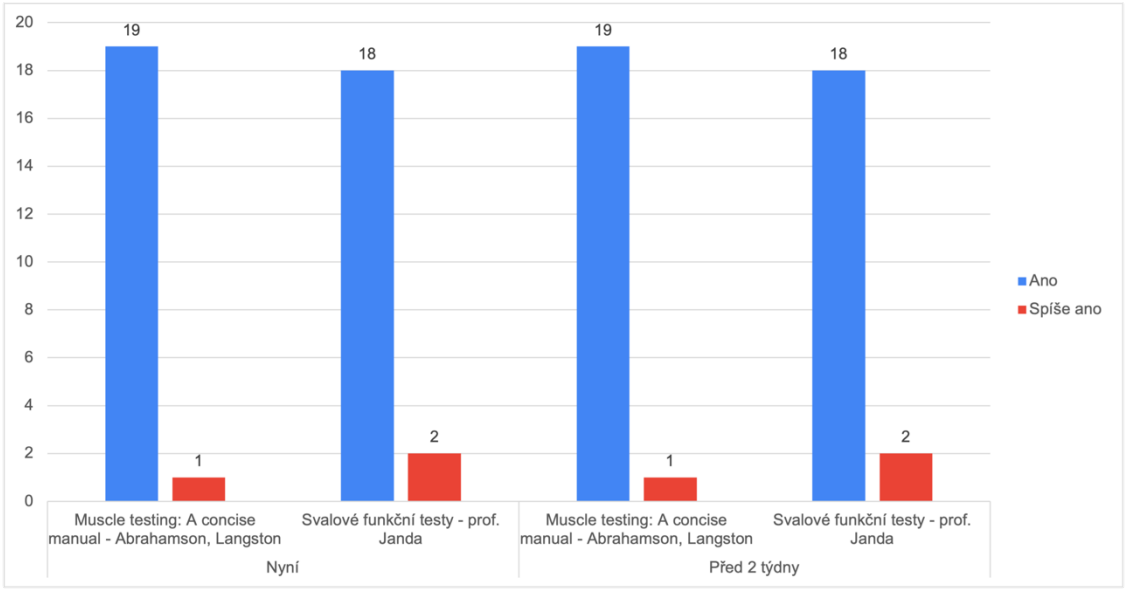
Další otázka se zaměřovala na pocity bezpečí respondentky při testování. 92,50 %, což je 74 odpovědí, bylo ANO, zbylých 7,50 %, což je 6 odpovědí, bylo SPÍŠE ANO.

5. Cítila jsem se při testování bezpečně?




*Graf 10 Cítila jste se při testování bezpečně?*

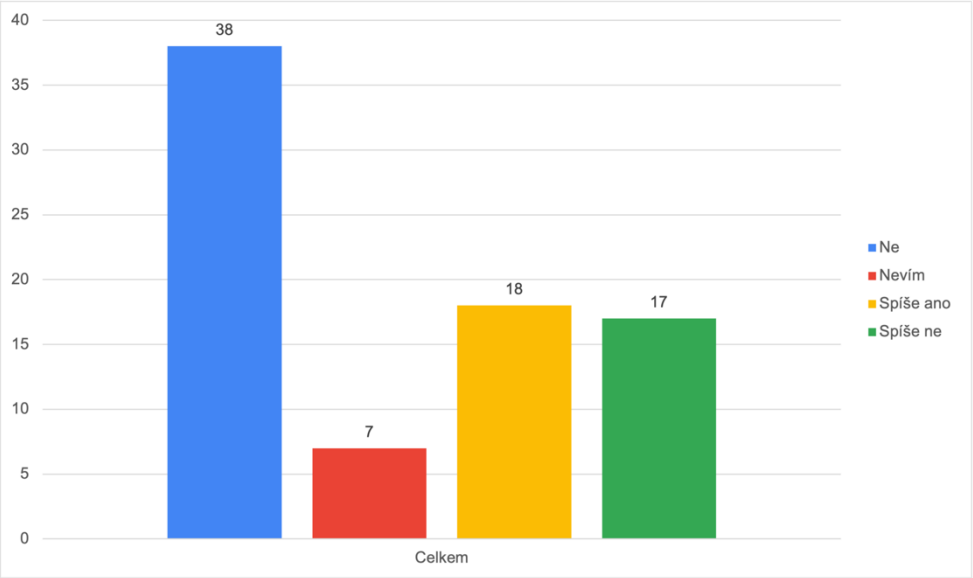
U SFT ihned po testování byla odpověď ANO zvoleno 18x a SPÍŠE ANO 2x. Po dvou týdnech se odpovědi nijak nezměnily. Ihned po testování MTCM-IBT byla zvolena odpověď ANO 19x a odpověď SPÍŠE ANO pouze 1x. Opět se po dvou týdnech nic nezměnilo.




*Graf 11 Cítila jste se při testování bezpečně? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu)*

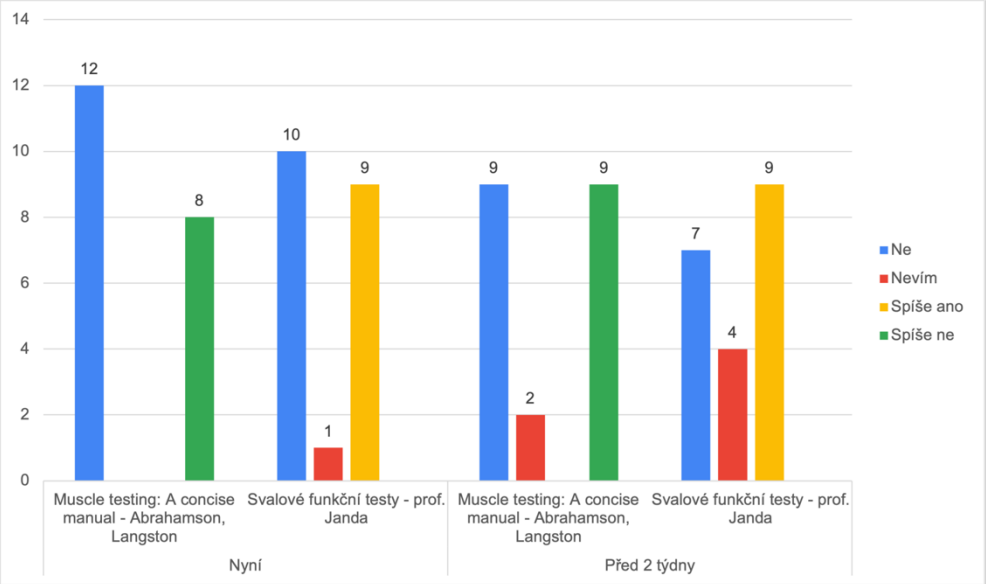
Šestá otázka se týkala časové náročnosti daného testu. Celkově 38 odpovědí bylo NE, 17 odpovědí bylo SPÍŠE NE, 18 bylo SPÍŠE ANO A 7 odpovědí bylo NEVÍM.

6. Bylo pro Vás testování časově náročné?




*Graf 12 Bylo pro Vás testování časově náročné?*

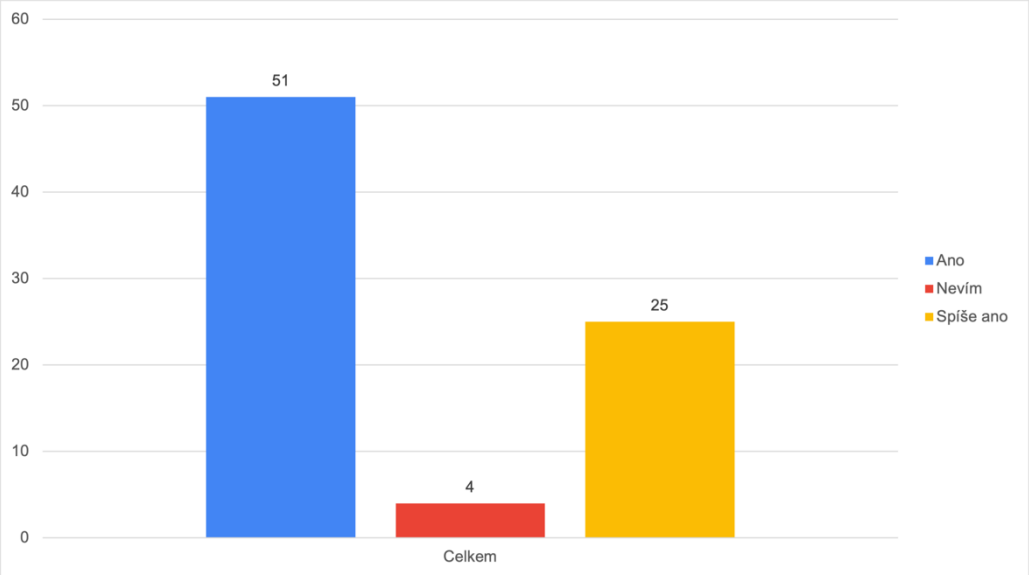
Ihned po testování MTCM-IBT 12 respondentek odpovědělo NE a 8 SPÍŠE NE. Po dvou týdnech se hodnota odpovědí NE snížila o 25 %, tedy na 9. Odpověď SPÍŠE NE se zvedla na 9 a přibyly 2 odpovědi NEVÍM. Po dotazování ihned po testování SFT 10 tanečnic odpovědělo NE, 1 nevím a 9 odpovědělo SPÍŠE ANO. Po dvou týdnech se snížil počet odpovědí NE o 30 %, tedy na hodnotu 7. Odpověď NEVÍM se zvýšila na hodnotu 4, což je zvýšení o 300 %. Odpověď SPÍŠE ANO zůstala na stejných hodnotách.




*Graf 13 Bylo pro Vás testování časově náročné? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu)*

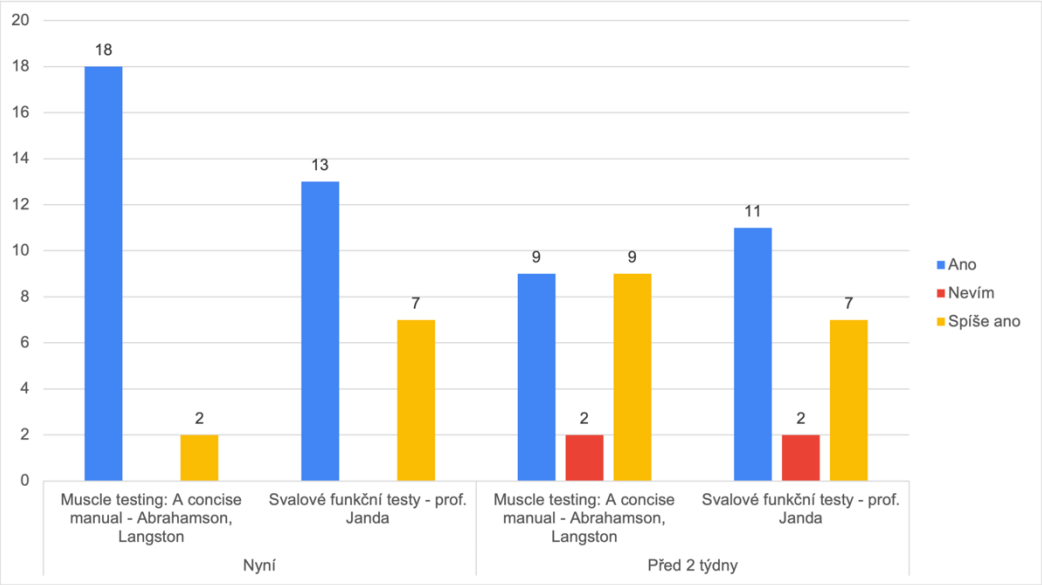
Další otázka byla, zdali respondentka pochopila výsledky měření. Celkově bylo 51 odpovědí ANO, což je 63,75 % všech odpovědí. 25 odpovědí bylo SPÍŠE ANO a 4 odpovědi byly NEVÍM.

7. Pochopila jste výsledky měření?




*Graf 14 Pochopila jste výsledky měření?*

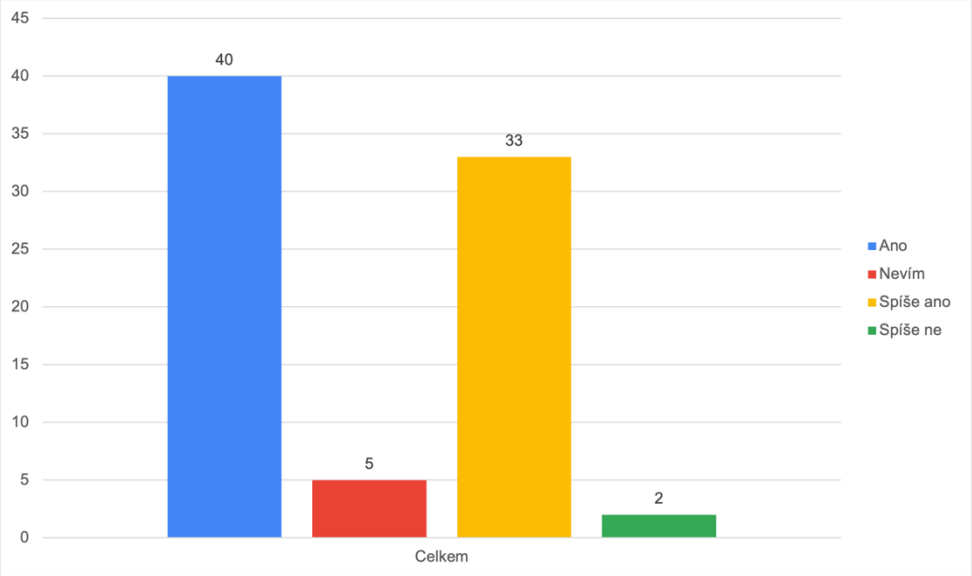
Ihned po testování MTCM-IBT 18 respondentek zvolily odpověď ANO a 2 vybraly SPÍŠE ANO. Po dvou týdnech se snížil počet z 18 na 9, což je snížení o 50 %. Na odpověď SPÍŠE ANO odpovědělo po dvou týdnech 9 respondentek, což je o 350 % více než po dotazování ihned po testování. 2 respondentky navíc zvolily odpověď NEVÍM. U SFT, ihned po testování zvolilo 13 tanečnic ANO a 7 SPÍŠE ANO. Po dvou týdnech se snížil počet odpovědí ANO na 11, tedy o 15, 38 %, počet odpovědí SPÍŠE ANO zůstal stejný a přibyly dvě odpovědi NEVÍM.




*Graf 15 Pochopila jste výsledky měření? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu)*

Osmá otázka „Dokážete si nyní představit v jaké fyzické kondici se Vaše tělo nachází?“ byla zodpovězena z 50 %, teda 40x, ANO, odpověď SPÍŠE ANO byla zvolena 33x, odpověď NEVÍM 5x a SPÍŠE NE 2x.

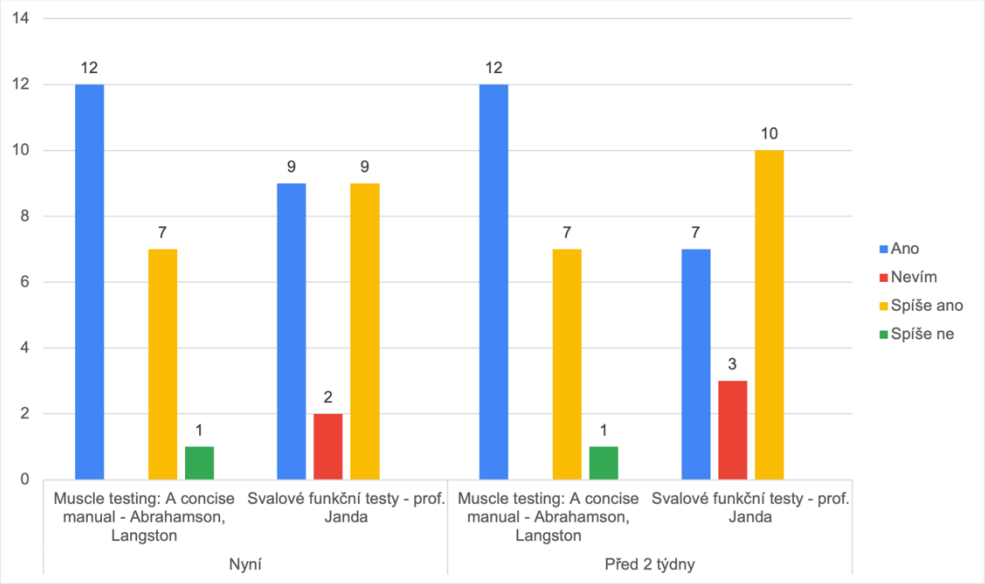
8. Dokážete si nyní představit v jaké fyzické kondici se Vaše tělo nachází?




*Graf 16 Dokážete si nyní představit v jaké fyzické kondici se Vaše tělo nachází?*

Při testování MTCM-IBT se odpovědi během 2 týdnů nezměnily, respondentky 12x zvolily odpověď ANO, 7x SPÍŠE ANO a 1 SPÍŠE NE. U SFT ihned po testování 9 respondentek zvolilo ANO, 9 SPÍŠE ANO a 2 NEVÍM. Po dvou týdnech se snížil počet

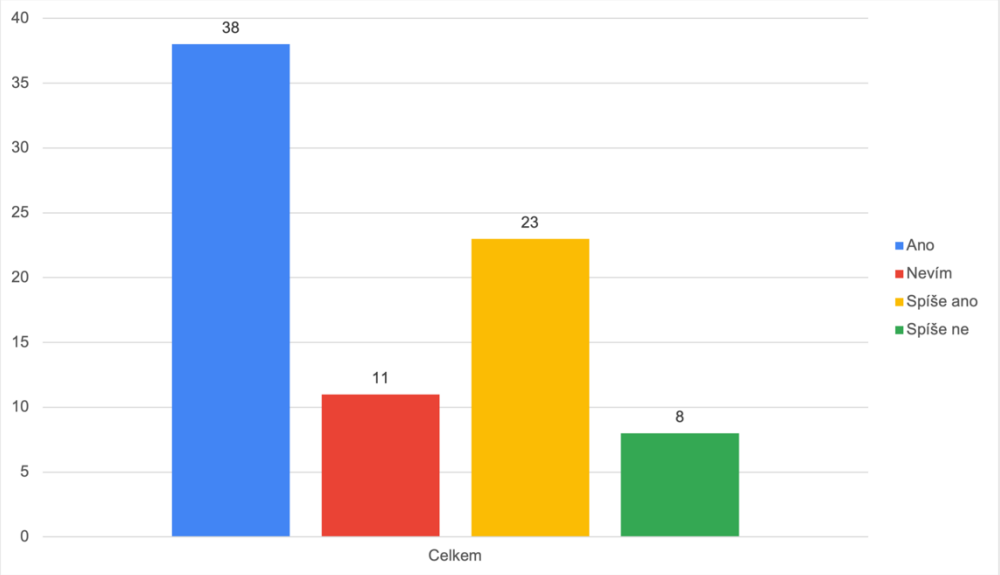
odpovědí ANO o 22,22 % z 9 na 7. Počet odpovědí SPÍŠE ANO i NEVÍM se zvýšil o 1 u každého, u odpovědi SPÍŠE ANO na 10 a u odpovědi NEVÍM na 3.




*Graf 17 Dokážete si nyní představit v jaké fyzické kondici se Vaše tělo nachází? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu) (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu)*

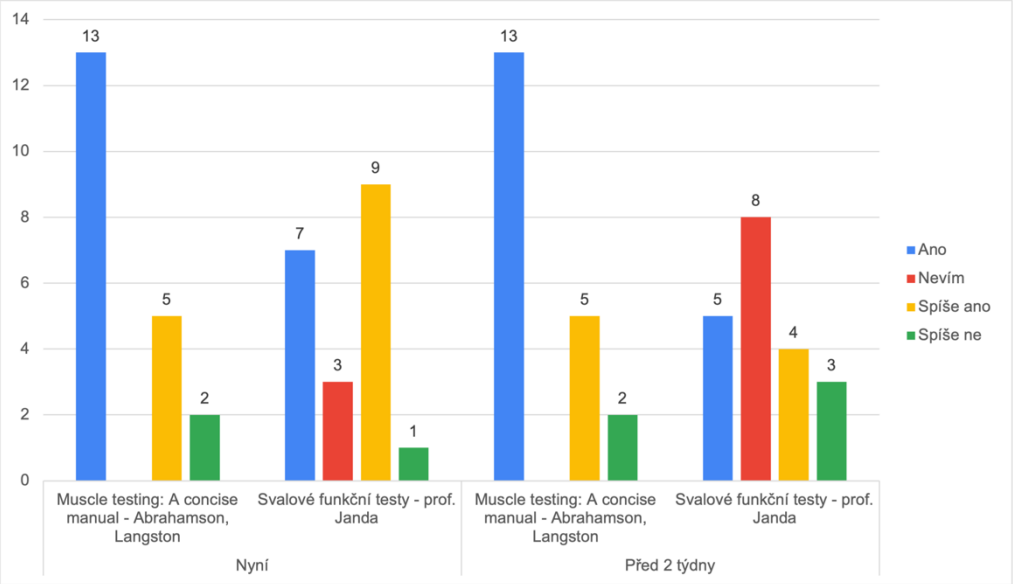
Devátá otázka se týká přínosnosti testu v rámci tréninkového plánu tanečnice. 38 respondentek zvolilo odpověď ANO, 23 SPÍŠE ANO 11 vybralo odpověď NEVÍM a 8 zvolilo odpověď SPÍŠE NE.

9. Myslíte si, že pro Vás bude měření přínosné v rámci Vašeho tréninkového plánu?




*Graf 18 Myslíte si, že pro Vás bude měření přínosné v rámci Vašeho tréninkového plánu?*

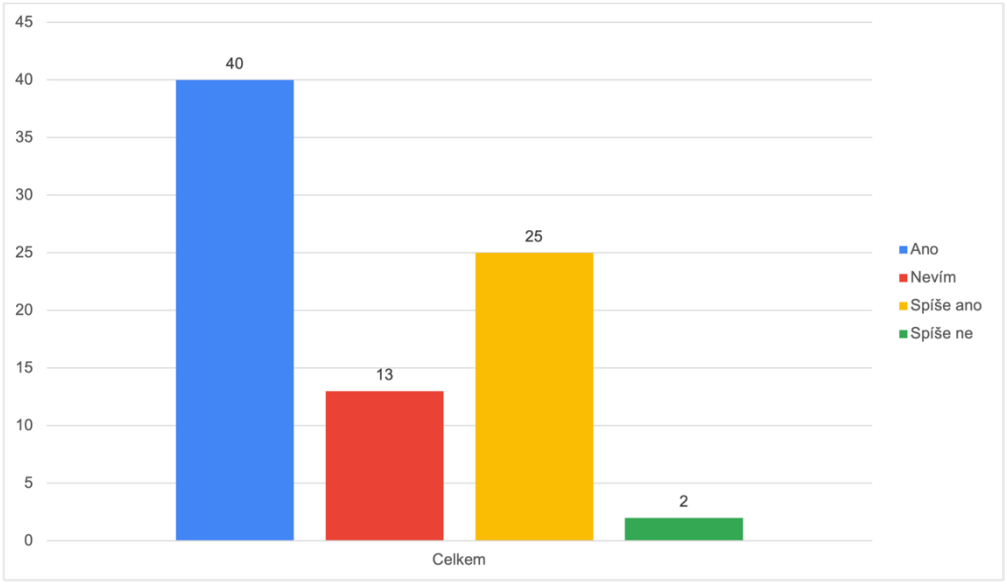
Při testování MTCM-IBT se odpovědi během 2 týdnů nezměnily, respondentky 13x zvolily odpověď ANO, 5x SPÍŠE ANO a 2x SPÍŠE NE. U SFT ihned po testování tanečnice odpověděli 7x ANO, 9X SPÍŠE ANO, 1X SPÍŠE NE a 3X NEVÍM. Po dvou týdnech se zaokrouhleně nahoru o 29 % snížila odpověď ANO na 5. Odpověď SPÍŠE ANO se snížila z 9 na 4, což je pokles o 55,56 %. Naopak odpověď SPÍŠE NE se zvýšila o 200 % z hodnoty 1 na hodnotu 3 a odpověď NEVÍM se zvýšila z 3 na 9, což je nárust o 167 %.




*Graf 19 Myslíte si, že pro Vás bude měření přínosné v rámci Vašeho tréninkového plánu? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu)*

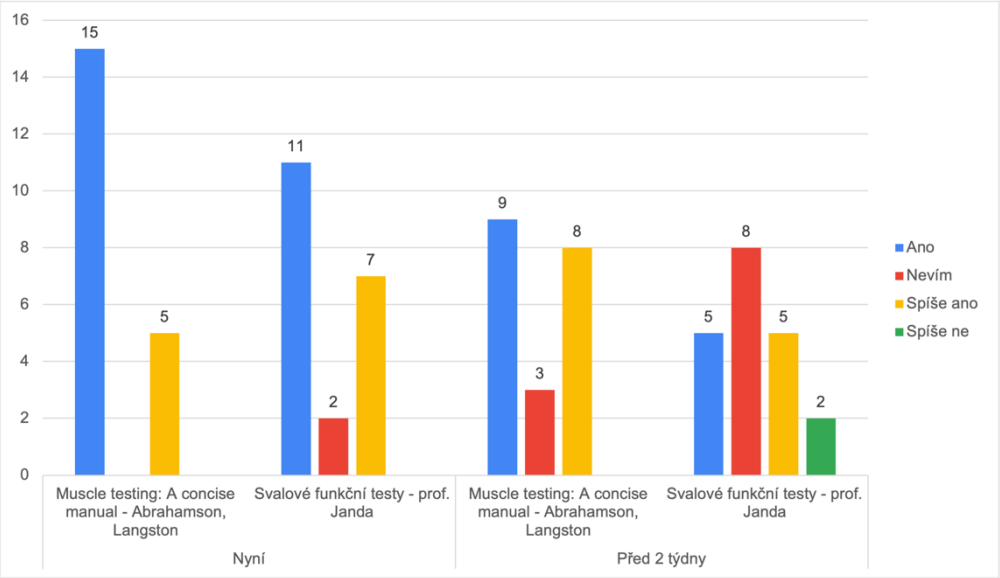
Předposlední otázka „Myslíte si, že pro Vás bude měření přínosné v rámci Vašeho tréninkového plánu?“ byla zodpovězena z 50 % odpovědí ANO, kterou zvolilo 40 respondentek. Odpověď SPÍŠE ANO vybralo 25 tanečnic. 13 Respondentek vybralo odpověď NEVÍM a 2 vybraly opověď SPÍŠE NE.

10. Umíte si představit, že byste s výsledky měření pracoval/a během svého tréninkového plánu?



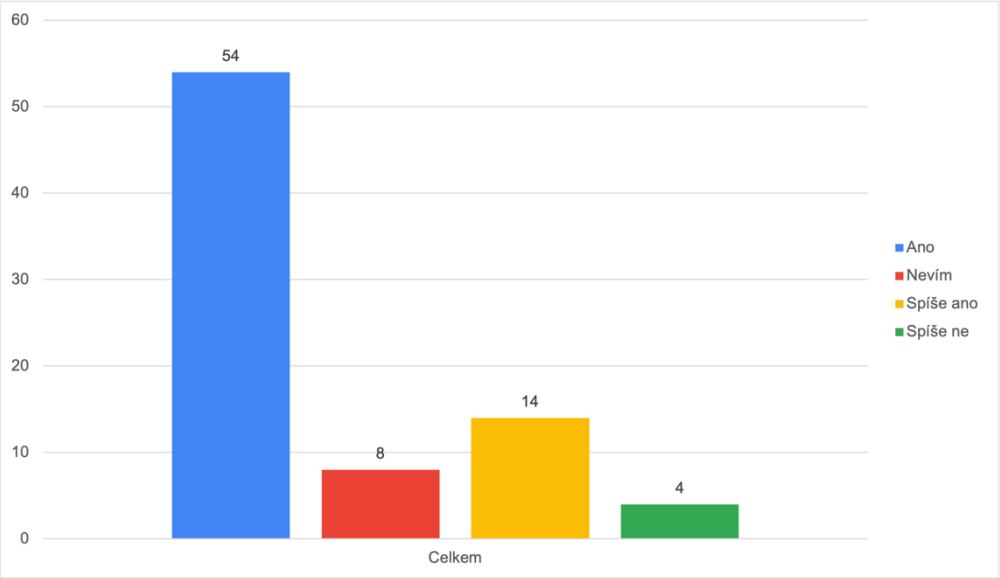

*Graf 20 Umíte si představit, že byste s výsledky měření pracoval/a během svého tréninkového plánu?*

Při testování MTCM-IBT jako první 15 respondentek si vybralo odpověď ANO, což je 75 % z celého testovaného souboru. Zbylých 5 si vybralo odpověď SPÍŠE ANO. Po dvou týdnech se snížilo počet odpovědí ANO o 40 % na hodnotu 9, naopak odpověď SPÍŠE ANO si vybralo o 3 tanečnice víc, celkově tedy 8, což je nárust o 60 %. Navíc 3 respondentky zvolily odpověď NEVÍM. U SFT ihned po testování 11 tanečnic vybralo odpověď ANO, 7 SPÍŠE ANO a 2 NEVÍM. Po dvou týdnech byl pokles odpovědi ANO o přibližně 55 % na hodnotu 5. Odpověď SPÍŠE ANO zvolilo 5 respondentek. Velký nárust byl odpovědi NEVÍM, a to o 300 % na hodnotu 8. Přibyly 2 odpovědi SPÍŠE NE.




*Graf 21 Umíte si představit, že byste s výsledky měření pracoval/a během svého tréninkového plánu? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu)*

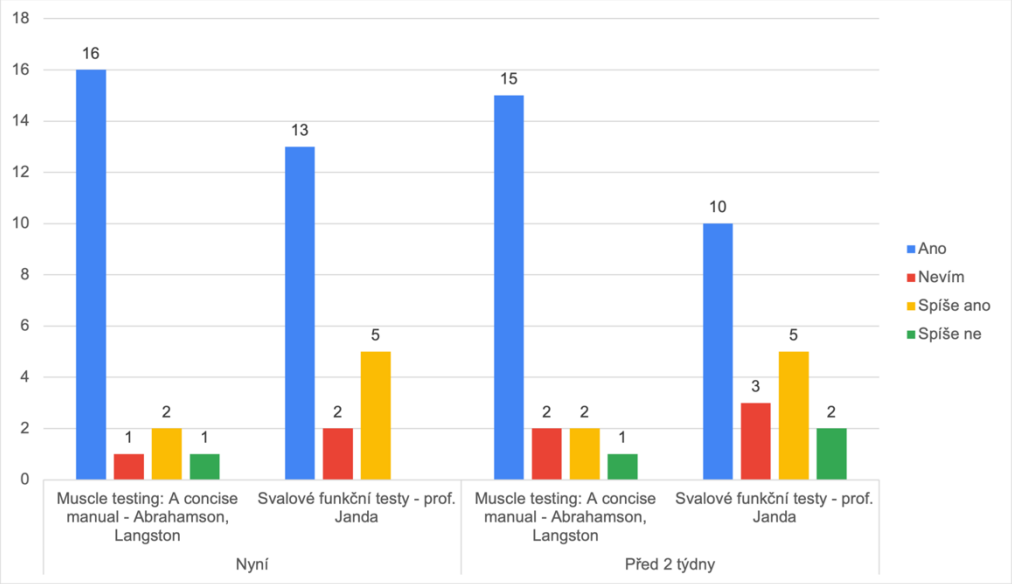
Poslední otázka „Přišel/la byste na testování znovu?“ byla z 67,5 % vyhodnocena odpovědí ANO. 14 odpovědí bylo SPÍŠE ANO, 8 odpovědí NEVÍM a 4 SPÍŠE NE.




*Graf 22 Přišel/la byste na testování znovu?*

Během dvou týdnů se u testování MTCM-IBT snížil počet odpovědí u možnosti ANO z 16 na 15. Naopak o 1 odpověď přibyla možnost NEVÍM. Odpověď SPÍŠE NE zůstala stejná na jedné respondentce. U SFT bylo ihned po testování 13 odpovědí ANO, 5 SPÍŠE ANO a 2 NEVÍM. Po dvou týdnech odpověď ANO snížila na 10, což je pokles o 23 %. Odpověď

SPÍŠE ANO zůstala stejná. Odpověď NEVÍM se zvýšila z 2 na 3. Navíc 2 respondentky odpověděly SPÍŠE NE.

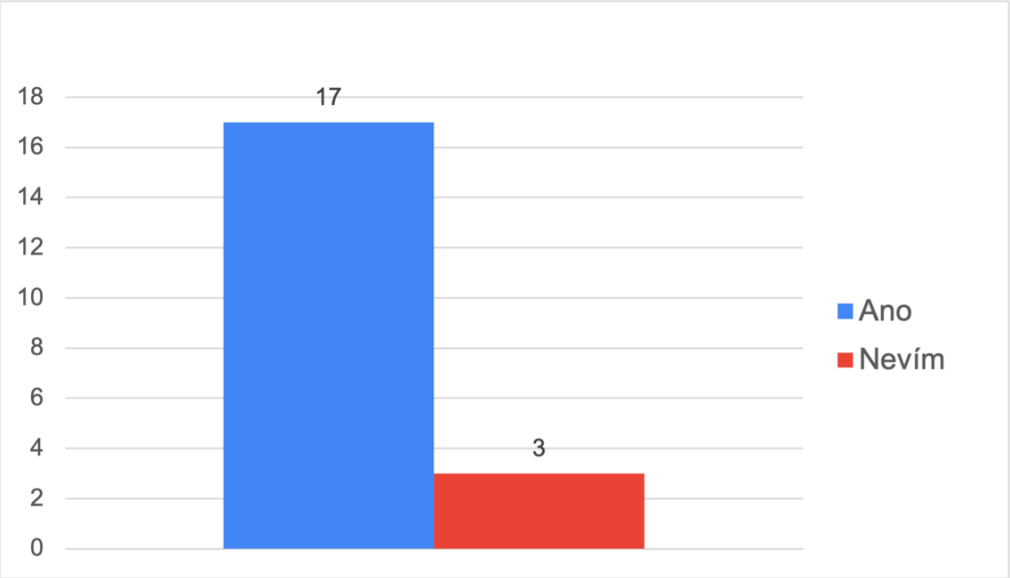



*Graf 23 Přišel/la byste na testování znovu? Umíte si představit, že byste s výsledky měření pracoval/a během svého tréninkového plánu?*

## 5.3 Odpovědi z konečného dotazníku

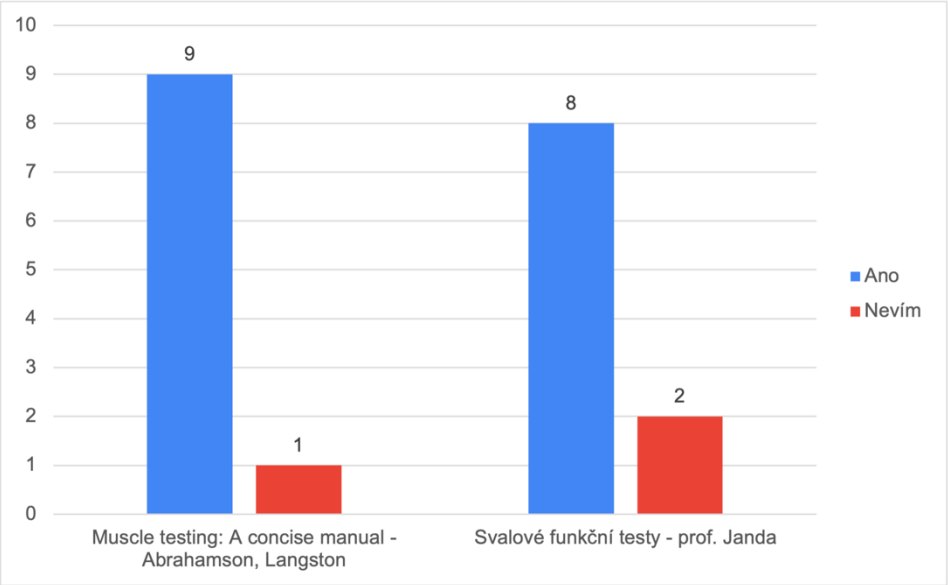
První otázka se týkala celkového přínosu svalového testování u tanečníků, zdali to pro tanečníka je nebo není přínosné. Respondenti mohli vybírat z odpovědí Ano/ Ne /Nevím. Na otázku „Přišlo Vám jako pro tanečníka svalové testování celkově přínosné?“ 17 respondentů odpovědělo ANO a 3 respondenti odpověděli NEVÍM. Vychází z toho, že pro 85 % testovaných je svalové testování v tanci přínosné a 15 % neví, jestli je pro ně svalové testování v tanci přínosné.

1. Otázka – Přišlo Vám jako pro tanečníka svalové testování celkově přínosné?




*Graf 24 Přišlo Vám jako pro tanečníka svalové testování celkově přínosné?*

Dotazník byl také vyfiltrován podle toho, kterým testem byly tanečnice testovány jako první. Když byly respondentky testovány MTCM-IBT jako první, 9 z nich zvolilo odpověď ANO a 1 NEVÍM. Při testování SFT jako prvním 8 respondentek vybralo odpověď ANO a 2 NEVÍM.



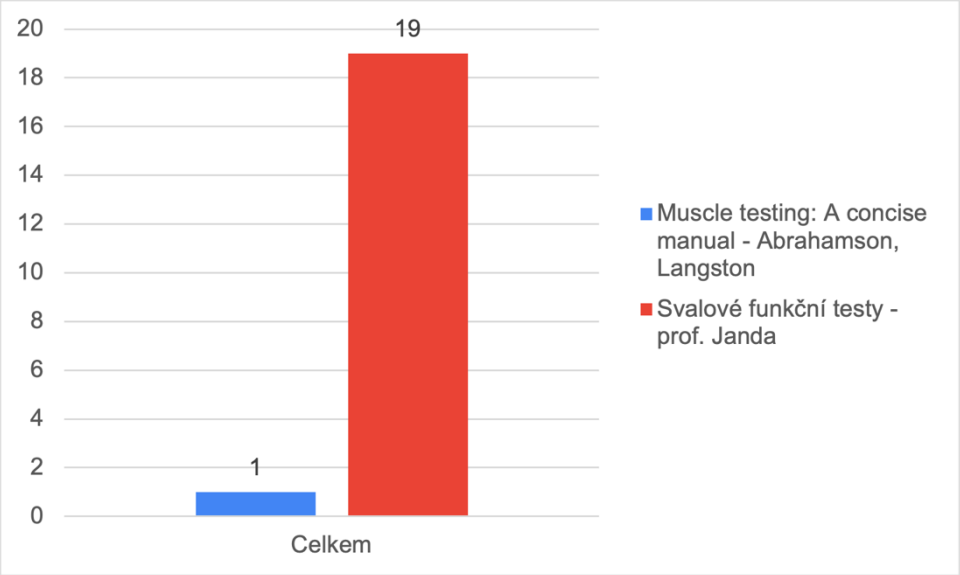

*Graf 25 Přišlo Vám jako pro tanečníka svalové testování celkově přínosné? (rozdělení podle pořadí testování jednotlivými svalovými testy)*

Po aplikování Fisherova exaktního testu tyto výsledky říkají, že zde není významný statistický rozdíl mezi tím, kterým testem byly respondentky testovány jako první. P-hodnota

vyšla 1.0, což je vyšší než 0,05. P-hodnota ukazuje, že rozdíly v odpovědích jsou velmi pravděpodobně způsobeny náhodou, a ne existencí skutečného efektu.

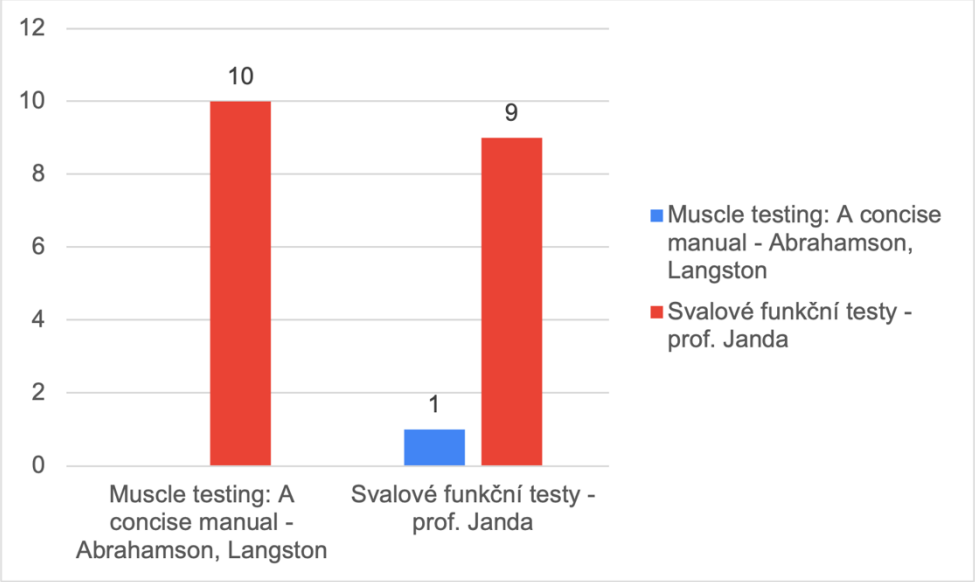
Druhá otázka „Který z testů Vám po jejich absolvování připadá obtížnější na provedení?“ byla z 95 % zodpovězena SFT, celkově tedy 19 respondentek zvolilo odpověď SFT. Pouze jedna respondentka zvolila odpověď MTCM-IBT.

2. Otázka – Který z testů Vám po jejich absolvování připadá obtížnější na provedení?




*Graf 26 Který z testů Vám po jejich absolvování připadá obtížnější na provedení?*

Pokud porovnáme grafy podle toho, jakým testem byly tanečnice testovány jako první, vychází pak, že pokud se testovalo prvně MTCM-IBT, 100 % respondentek odpovědělo, že SFT jsou obtížnější na provedení. Když byly tanečnice testovány jako první SFT, 90 % odpovědělo, že obtížnější na provedení je SFT a 10 % že je obtížnější MTCM-IBT.

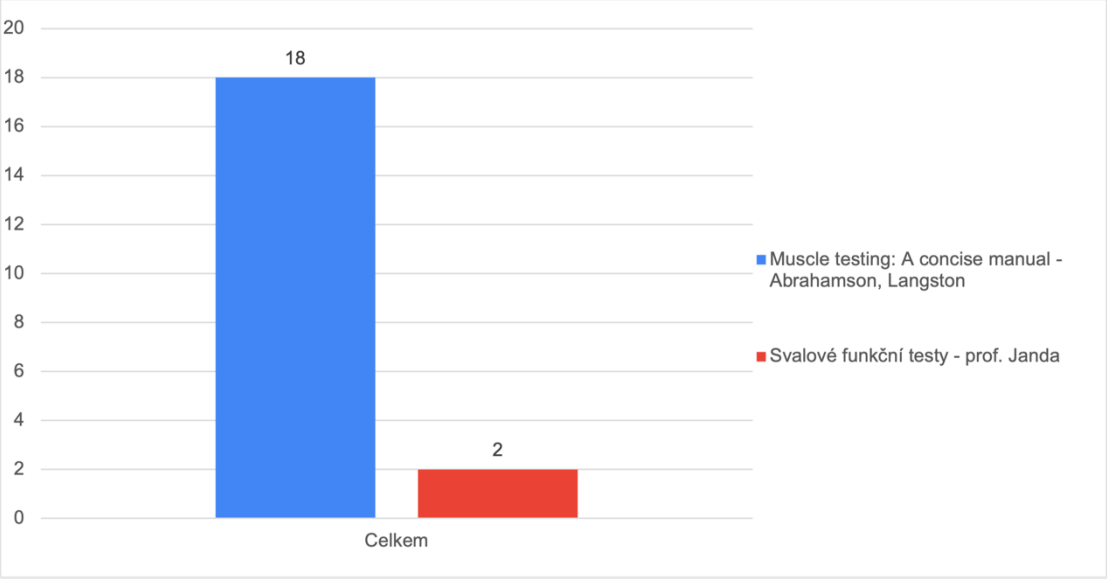



*Graf 27 Který z testů Vám po jejich absolvování připadá obtížnější na provedení? (rozdělení podle pořadí testování jednotlivými svalovými testy)*

Po aplikování Fisherova exaktního testu tyto výsledky říkají, že zde není významný statistický rozdíl mezi tím, kterým testem byly respondentky testovány jako první. P-hodnota vyšla 1.0, což je vyšší než 0,05.

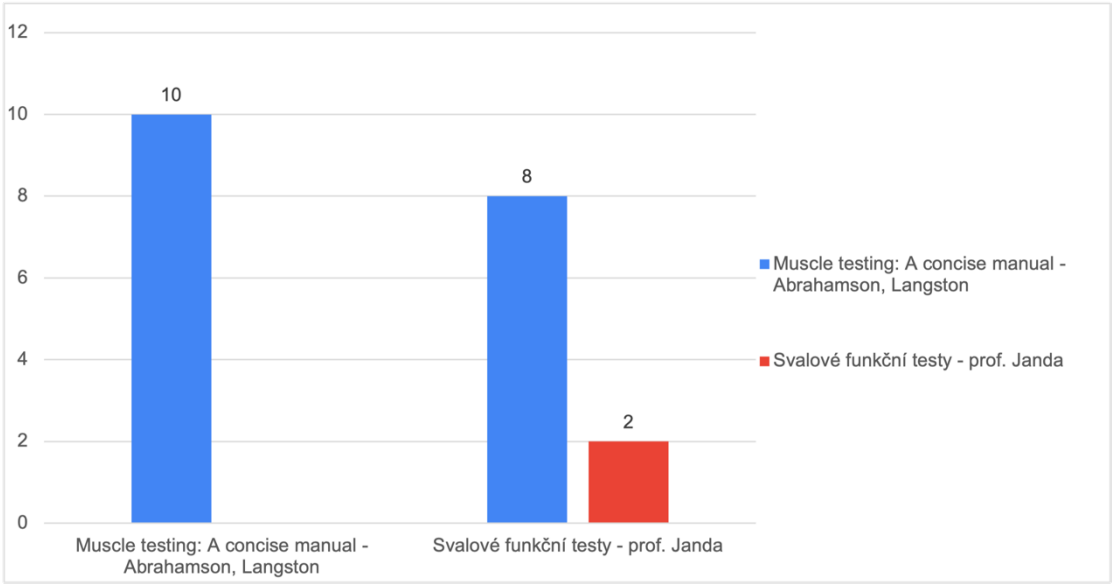
Dalším tématem byla časová efektivnost. Na otázku „Který z testů Vám po jejich absolvování připadá časově efektivnější?“ převahovala odpověď MTCM-IBT. Celkem 18 tanečnic odpovědělo právě MTCM-IBT, což je 90 %. Pouze dvě respondentky zvolily SFT.

3. Otázka – Který z testů Vám po jejich absolvování připadá časově efektivnější?




*Graf 28 Který z testů Vám po jejich provedení připadá časově efektivnější?*

Po porovnání, kterým testem byly testovány jako první, při testování MTCM-IBT jako prvním 10 tanečnic vybralo jako časově efektivnější SFT. Při testování SFT jako prvním 8 respondentek vybralo SFT jako časově efektivnější a 2 vybraly MTCM-IBT.

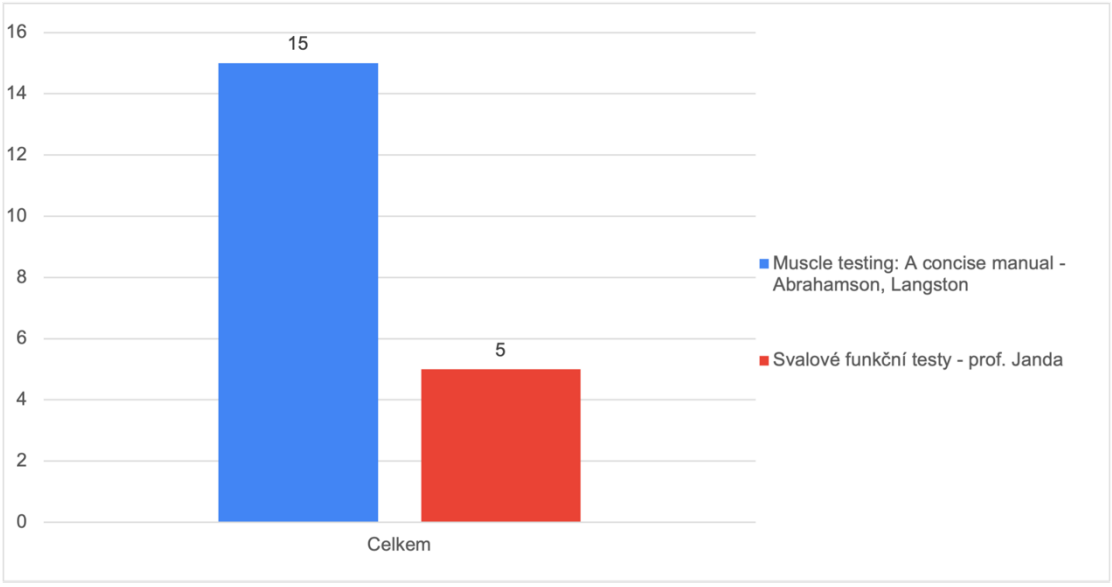



*Graf 29 Který z testů Vám po jejich absolvování připadá časově efektivnější? (rozdělení podle pořadí testování jednotlivými svalovými testy)*

Po aplikování Fisherova exaktního testu tyto výsledky říkají, že zde není významný statistický rozdíl mezi tím, kterým testem byly respondentky testovány jako první. P-hodnota vyšla 0,4737, což je vyšší než 0,05.

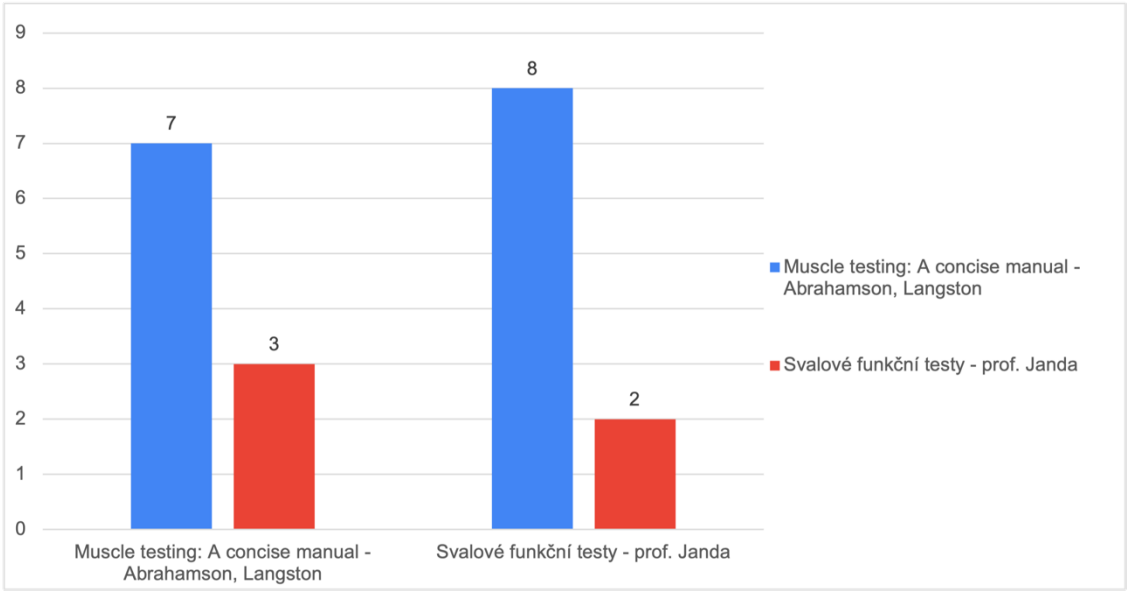
Čtvrtá otázka byla „Který z testů Vám po jejich absolvování připadá přínosnější?“. Zde odpovědělo 15 tanečnic, tedy 75 %, MTCM-IBT a 5 tanečnic odpovědělo SFT, což je 25 %.

4. Otázka – Který z testů Vám po jejich absolvování připadá přínosnější?




*Graf 30 Který z testů Vám po jejich absolvování připadá přínosnější?*

Při testování SFT jako první, značná většina, konkrétně 8 tanečnic z 10, což je 80 % , zvolila MTCM-IBT jako přínosnější test. 2 respondentky zvolily jako odpověď SFT. Při testování MTCM-IBT jako první, odpověď SFT byla zvolena 3 tanečnicemi, což je 30 %. Odpověď MTCM-IBT zvolilo 7 tanečnic, tedy 70 %.

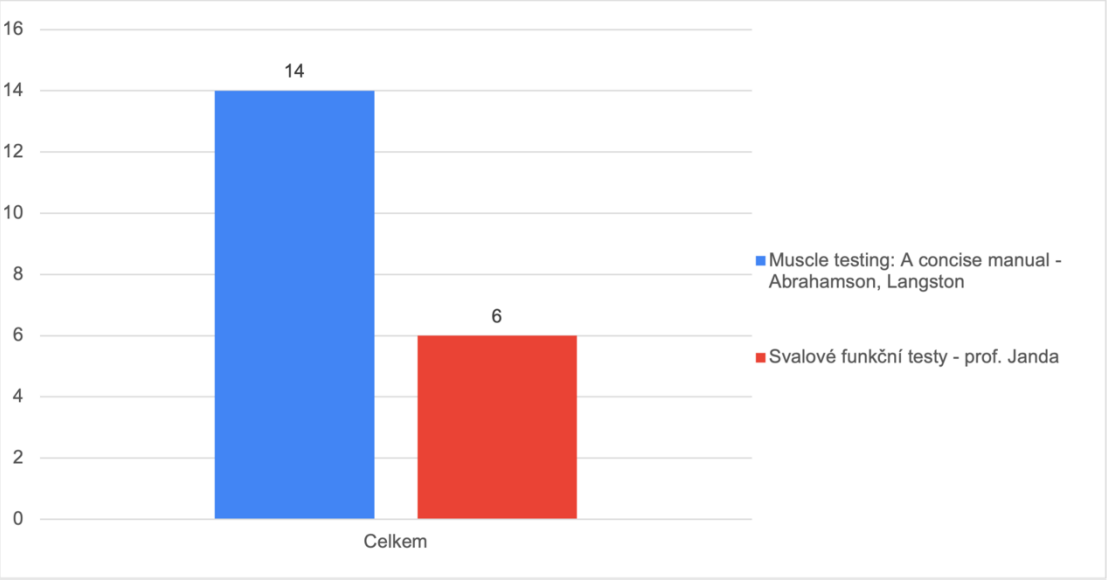



*Graf 31 Který z testů Vám po jejich absolvování připadá přínosnější? (rozdělení podle pořadí testování jednotlivými svalovými testy)*

P-hodnota zde vyšla 1.0, což naznačuje, že zde není statisticky významný rozdíl mezi tím, jakým testem byly respondentky testovány jako první. P-hodnota ukazuje, že rozdíly v odpovědích jsou velmi pravděpodobně způsobeny náhodou a ne existencí skutečného efektu.

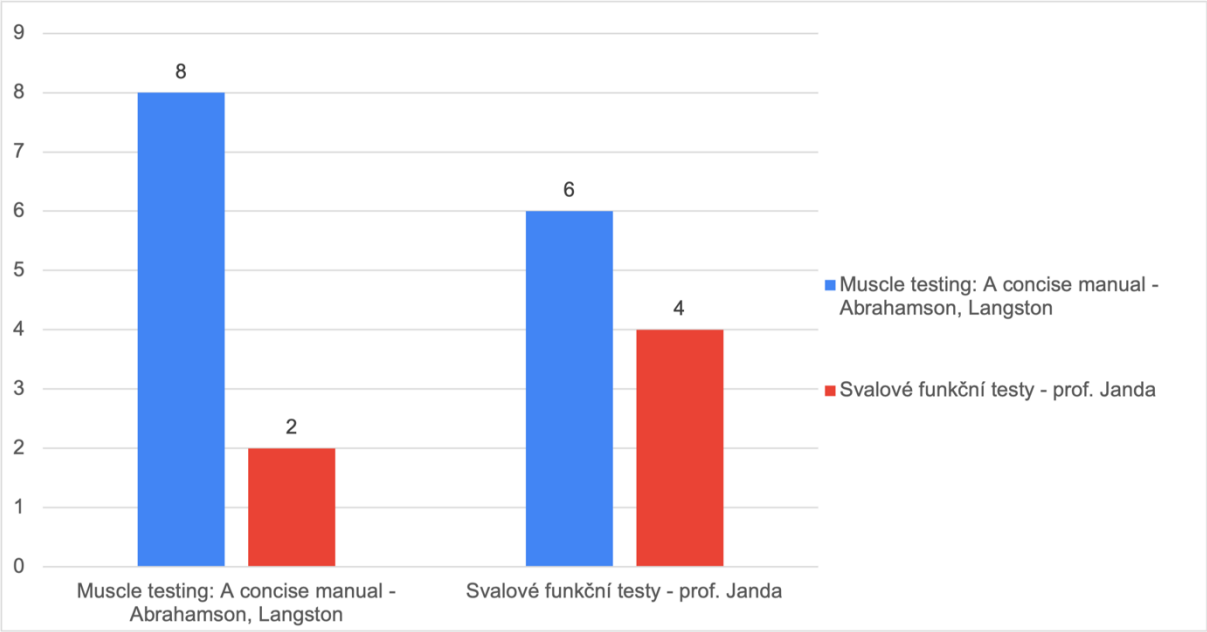
Pátá otázka se týkala fyzické příjemnosti daného testu. 14 respondentek zvolilo odpověď MTCM-IBT a 6 respondentek vybralo odpověď SFT. 60 % respondentek si tedy vybralo MTCM-IBT jako fyzicky příjemnější test.

5. Který z testů Vám po jejich absolvování připadá fyzicky příjemnější?




*Graf 32 který z testů Vám po jejich absolvování připadá fyzicky příjemnější?*

Po testování MTMT jako prvním, 8 tanečnic, tedy 80 %, si zvolilo jako fyzicky příjemnější MTCM-IBT 2 zvolily SFT. U testování SFT jako prvním, pouze 6 tanečnic vybralo MTCM-IBT jako fyzicky příjemnější a 4 respondentky zvolily odpověď SFT.

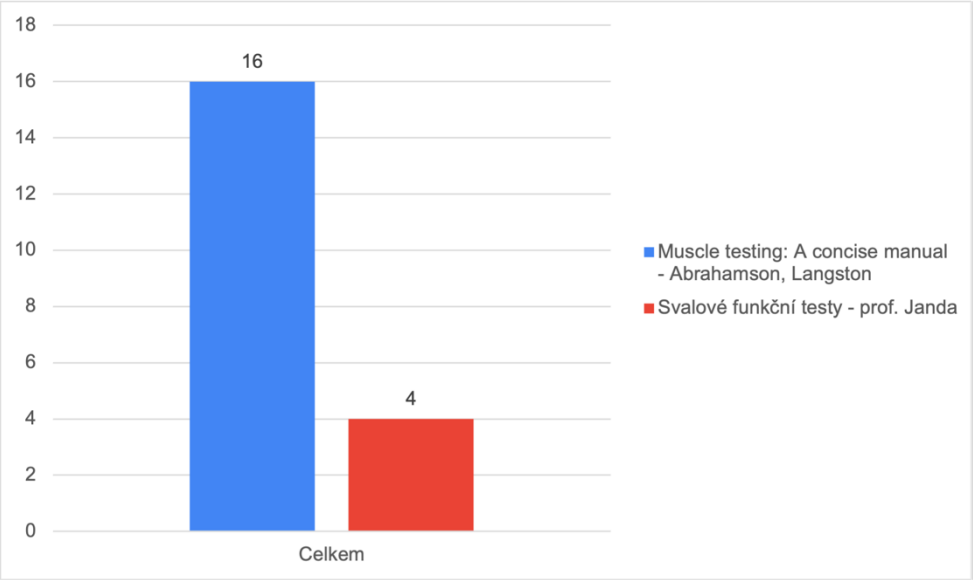



*Graf 33 Který z testů Vám po jejich absolvování připadá fyzicky příjemnější? (rozdělení podle pořadí testování jednotlivými svalovými testy)*

Po aplikování Fisherova exaktního testu tyto výsledky říkají, že zde není významný statistický rozdíl mezi tím, kterým testem byly respondentky testovány jako první. P-hodnota vyšla 0,06285, což je vyšší než 0,05.

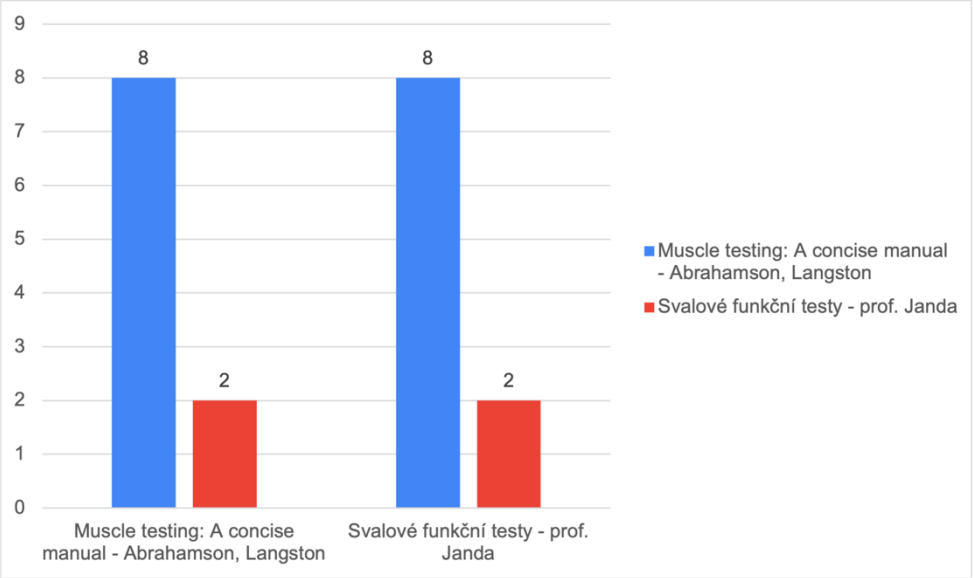
Poslední otázka se týkala využití svalového testu v tréninkovém plánu tanečníků. MTCM-IBT bylo zvoleno 16 respondenty, SFT 4 respondenty a odpověď NEVÍM ani jednou. Pro svůj tréninkový plán 80 % tanečnic by využilo nebo už využily MTCM-IBT a 20 % SFT

6. Otázka – Ze kterého svalového testu plánujete použít nebo jste již použil/a informace a výsledky pro svůj tréninkový plán?




*Graf 34 Ze kterého svalového testu plánujete použít nebo jste již použil/a informace a výsledky pro svůj tréninkový plán?*

Po porovnání, kterým testem byly tanečnice testovány jako první, vyšlo, že SFT zvolily 2 tanečnice jak u testování MTCM-IBT i SFT jako prvním. Zbytek, tedy 80 %, zvolilo MTCM-IBT jako více přínosný test.



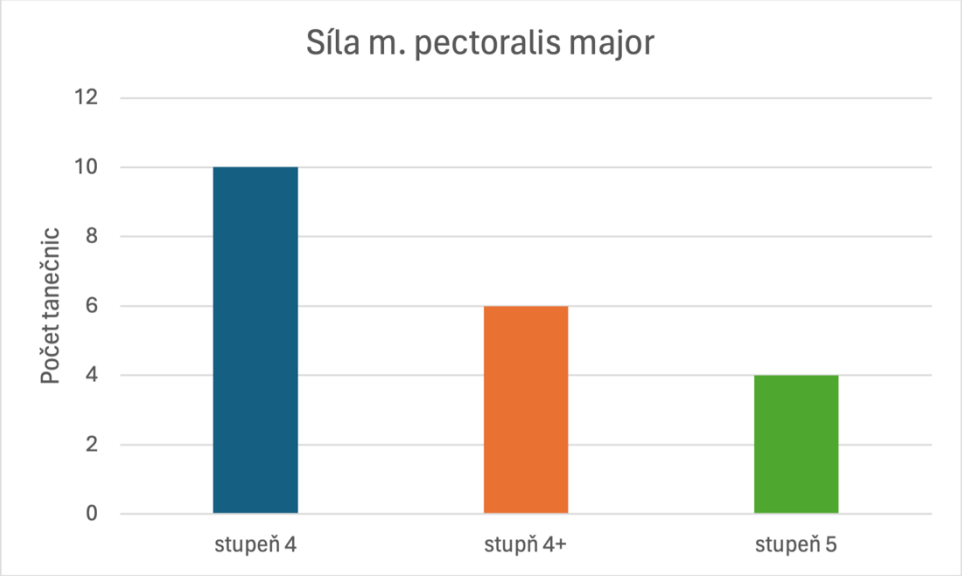

*Graf 35 Ze kterého svalového testu plánujete použít nebo jste již použil/a informace a výsledky pro svůj tréninkový plán? (rozdělení podle pořadí testování jednotlivými svalovými testy)*

Po aplikování Fisherova exaktního testu tyto výsledky říkají, že zde není významný statistický rozdíl mezi tím, kterým testem byly respondentky testovány jako první. Odds ratio 1.0 a p-hodnota 1.0 naznačují úplnou rovnost v rozdělení odpovědí mezi oběma skupinami, což znamená, že pořadí testů nemělo žádný vliv na výsledky.

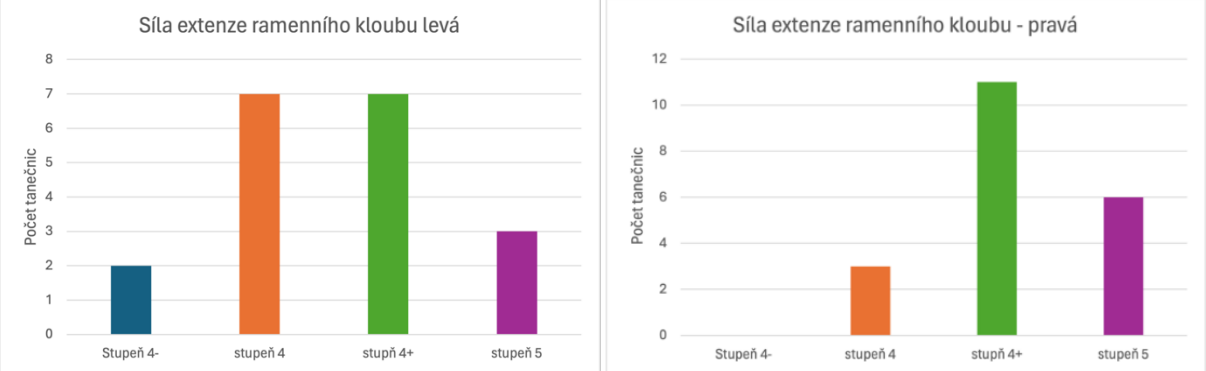
## 5.4 Výsledky svalového testování u tanečnic

Při testování Svalovým funkčním testem od profesora Jandy a kolektivu se začíná testovat stupněm 3 a poté se rozhodne, zdali může být přidán odpor a pokračovat na stupeň 4 a 5, anebo provést pohyb po gravitaci a otestovat tak stupeň 2 a 1 (Janda, 2004).

Všechny tanečnice byly schopny překonat pohyb proti gravitaci. Nejvíce oslabené svaly z horní končetiny byly svaly vykonávající extenzi v ramenním kloubu – m.latissimus dorsi, m. teres major, m. deltoideus (lopatková část), kdy pouze 6 tanečnic dosáhlo stupně 5 na pravé straně a 3 tanečnice na levé polovině těla. Sval, který vykazoval známky oslabení u tanečnic byl také m. pectoralis major, u kterého 10 tanečnic, což je 50 %, dosáhlo stupně 4, a pouze 4 tanečnice byly otestovány jako stupeň 5. Pouze 2 tanečnice dosáhly stupně 5 u opozice.

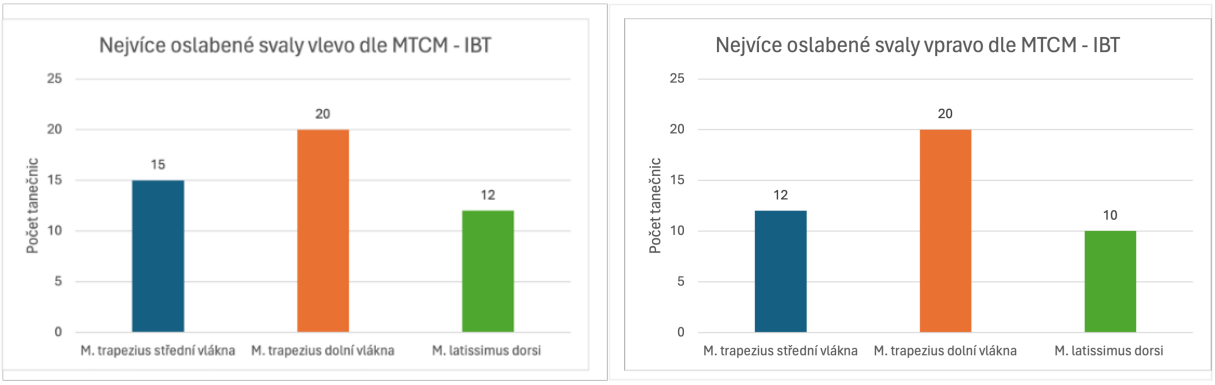



*Graf 36 Síla m. pectoralis major po otestování SFT*



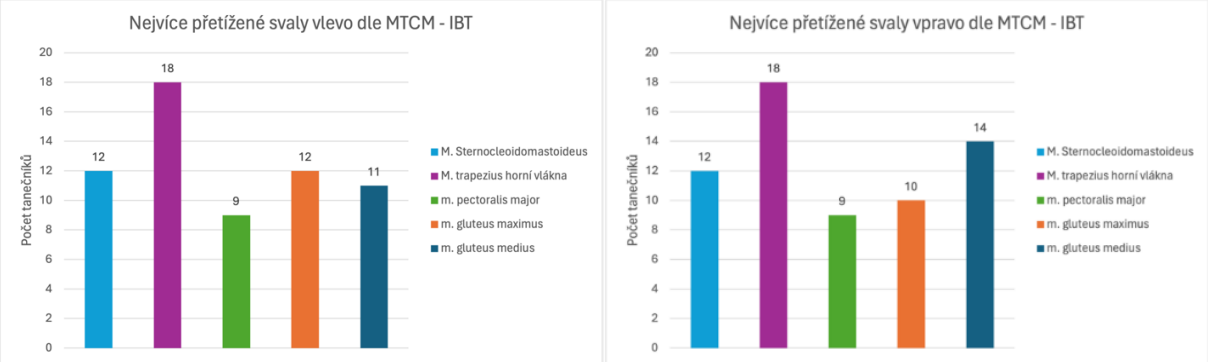

*Graf 37 Svalová síla extenze ramenního kloubu po testování SFT - levá a pravá polovina těla*

Na dolních končetinách naopak tanečnice zřídka získali nižší stupeň než 4+. Nejsilnějšími svaly byl m. iliopsoas pro flexi v kyčelním kloubu, m. quadriceps femoris pro extenzi kolene, m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semimembranosus pro flexi kolene, m. triceps surae pro plantární flexi a m. tibialis anterior pro supinaci s dorzální flexí, kdy ani jedna tanečnice nezískala jinou hodnotu než stupeň 5 na obou dolních končetinách. M. tibialis posterior měly 2 tanečnice na stupni 4+ na levé straně a 2 tanečnice na pravé straně. U m. peroneus longus et brevis dosáhly 4 tanečnice hodnoty 4+ na levé straně a 3 tanečnice na pravé straně.




*Graf 38 Nejvíce oslabené svaly po otestování MTCM-IBT - pravá a levá polovina těla*

Podle MTCM-IBT – nejvíce oslabené svaly byly m. trapezius střední a dolní vlákna a m. latissimus dorsi. Ani jedna tanečnice neměla dolní vlákna m. trapezia hodnocena jinak než znaménkem O, který nám označuje oslabený sval, tedy říká, že průběh izometrické kontrakce byl klidný, bez bolesti, ale sval nedokázal udržet pozici. Mezi nejvíce přetížené svaly patřil m. sternocleoidomastoideus., m. trapezius horní vlákna, m. pectoralis a m. gluteus maximus et medius.




*Graf 39 Nejvíce přetížené svaly po otestování MTCM-IBT - pravá a levá strana*

# 6 Diskuse

Hlavním cílem bakalářské práce bylo porovnat přínos dvou svalových testů u skupiny tanečníků moderního tance. K testování a získávání dat byly použity dva svalové testy – Svalové funkční testy od profesora Vladimíra Jandy a kolektivu a Muscle Testing: A Concise Manual od Earla Abrahamsona a Jane Langston. Celkově 20 tanečnic bylo randomizovaně rozděleno do dvou skupin a testováno – první skupina začala s testováním se SFT a pak s MTCM-IBT a druhá skupina začala s MTCM-IBT a pak se SFT.

Hned na začátku je důležité zmínit a definovat, že „přínos“ zde zastupuje přidanou hodnotu či užitek pro tanečnici. Zjišťovalo se, který svalový test byl obtížnější na provedení, časově efektivnější, přínosnější, fyzicky příjemnější a jestli by tanečnice použily výsledky svalového testování pro svůj tréninkový plán. V rámci dalších cílů se také zjišťoval celkový přínos svalovému testování jako takového u tanečnic.

Data k této studii byla sesbírána pomocí dotazníkového šetření. Každá respondentka vyplnila průběžný dotazník ihned po testování a 2 týdny po testování. Respondentky byly testovány 2x, a proto průběžný dotazník vyplňovaly 4x. Na závěr obdržely konečný dotazník, který sloužil k vlastnímu porovnání, který test byl pro tanečnici přínosnější.

Na základě odpovědí získaných z dotazníků jsme identifikovali, že byla potvrzena vstupní hypotéza H1: *Většina participantek si zvolí jako přínosnější, časově příjemnější a využitelnější pro svůj tréninkový plán Muscle testing: A Concise Manual* – konkrétně Isometric Break Test. Mezi jednotlivými svalovými testy existují rozdíly ve vnímání obtížnosti, časové efektivity a přínosu pro tréninkový plán. MTCM-IBT byl 18 tanečnicemi hodnocen jako časově efektivnější, což může být důsledkem toho, že se zde nehodnotí stupně, ale pouze reakce svalu na určitý pohyb, a to urychluje testování. U SFT je potřeba hodnotit každý sval nejdříve stupněm 3 a poté postupovat po jednotlivých stupních výš nebo níž (záleží na svalové síle testovaného) na škále hodnocení. MTCM-IBT byl také 16 tanečnicemi zhodnocen jako fyzicky příjemnější, což může korelovat jednak s časovou efektivností, jednak s tím, že se pohyb provádí pouze jednou. SFT byl zvolen jako obtížnější na provedení a to 19 respondentkami. Opět může být důvodem opakování daného pohybu, pak také pracování svalem proti odporu. 16 tanečnic by pro svůj tréninkový plán zvolila MTCM-IBT. To může být důsledkem toho, že hodnocení svalové síly se z tohoto testu hodnotí slovně (silná, přetížený, oslabený, přetížený z oslabení) a následně se zakreslují do jednoduchého schématu kostlivce a to může být pro laickou veřejnost snadnější na pochopení. U SFT se výsledky hodnotí číselně, což může být pro účastnice náročnější na pochopení. Výsledky jsme také porovnávaly podle toho, kterým testem

byly tanečnice testovány jako první. Ani u jedné otázky nebyl významný statistický rozdíl mezi tím, který test byl využit jako první. Všechny hodnoty byly větší než 0,05, což byla naše úroveň statistické významnosti. Nulová hypotéza H0: *Výsledky finálního dotazník budou nezávislé na pořadí provedení a typu svalového testu* byla tedy potvrzena a to pomocí Fisherova exaktního testu u všech výsledků jednotlivých otázek z konečného dotazníku. Je důležité zmínit, že ačkoliv MTCM-IBT vyniká v časové efektivitě a fyzické příjemnosti, Svalový funkční test může být přínosnější v kontextech, kde je potřeba hlubší biomechanický a diagnostický vhled do funkčního stavu tanečníka.

Druhá hypotéza H2: *Pro tanečnice bude svalové testování nezávislé na typu testu alespoň minimálně přínosné* byla také potvrzena. Žádná tanečnice v dotazníkovém šetření nezvolila odpověď NE na otázku „Přišlo Vám jako pro tanečníka svalové testování celkově přínosné?“. I zde jsme výsledky porovnávaly podle časové osy a ani tady nebyl nalezen významný statistický rozdíl.

Dalším cílem bylo zmapovat svalové dysbalance a svalové síly tanečníka, jaké skupiny svalů tanečník používá nejvíce a které jsou naopak oslabené. Z obou testů vyplývá, že tanečníci mají oslabený velký zádový sval (m. lattisimus dorsi). Při testování MTCM-IBT byla navíc u všech tanečnic nalezena oslabená dolní vlákna m. trapeziu. Výsledky vypovídají o tom, že tanečníci nemají tak silnou horní polovinu těla, jako jiní sportovci. Naopak svaly dolních končetin jsou silné. Tím se nám potvrzuje poslední hypotéza *H3: Bude nalezen svalový nepoměr mezi horními a dolními končetinami tanečnic s převahou svalové síly na dolních končetinách*. U MTCM-IBT bylo nalezeno, že u 12 tanečnic byl přetížený m. gluteus maximus na levé polovině těla a u 10 na pravé polovině těla. Při testování SFT ani jedna tanečnice neměla hodnocení m. gluteu maximu jiné než stupněm 5. To koreluje s tím, že tanečníci obecně velice využívají síly nohou a to jak na odrazy, tak na podřepy. Zároveň podle obou testů mají tanečnice silné svaly kotníku – m. tibialis anterior, m. tibialis posterior a mm. peronei. To může souviset s tím, že tanečníci moderního tance vycházejí z techniky baletu, kde balanc a stabilita musí být lepší než u jiných typů tance. Ve studii *Ankle biomechanics of ballet dancers in relevé en pointé dance* z roku 2005 bylo uvedeno, že baletní technika vyžaduje velkou svalovou sílu pro prvky jako je *relevé, passé, en pointé*, kde tanečníci využívají malou oporu o chodidlo pro intenzivní zátěž (Lin, Su, Wu, 2005).

Svalové testování tanečníků může přinést nový vhled na vnímání těla a také prevenci zranění. Neexistují žádné studie, které by zkoumaly přínos svalového testování u tanečníků moderního tance. Nejbližší studie, která byla nalezena, byla studie *The Single Leg Heel Rise Test-A Helpful Tool for Dance Science?: A Systematic Review* z roku 2023, kde byl stanoven cíl

identifikovat parametry, účely a existující normativní hodnoty testu SLHR v oblasti tance. Byly prohledány elektronické databáze Scopus, PubMed, SPORTDiscus, EMBASE, CINAHL a Cochrane do června roku 2022. Do studie byly zahrnuty výzkumy, které zaznamenaly screening, testování nebo hodnocení buď svalové vytrvalosti nebo síly svalově-šlachové jednotky lýtkových svalů u tanečníků pomocí testu SLHR. Celkem bylo nalezeno 180 studií, z toho 12 s celkovým počtem 427 tanečníků splnilo kritéria k zařazení. Průměrné hodnocení kvality přezkoumaných studií bylo 12,9 (rozsah 8 až 17) z možných 20 bodů. V závěru bylo řečeno, že pro užitečnost testu SLHR v tanci je zapotřebí další výzkum o vlivu stylu tance, věku a zranění lýtkového svalu na tento test (Schrefl, Erlacher, Schärli, 2023).

Moderní tanec je komplexní sport a i zde dochází k mnohým zraněním tak, jako v jiných sportech. Většina publikací o epidemiologii zranění v tanci se zaměřuje na baletní tanečníky (Inselin, 2012). V diplomové práci *Typical Dance Injuries and Prevention of Them* od I. S. Guldbbrandsoy z roku 2012 bylo zmíněno, že Harkness centrum pro zranění v tanci (*Harkness center for Dance Injuries*) shromáždilo výsledky epidemiologických studií do schématu, které shrnuje data z let 1984-1998 a z něj je jasně vidět, že dolní končetiny jsou nejčastějším místem zranění. Z mého vstupního dotazníku pro tanečnice vyplývá, že více jak polovina z nich prodělala nějaké svalové zranění dolní končetiny, nejčastěji ischiokrurálních svalů a svalů kotníku – m.tibialis anterior, m. tibialis posterior, mm. peronei. Sice byla svalová síla u těchto svalů nejsilnější, ale předpokládám, že kvůli fyzické náročnosti a častému zatížení těchto svalů zde mohlo dojít ke zranění.

Jedním z hlavních omezení této studie je její malý vzorek a homogenita skupiny. Respondentek bylo 20 a všechny ženského pohlaví. V tanci je sice převaha žen, ale budoucí studie by měly zahrnout větší a diverzifikovanější vzorek tanečníků, aby bylo výsledky možné lépe generalizovat. Dále by bylo vhodné provést dlouhodobé sledování, aby bylo možné nejen prodloužit takzvané *washout období*, které se v crossover studii využívá mezi jednotlivými intervencemi, kdy se účinky předchozí intervence nechají vyprchat, aby se zabránilo křížení efektů, ale také posoudit i jiné hodnoty, mezi které by mohlo patřit, jak svalové testy ovlivňují taneční výkon a zdraví tanečníků v delším časovém horizontu.

Pro budoucí výzkum by bylo vhodné rozšířit vzorek účastníků tak, aby zahrnoval širší spektrum tanečníků různých věkových skupin a tanečních stylů. Dlouhodobé studie by mohly hodnotit, jak svalové testy ovlivňují tréninkové výsledky a incidence zranění v průběhu času. Také by bylo užitečné porovnat tyto testy napříč různými tanečními disciplínami, aby bylo možné lépe porozumět jejich specifickým přínosům a omezením v rámci konkrétních tanečních technik.

Výsledky studie, konkrétně výsledky průběžného dotazníku po testování, bychom mohli dále zpracovat a porovnat pouze podle časové osy. Například u otázky „Umíte si představit, že byste s výsledky měření pracoval/a během svého tréninkového plánu?“ ihned po testování 31 odpovědí bylo ANO a 9 SPÍŠE ANO. Po dvou týdnech se snížilo počet odpovědí ANO na 20, počet odpovědí SPÍŠE ANO se zvýšilo na 16, a navíc přibyly 4 odpovědi NEVÍM. Výsledky by se také daly porovnat pouze podle typu svalového testu. Například u otázky „Umíte si představit, že byste s výsledky měření pracoval/a během svého tréninkového plánu?“ 24 odpovědí po otestování MTCM-IBT bylo ANO, 13 SPÍŠE ANO a 3 NEVÍM. Po otestování SFT odpovědí ANO bylo pouze 16, odpovědí SPÍŠE ANO 12, odpovědí NEVÍM 10 a navíc se objevily i 2 odpovědi SPÍŠE NE. Díky tomuto rozšířenému a podrobnějšímu zpracování výsledků by studie přispěla k hlubšímu porozumění a umožnila tak kvalitnější výstup, který by mohl obohatit téma svalového testování u tanečníků moderního tance.

Zajímavým směrem pro další výzkum by také mohlo být pozorování, jaký vliv má na vnímání a výsledky svalových testů psychologický stav tanečníka, což by mohlo poskytnout další vhled do komplexní péče o tanečníky a zvýšit tak povědomí o fyzioterapii v tanečním světě. Kromě toho by mohlo být prospěšné aplikovat kvantitativní měření svalové síly a jiných fyziologických parametrů společně se subjektivním hodnocením, aby bylo možné lépe pochopit vzájemné vztahy mezi objektivními a subjektivními měřeními ve sportovním prostředí.

Budoucí práce, které se budou zabývat tímto tématem, by také mohly porovnávat výsledky podle jednotlivých respondentek, jestli respondentky jako jednotlivci změnily své odpovědi v průběhu 2 týdnů a jestli to mělo vliv na jejich odpovědi v konečném dotazníku. Také by se mohlo zkoumat, zda různé parametry, jako je například věk jedinců, interval tréninků, počáteční věk, od kterého se věnují tanci, mají význam na preferování určitého svalového testu.

Výsledky této studie potvrzují značný přínos svalového testování pro tanečnice moderního tance. Nejen že oba svalové testy poskytují klíčové informace o stavu a funkci svalů, ale také umožňují tanečnicím získat hlubší vhled do svého těla. Díky tomu jsou tanečnice schopny lépe porozumět své fyzické kondici a identifikovat potencionální slabé stránky nebo dysbalance, které mohou vyžadovat cílenou pozornost v tréninkovém plánu. Nelze ani opomenout psychologický přínos svalového testování. Všechny respondentky byly s testováním spokojeny a většina by přišla na testování znovu. Tato intervence v podání svalového testování byla pro tanečnice velkou motivací ke zlepšení celkové výkonnosti.

V závěru lze říct, že svalové testování představuje cenný nástroj ke zjištění fyzické kondice tanečníka. Výsledky této studie poukazují na to, že pro tanečníka je takováto intervence

velkým přínosem. Je důležité, aby nejen fyzioterapeuti, ale i jiní akademičtí pracovníci pokračovali ve výzkumu a rozvoji metod k vyhovění specifickým potřebám tanečníků a pomáhali jim dosahovat jejich uměleckých i fyzických cílů.

# 7 Závěr

V rámci bakalářské práce jsem se zaměřila na porovnání dvou svalových testů – Svalové funkční testy a Muscle Testing: A Concise Manual – u skupiny tanečnic moderního tance. Cílem bylo zjistit, který z testů je pro tanečnice přínosnější, časově efektivnější, fyzicky příjemnější a z jakého testu by čerpaly pro jejich tréninkový plán.

Studie byla realizována jako crossover design s účastí 20 tanečnic, které byly randomizovaně rozděleny do dvou skupin. Každá skupina absolvovala oba testy v různém pořadí s časovým odstupem, aby se eliminovaly možné vzájemné vlivy testů. Výsledky byly sumarizovány pomocí strukturovaných dotazníků, které účastnice vyplňovaly po každém testování.

Z výsledků plyne, že Muscle Testing: A Concise Manual byl hodnocen jako časově efektivnější a fyzicky příjemnější ve srovnání se SFT. Zároveň byla tanečnicemi kladně hodnocena využitelnost svalového testování jako takového v moderním tanci.

Diskuse v práci zdůraznila, že ačkoliv může být jeden test preferován pro jeho rychlost a fyzické příjemnosti při provedení, druhý test může přinášet komplexnější a hlubší vhled do fyzické kondice tanečnic. Výsledky také ukázaly, že oba testy mohou být pro tanečnice přínosné, ale je důležité, aby byly správně začleněny do celkového tréninkového programu.

V závěru lze říct, že svalové testování představuje cenný diagnostický nástroj pro tanečníky moderního tance. Jeho správné využití může výrazně přispět ke zlepšení výkonu a snížení rizika zranění. Je doporučeno další prozkoumání této problematiky s větším počtem účastníků a delším sledovacím obdobím, aby bylo možné lépe pochopit dlouhodobé účinky a výhody svalového testování ve sportovní praxi.

# SOUHRN

Téma bakalářské práce:

Porovnání přínosu dvou svalových testů u tanečníků moderního tance – randomizovaná intervenční crossover studie.

Úvod do problematiky:

V teoretické části bakalářské práci se zabývám popisem kosterního svalu, svalové kontrakce, svalové síly a jejích faktorů, svalového testování. Součástí teoretické části je také vhled do moderního tance a svalové síly v tanci.

Cíle a hypotézy:

Hlavním cílem bakalářské práce bylo porovnat dva svalové testy – Svalové funkční testy a Muscle Testing: A Concise Manual u skupiny tanečníků moderního tance. Šlo mi o zjištění, který svalový test byl obtížnější na provedení, časově efektivnější, přínosnější, fyzicky příjemnější a jestli by použily výsledky svalového testování pro vlastní tréninkový plán. První hypotézou bylo, že většina participantek si zvolí jako přínosnější, časově příjemnější a využitelnější pro svůj tréninkový plán Muscle Testing: A Concise Manual – Isometric Break Test. Další hypotézou bylo, že pro tanečnice bude svalové testování nezávislé na typu testu alespoň minimálně přínosné. Poslední hypotézou bylo, že u tanečnic bude nalezen svalový nepoměr mezi horními a dolními končetinami s převahou svalové síly na dolních končetinách.

Vyšetřované osoby a metodika:

Sledovaný soubor tvořilo celkem 20 tanečnic moderního tance ve věkovém rozmezí 18-25 let. Všechny pocházejí ze stejného tanečního souboru a mají stejné taneční základy.

Účastnice byly rozděleny do dvou randomizovaných skupin. První skupina začala s testováním podle SFT a druhá podle MTCM-IBT. Po dvou týdnech se testy prohodily a tanečnice byly otestovány druhým testem. Po každém testování byly dotázány pomocí dotazníku na pocity z testování, průběh a přínos. Stejný dotazník dostaly i po 2 týdnech s cílem zjištění, zda jsou subjektivní dojmy stejné. Na konci dostaly účastnice konečný dotazník na samostatné porovnání svalových testů s otázkami na obtížnost provedení, časovou

efektivitu, přínos, fyzickou příjemnost a ze kterého testu plánují použít výsledky ve svém tréninkovém plánu.

Na zpracování dat byl použit medián a průměr. Pro určení statistické významnosti mezi výsledky a časovou posloupností svalového testování byl použit Fisherův exaktní test.

Výsledky:

Z konečného dotazníku se potvrdila hypotéza H1: *Většina participantek si zvolí jako přínosnější, časově příjemnější a využitelnější pro svůj tréninkový plán Muscle Testing: A Concise Manual – Isometric Break Test*. Celkem 18 respondentek z 20 zvolilo MTCM-IBT jako časově příjemnější, jako přínosnější zvolilo 15 tanečnic MTCM-IBT a 16 tanečnic zvolilo pro svůj tréninkový plán MTCM-IBT. Pro 17 tanečnic bylo svalové testování jako takové přínosné. Ze statistického testu vyšlo, že u všech otázek z finálního dotazníku, nebyl nalezený statistický význam mezi výsledky finálního dotazníku a tím, kterým ze svalových testů byly participantky otestovány jako první.

Závěr:

Z výsledků plyne, že Muscle Testing: A Concise Manual – Isometric Break Test byl hodnocen jako časově efektivnější a fyzicky příjemnější ve srovnání se SFT. Pro svůj tréninkový plán by většina tanečnic zvolila MTCM-IBT. Zároveň byla tanečnicemi kladně hodnocena využitelnost svalového testování jako takového v moderním tanci.

## SUMMARY

Bachelor thesis topic:

Comparison of the benefits of two muscle testing on a group of modern dancers – randomized interventional crossover study.

Introduction to the Topic:

In the theoretical part of the bachelor's thesis is a description of skeletal muscle, muscle contraction, muscle strength and its factors, and muscle testing. The theoretical part also includes an insight into modern dance and muscle strength in dance.

Objectives and Hypotheses:

The main goal of the bachelor's thesis was to compare two muscle tests – *Svalové funkční testy* (SFT) and Muscle Testing: A Concise Manual – Isometric Break Test (MTCM-IBT) in a group of modern dance dancers. I aimed to determine which muscle test was more difficult to perform, more time-efficient, more beneficial, physically more comfortable, and whether the dancers would use the results of the muscle testing for their training plan. The main hypothesis was that most participants would choose MTCM-IBT as the more beneficial, time efficient, and useful for their training plan. The second hypothesis was that muscle testing would be at least minimally beneficial for the dancers regardless of the test type. The last hypothesis was that there would be a muscle imbalance between the upper and lower limbs, with a predominance of muscle strength in the lower limbs.

Investigated group and Methodology:

The study group consisted of a total of 20 modern dance dancers aged 18-25 years. All come from the same dance group and have the same dance background.

The participants were divided into two randomized groups. The first group started testing with SFT and the second with MTCM-IBT. After two weeks, the tests were switched, and the dancers were tested with the second muscle test. After each testing, they were asked via a questionnaire about their feelings from the testing, the progress, and the benefits from the testing. The same questionnaire was given after two weeks to find out if the subjective impressions were the same. At the end, the participants received a final questionnaire

to independently compare the muscle tests with questions on the difficulty of execution, time efficiency, benefits, physical comfort, and from which test they plan to use the results in their training plan.

Median and average were used for data processing. Fisher's exact test was used to determine the statistical significance between the results and the timeline of muscle testing.

Results:

The final questionnaire confirmed hypothesis H1: *Most participants chose MTCM-IBT as more beneficial, time-efficient, and useful for their training plan.* A total of 18 out of 20 respondents chose MTCM-IBT as more time-efficient, 15 dancers chose MTCM-IBT as more beneficial, and 16 dancers chose MTCM-IBT for their training plan. For 17 dancers, muscle testing was beneficial as such. The statistical test showed that for all questions from the final questionnaire, no statistical significance was found between the results of the final questionnaire and the muscle test with which the participants were first tested.

Conclusion:

The results show that Muscle Testing: A Concise Manual – Isometric Break Test was rated as more time-efficient and physically more comfortable compared to SFT. Most dancers would choose MTCM-IBT for their training plan. At the same time, the usability of muscle testing in modern dance was positively evaluated by the dancers.

# SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY


1. ABRAHAMSON, Earle, and LANGSTON, Jane. Muscle Testing: A Concise Manual. United Kingdom, Jessica Kingsley Publishers, 2019. ISBN 978-19-120-8566-8
2. ANGIOI, Manuela & METSIOS, George & KOUTEDAKIS, Yiannis & WYON, Matthew. Fitness in Contemporary Dance: A Systematic Review. International Journal of Sports Medicine. 2009, 30(7), 475-484. [cit. 5.4.2024]. DOI 10.1055/s-0029-1202821.
3. BEASLEY, W. C. Influence of Method on Estimates of Normal Knee Extensor Force among Normal and Postpolio Children. Physical Therapy [online], 1956, 36(1), 21–41. [cit. 6.1.2024]. PMID: 13280371. DOI: 10.1093/ptj/36.1.21
4. BHARDWAJ, P.; BHARDWAJ, N. Motor grading of elbow flexion – is Medical Research Council grading good enough? Journal of Brachial Plexus and Peripheral Nerve Injury. 2009, [online], May 13;4:3. [cit. 11.1.2024], DOI 10.1186/1749-7221-4-3. PMID: 19439090; PMCID: PMC2694805.
5. BOHANNON, R. W. Manual muscle testing: does it meet the standards of an adequate screening test? Clinical Rehabilitation. 2005, [online], 19(6), 662–667. [cit. 29.3.2024]. Dostupné z: https://doi.org/10.1191/0269215505cr873oa
6. BOHANNON, Richard W. Quantitative testing of muscle strength: issues and practical options for the geriatric population. Topics in Geriatric Rehabilitation [online], 2002, 18(2), 1-17. [cit. 6.1.2024]. DOI: 10.1097/00013614-200212000-00003
7. CASTRILLON, T; HANNEY, WJ; ROTHSCHILD, CE; KOLBER, MJ; LIU, X; MASARACCHIO, M. The effects of a standardized belly dance program on perceived pain, disability, and function in women with chronic low back pain. J Back Musculoskelet Rehabil [online], 2017, 30(3), 477-496. [cit. 20.2.2024]. DOI: 10.3233/BMR-150504. PMID: 27858690.
8. CONABLE, K. M.; ROSNER, A. L. A narrative review of manual muscle testing and implications for muscle testing research. Journal of Chiropractic Medicine. 2011, [online] 10(3), 157–165. [cit. 29.3.2024]. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.jcm.2011.04.001

9. ČIHÁK, Radomír. Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.
10. DANIELS, Lucille, WORTHINGHAM, Catherine. Muscle testing techniques of manual examination. 3rd ed. London: W. B. Saunders Company, 1972. ISBN 0-7216-2876-1.
11. DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. 1st ed. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
12. DYLEVSKÝ, Ivan. Obecná kineziologie. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1649-7.
13. DYLEVSKÝ, Ivan. Speciální kineziologie. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.
14. FLORENCE, Julaine M. et al. Intrarater reliability of manual muscle test (Medical Research Council Scale) Grades in Duchenne‘s muscular dystrophy. Physical Therapy [online], 1992, 72 (2), 115-126 [cit. 11.1.2024], PMID: 1549632, DOI: 10.1093/ptj/72.2.115
15. HACKNEY, M. E.; EARHART, G. M. Effects of dance on movement control in Parkinson's disease: a comparison of Argentine tango and American ballroom. Journal of Rehabilitation Medicine. [online], 2009, 41(6), 475–481. [cit. 19.2.2024], Dostupné z: https://doi.org/10.2340/16501977-0362
16. HAMILL, Joseph a Kathleen M. KNUTZEN. Biomechanical Basis of Human Movement. Ilustrované vydání, dotisk. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2006. 470 s. ISBN 978-0781763066.
17. Harkness, Center for Dance Injuries Resource Papers and Forms. http://hjd.med.nyu.edu/harkness/dance-medicine-resources/resource-papers-and-forms. [Online] [Cited: February 28, 2012.]
18. HICKMAN B, POURKAZEMI F, PEBDANI RN, HILLER CE, FONG Yan A. Dance for Chronic Pain Conditions: A Systematic Review. Pain Med. [online], 2022 Dec, 1;23(12):2022-2041. [cit. 20.2.2024], DOI: 10.1093/pm/pnac092. PMID: 35736401; PMCID: PMC9714531.
19. HISLOP, Helen, Dale AVERS and Marybeth BROWN. Daniels and Worthingham’s Muscle Testing – E-Book: Techniques of Manual Examination and Performance Testing. Elsevier Health Sciences, 2013. ISBN 978-1-4557-0615-0

20. INSELIN S. Guldbrandsoy, Typical Dance Injuries and Prevention of Them. Praha, 2012. diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Ass. Prof. Dr. Dagmar Pavlů, CSc.
21. JANDA, Vladimír. Svalové funkční testy. 1st ed. Praha: Grada Publishing, 2004. ISBN 80-247-0722-5
22. JONES, Byron; KENWARD, Michael G. Design and Analysis of Cross-Over Trials. 3. vyd. New York: Chapman and Hall/CRC, [online], 2014. 438 s. [cit. 29.3:2024], Dostupné z: https://doi.org/10.1201/b17537. ISBN 9780429110764.
23. KARP, Jason R. Muscle Fiber Types and Training. Strength & Conditioning Journal. 2001[online], 23(5): 21. [cit. 29.4.2024], DOI 10.1519/00126548-200110000-00004.
24. KENDALL, Florence P., McCREARY, KENDALL E., PROVANCE, Patricia G. Muscles, Testing and Function: With posture and pain. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993. ISBN 0683045768, 9780683045765
25. KIRKENDALL, D. T.; CALABRESE, L. H. Physiological aspects of dance. Clinics in Sports Medicine. 1983, [online], 2(3), 525–537. [cit. 19.2.2024], DOI 10.2478/ssr-2013-0017.
26. KITTNAR, Otomar. Lékařská fyziologie. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-247-1963-4.
27. KOUTEDAKIS, Y.; JAMURTAS, A. The dancer as a performing athlete: physiological considerations. Sports Medicine (Auckland, N.Z.). 2004, [online], 34(10), 651–661. [cit. 16.4.2024], Dostupné z: https://doi.org/10.2165/00007256-200434100-00003
28. LIEDERBACH, Marijeanne. General Considerations for Guiding Dance Injury Rehabilitation. Journal of Dance Medicine & Science. 2000, [online] 4(2). [29.3.2024]. DOI 10.1177/1089313X0000400204.
29. LIN, C. F.; SU, F. C.; WU, H. W. Ankle biomechanics of ballet dancers in relevé en pointé dance. Research in Sports Medicine (Print). 2005, [online], 13(1), 23–35. [cit. 20.5.2024]. Dostupné z: https://doi.org/10.1080/15438620590922068
30. NEUMAN, Jan. Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-730-2.
31. ROGERS, Nancy. Polio Wars: Sister Kenny and the Golden Age of American Medicine. Velká Británie: OUP USA, 2014. ISBN 9780195380590.
32. SHENOY, Shweta; MISHRA, Priyaranjan; SANDHU, Jaspal Singh. Comparison of the IEMG Activity Elicited During an Isometric Contraction Using Manual Resistance and

Mechanical Resistance. Ibnosina J Med BS. [online], 2011, 3(1), 9-14. [cit. 5.4. 2024], Dostupné z: http://www.ijmbs.org

33. SCHREFL, A.; ERLACHER, D.; SCHÄRLI, A. The Single Leg Heel Rise Test-A Helpful Tool for Dance Science?: A Systematic Review. Medical Problems of Performing Artists. 2023, [online], 38(4), 234–248. [cit. 15.5.2024]. Dostupné z: https://doi.org/10.21091/mppa.2023.4028
34. SOLOMON, Ruth L.; MICHELI, Lyle J. Technique as a Consideration in Modern Dance Injuries. The Physician and Sportsmedicine. 1986, [online], 14(8), 83-90. [19.2.2024]. Dostupné z: https://doi.org/10.1080/00913847.1986.11709150
35. THOMPSON, Michelle; SHOTT, Frank; BROWN, P. S. Historie moderního tance. 2015. [online], [cit. 28.2.2024], Dostupné z: https://artsintegration.com/wp-content/uploads/2015/05/Modern.pdf
36. WILSON, B. A.; EMSLIE, H. C.; QUIRK, K.; EVANS, J. J. Reducing everyday memory and planning problems by means of a paging system: a randomised control crossover study. Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry. 2001, [online], 70(4), 477–482. [cit. 18.4.2024]. Dostupné z: https://doi.org/10.1136/jnnp.70.4.477
37. WYON, M. A.; REDDING, E. Physiological monitoring of cardiorespiratory adaptations during rehearsal and performance of contemporary dance. Journal of Strength and Conditioning Research. 2005, [online], 19(3), 611–614. [cit. 16.4.2024], Dostupné z: https://doi.org/10.1519/14233.1

# SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obr. 1 Časová posloupnost testování ..... 26
Tab. 1 Hodnocení Svalových funkčních testů (SFT) (Janda, 2004) ..... 17
Tab. 2 Hodnocení Isometric Break Test (IBT) (Abrahamson & Langston, 2019) ..... 19
Tab. 3 Hodnocení Graded manual muscle test (Abrahamson, Langston, 2019) ..... 20

Graf 1 Nejčastěji zraněné svaly v souvislosti s moderním tancem ..... 32
Graf 2 Byl Pro Vás svalový test užitečný? ..... 33
Graf 3 Bylo pro Vás svalové testování užitečné? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu) ..... 33
Graf 4 byla instruktáž pochopitelná? ..... 34
Graf 5 byla instruktáž pochopitelná (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu) ..... 35
Graf 6 Přišel Vám průběh svalového testu náročný na provedení? ..... 35
Graf 7 Přišel Vám průběh svalového testování náročný na provedení? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu) ..... 36
Graf 8 Bylo Vám testování fyzicky nepříjemné? ..... 36
Graf 9 Bylo Vám testování fyzicky nepříjemné? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu) ..... 37
Graf 10 Cítila jste se při testování bezpečně? ..... 38
Graf 11 Cítila jste se při testování bezpečně? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu) ..... 38
Graf 12 Bylo pro Vás testování časově náročné? ..... 39
Graf 13 Bylo pro Vás testování časově náročné? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu) ..... 39
Graf 14 Pochopila jste výsledky měření? ..... 40
Graf 15 Pochopila jste výsledky měření? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu) ..... 41
Graf 16 Dokážete si nyní představit v jaké fyzické kondici se Vaše tělo nachází? ..... 41
Graf 17 Dokážete si nyní představit v jaké fyzické kondici se Vaše tělo nachází? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu) (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu) ..... 42

Graf 18 Myslíte si, že pro Vás bude měření přínosné v rámci Vašeho tréninkového plánu? ..... 42
Graf 19 Myslíte si, že pro Vás bude měření přínosné v rámci Vašeho tréninkového plánu? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu) ..... 43
Graf 20 Umíte si představit, že byste s výsledky měření pracoval/a během svého tréninkového plánu? ..... 44
Graf 21 Umíte si představit, že byste s výsledky měření pracoval/a během svého tréninkového plánu? (rozdělení podle časové posloupnosti a typu svalového testu)..... 45
Graf 22 Přišel/la byste na testování znovu? ..... 45
Graf 23 Přišel/la byste na testování znovu? Umíte si představit, že byste s výsledky měření pracoval/a během svého tréninkového plánu? ..... 46
Graf 24 Přišlo Vám jako pro tanečníka svalové testování celkově přínosné? ..... 47
Graf 25 Přišlo Vám jako pro tanečníka svalové testování celkově přínosné? (rozdělení podle pořadí testování jednotlivými svalovými testy) ..... 47
Graf 26 Který z testů Vám po jejich absolvování připadá obtížnější na provedení? ..... 48
Graf 27 Který z testů Vám po jejich absolvování připadá obbtížnější na provedení? (rozdělení podle pořadí testování jednotlivými svalovými testy) ..... 49
Graf 28 Který z testů Vám po jejich provedení připadá časově efektivnější? ..... 49
Graf 29 Který z testů Vám po jejich absolvování připadá časově efektivnější? (rozdělení podle pořadí testování jednotlivými svalovými testy) ..... 50
Graf 30 Který z testů Vám po jejich absolvování připadá přínosnější? ..... 51
Graf 31 Který z testů Vám po jejich absolvování připadá přínosnější? (rozdělení podle pořadí testování jednotlivými svalovými testy) ..... 51
Graf 32 který z testů Vám po jejich absolvování připadá fyzicky příjemnější? ..... 52
Graf 33 Který z testů Vám po jejich absolvování připadá fyzicky příjemnější? (rozdělení podle pořadí testování jednotlivými svalovými testy) ..... 53
Graf 34 Ze kterého svalového testu plánujete použít nebo jste již použil/a informace a výsledky pro svůj tréninkový plán? ..... 54
Graf 35 Ze kterého svalového testu plánujete použít nebo jste již použil/a informace a výsledky pro svůj tréninkový plán? (rozdělení podle pořadí testování jednotlivými svalovými testy) ..... 54
Graf 36 Síla m. pectoralis major po otestování SFT ..... 55
Graf 37 Svalová síla extenze ramenního kloubu po testování SFT - levá a pravá polovina těla ..... 55

Graf 38 Nejvíce oslabené svaly po otestování MTCM-IBT - pravá a levá polovina těla56
Graf 39 Nejvíce přetížené svaly po otestování MTCM-IBT - pravá a levá strana ..... 56

# SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Vzor informovaného souhlasu

Příloha 2: Souhlas etické komise

Příloha 3: Vzor vyplnění záznamového archu MTCM-IBT

Příloha 4: Vzor vyplnění záznamového archu SFT

# PŘÍLOHA 1 vzor informovaného souhlasu

**Informovaný souhlas účastníka studie**

POROVNÁNÍ PŘÍNOSU DVOU SVALOVÝCH TESTŮ U TANEČNÍKŮ MODERNÍHO TANCE

*Průběh a popis studie*

*Cílem studie je porovnat přínos jednotlivých svalových testů u sportovců, jejich časovou i fyzickou náročnost, efektivitu a porozumění svalového testu pacientem.*

*Ve studii budou účastníci uvádět v rámci odebrání anamnézy tyto základní osobní údaje – iniciály, věk, pohlaví, výška, váha, dominance končetin. Dále se budeme zaměřovat na sportovní anamnézu, předchozí zranění a nynější problémy.*

*Na hodnocení svalové síly budou použité dva validované klinické testy – Svalový funkční test od Vladimíra Jandy a kolektivu a Muscle testing – A Concise Manual od Earle Abrahamson a Jane Langston. Budou vyšetřovány tanečníci moderního tance, kteří budou rozděleni na dvě skupiny A a B. Skupina A začne s testováním Muscle testing – A Concise Manual od Earle Abrahamsona a Jane Langstona, skupina B bude testována Svalovým funkčním testem od Vladimíra Jandy a kolektivu. Rozdělení bude randomizované. Během testování proběhne i odběr anamnézy a následně ihned po testování bude předložen dotazník. Za dva týdny bude předložen druhý dotazník k prvnímu vyšetření. Po této intervenci se znovu sejdeme a proběhne stejným způsobem i se stejnými časovými intervaly druhé testování na druhý svalový test. Po dokončení intervencí se všemi účastníky budou výsledky shromážděny a vyhodnoceny.*

Já, níže uvedený, dávám souhlas k účasti ve studii s názvem:

POROVNÁNÍ PŘÍNOSU DVOU SVALOVÝCH TESTŮ U TANEČNÍKŮ MODERNÍHO TANCE

Jméno: ……

Rodné číslo: ……

Identifikační kód……

1. Zcela dobrovolně souhlasím s účastí v této studii.
2. Byl(a) jsem plně informován(a) o účelu této studie, o požadavcích a plánu studie a o vyšetřeních, které se budu během studie účastnit.
3. Jsem si vědom(a) možného odstoupení ze studie.
4. Rozumím, že informace podané vyšetřujícímu jsou významné pro vyhodnocení výsledků studie. Souhlasím s využitím těchto informací s vědomím, že bude zachována důvěrnost těchto informací.
5. Zavazuji se, že během vyšetření nebudu s ostatními účastníky studie konzultovat své výsledky a zachovám mlčenlivost do doby uzavření studie.

**Koordinátor studie:** Mgr. Jiří Kajzar, jiri.kajzar@gmail.com

Podpis účastníka studie: …….

Jméno účastníka studie: …….

Datum: …….

Já, níže podepsaný tímto prohlašuji, že jsem dle mého nejlepšího vědomí vysvětlil/a cíle, postupy, výhody a rovněž také rizika a diskomfort vyplývající z této studie účastníku této studie. Účastník poskytl svůj informovaný souhlas k účasti ve studii. Kopie informovaného souhlasu bude dobrovolníkovi poskytnuta.

Datum: …….

Podpis výzkumného pracovníka: ……

# PŘÍLOHA 2 Souhlas etické komise

Patricie Karasová
Studentka 3. ročníku oboru Fyzioterapie
3. lékařská fakulta UK
Ruská 87
Praha 10
100 00

V Praze, 30. listopadu 2023

**Koordinátor studie:**
Mgr. Jiří Kajzar, jiri.kajzar@gmail.com

Věc: **Vyjádření Etické komise 3.LF UK k žádosti o posouzení projektu „Porovnání přínosu dvou svalových testů u tanečníků moderního tance."**

Vážená paní kolegyně,
Etická komise 3. LF UK nemá námitek proti provedení projektu „Porovnání přínosu dvou svalových testů u tanečníků moderního tance" v rozsahu Vámi uvedeném a v souladu s Informovaným souhlasem.

Přílohy:
- Dopis Etické komisi
- Protokol studie
- Informace o studii
- Informovaný souhlas pro účastníky studie

S mnoha pozdravy

UNIVERZITA KARLOVA
3. lékařská fakulta
Ruská 87, 100 00 Praha 10
IČO: 00216208 DIČ: CZ00216208

Marek Vácha
Předseda Etické komise
3. LF UK, Praha
Ruská 87
Praha 10, 100 00

# PŘÍLOHA 3 Vzor vyplnění záznamového archu MTCM-IBT

Záznamového arch pro Muscle testing (E. Abrahamson, J. Langston):

Iniciály: A.H.

Datum: 14.1.2024

Testování číslo: 1.

| HORNÍ KONČETINA | pravá | levá |
|---|---|---|
| m. opponens pollicis | ✓ | ✓ |
| m. brachioradialis | ✓ | ✓ |
| m. biceps brachii | ✓ | ✓ |
| m. triceps brachii | ✓ | ○ |
| m. coracobrachialis | ✓ | ✓ |
| m. trapezius horní vlákna | ✗ | ✗ |
| m. trapezius střední vlákna | ○ | ○ |
| m. trapezius dolní vlákna | ○ | ○ |
| m. subscapularis | ✓ | ○ |
| m. infraspinatus | ✓ | ✓ |
| m. supraspinatus | ✓ | ✓ |
| m. deltoideius střední vlákna | ✓ | ✓ |
| m. deltoideus přední vlákna | ✓ | ✓ |

| KRK a TRUP | | |
|---|---|---|
| m. sternocleidomastoideus | ✗ | ✗ |
| mm. scaleni | ✓ | ✗ |
| m. levator scapulae | ✓ | ✓ |
| m. pectoralis major | ✓ | ✓ |
| m. rectus abdominis | ✓ | ✓ |
| m. quadratus lumborum | ✓ | ✓ |
| m. lattisimus dorsi | ✓ | ○ |
| mm. rhomboideii | ✓ | ○ |
| m. serratus anterior | ✓ | ✓ |
| m. erector spinae | ✓ | ✓ |

| DOLNÍ KONČETINA a PÁNEV | | |
|---|---|---|
| m. piriformis | ✓ | ✓ |
| m. gluteus medius | ✗ | ✓ |
| m. gluteus maximus | ✗ | ✗ |
| m. psoas majar et minor | ✓ | ✓ |
| m. illiacus | ✓ | ✓ |
| m. tensor fascie latae | ✓ | ✓ |
| m. quadriceps femoris | ✗ | ✓ |
| m. biceps femoris | ✓ | ✓ |
| m. semimembranosus et semitendfinosus | ✓ | ✓ |
| m. adductor magnus | ✓ | ✓ |
| m. popliteus | ✓ | ✓ |
| m. gastrocnemius | ✓ | ✓ |
| m. soleus | ✓ | ✓ |
| m. tibialis anterior | ✓ | ✓ |
| m. tibialis posterior | ✓ | ✓ |
| m. peroneus longus et brevis | ✓ | ✓ |

## PŘÍLOHA 4 Vzor vyplnění záznamového archu SFT

Jméno: S P
Datum: 23 11 2024
Testování číslo: 1

| KMEN TĚLA JAKO CELEK | Pravá | | | | | | Levá | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| KRK | | | | | | | | | | | | |
| Obloukovitá flexe – *mm. Scaleni, m. longus coli et capitis* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Flexe/předsun – hlavně *m. sternocleidomastoideus* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Extenze- *m. trapezuis (horní vlákna), m. iliocostalis cervicis, m. longissimus capitis et cervicis, m. spinalis capitis et cervicis* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| TRUP | | | | | | | | | | | | |
| Flexe – m. rectus abdominis | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Extenze – m. erector spinae (m. longissimus, m. iliocostalis, m. spinalis), m. quadratus lumborum | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| PÁNEV | | | | | | | | | | | | |
| Elevace – m. quadratus lumborum | | | | | | 5 | | | | | | 5 |

| HORNÍ KONČETINA | Pravá | | | | | | Levá | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| LOPATKA | | | | | | | | | | | | |
| Addukce – *m. trapezius střední vlákna, mm. rhombodei* | | | | | 4+ | | | | | | | 5 |
| Elevace – *m. trapezius střední vlákna, m. levator scapulae* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Kaudální posunutí a addukce – *m. trapezius dolní vlákna* | | | | | 4+ | | | | | | | 5 |
| Abdukce s rotací – *m. serratus anterior* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| KLOUB RAMENNÍ | | | | | | | | | | | | |
| Flexe – *m. deltoideus (klavikulární část), m. coracobrachialis* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Extenze – *m. latissimus dorsi, m. teres major, m. deltoideus (lopatková část)* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Abdukce – *m. deltoideus (akromiální část), m. supraspinatus* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Extenze v abdukci – *m. deltoideus (lopatková část)* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| M. pectoralis major | | | | | 4 | | | | | | 4 | |
| Zevní rotace – *m. infraspinatus, m. teres minor* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Vnitřní rotace – *m. subscapularis, m. teres major* | | | | | 4+ | | | | | | | 5 |
| KLOUB LOKETNÍ | | | | | | | | | | | | |
| Flexe – *m. biceps brachii* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Flexe – *m. brachialis* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Flexe – *m. brachioradialis* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Extenze – *m. triceps brachii, m. anconeus* | | | | | 4+ | | | | | | | 5 |
| Supinace – *m. biceps brachii, m. supinator* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Pronace – *m. pronator teres, m. pronator quadratus* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| PALEC A MALÍK | | | | | | | | | | | | |
| Opozice – *m. opponens pollicis, m. opponens digiti minimi* | | | | | 4 | | | | | | 4 | |

| DOLNÍ KONČETINA | Pravá | | | | | | Levá | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| KLOUB KYČELNÍ | | | | | | | | | | | | |
| Flexe – *m. iliopsoas (m. iliacus, m. psoas major et minor)* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Extenze – *m. gluteus maximus, m. biceps femoris (c. longum), m. semitendinosus, m. semimembranosus* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Addukce – *m. adductor magnus et longus et brevis, m. gracilis, m. pectineus* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Abdukce – *m. gluteus medius, m. tensor facie latae, m. gluteus minimus* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Zevní rotace – *m. piriformis, m. gluteus maximus, m. quadratus femoris, m. gemellus inferior et superior, m. obturatirius externus et internus* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Vnitřní rotace – *m. gluteus minimus, m. tensor fasciae latae* | | | | | | 5 | | | | | | 5+ |
| KOLENNÍ KLOUB | | | | | | | | | | | | |
| FLEXE – *m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semimembranosus* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Extenze – *m. rectus femoris, m. vastus lateralis et intermedius et medialis* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| KLOUB HLEZENNÍ | | | | | | | | | | | | |
| Plantární flexe – *m. gastrocnemius* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Plantární flexe – *m. soleus* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Supinace s dorzální flexí – *m. tibialis anterior* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Supinace v plantární flexi – *m. tibialis posterioe* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |
| Plantární pronace – *m. peroneus longus et brevis* | | | | | | 5 | | | | | | 5 |