

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

VÝSKYT SVALOVÝCH DYSBALANCÍ U ŠIČEK  
A NÁVRH KOMPENZAČNÍHO CVIČENÍ

Diplomová práce

(bakalářská)

Autorka: Klára Procházková, tělesná výchova a geografie

Vedoucí práce: RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.

V Olomouci 2016

## **Bibliografická identifikace**

**Jméno a příjmení autora:** Klára Procházková  
**Název bakalářské práce:** Výskyt svalových dysbalancí u šiček a návrh kompenzačního cvičení  
**Pracoviště:** Katedra aplikovaných pohybových aktivit  
**Vedoucí bakalářské práce:** RNDr. Iva Dostálová Ph.D.  
**Rok obhajoby bakalářské práce:** 2016

**Abstrakt:** Tato bakalářská práce se věnuje výskytu svalových dysbalancí u šiček pracujících ve stoji. Právě pracovní poloha patří společně s jednostranným zatěžováním pohybového aparátu mezi charakteristické faktory ovlivňující vznik svalového nerovnováhy v tomto oboru. Výzkumný soubor tvořilo 16 žen ve věku od 26 do 51 let. Tento soubor byl pro odhalení vlivu délky práce v oboru rozdělen na dvě podskupiny. Šičky pracující v oboru do 10 let v jedné skupině, 10 a více let v oboru ve skupině druhé. Výzkum byl proveden formou krátké ankety a následným svalovým testem, který byl zaměřen na předem vybrané svalové skupiny s tendencí ke zkrácení nebo oslabení. Na základě výsledků svalového testu a poznatků z ankety byl navržen kompenzační program, individuálně upravený pro každou testovanou osobu. Tento program byl následně prezentován všem zapojeným pracovnícím.

**Klíčová slova:** ergonomie, svalové dysbalance, svalové zkrácení, svalové oslabení, kompenzační cvičení

## **Bibliographical identification**

<b>Author's first name and surname:</b>	Klára Procházková
<b>Title of the bachelor thesis:</b>	The incidence of muscle imbalances among seamstresses and suggestion of compensatory program
<b>Department:</b>	Department of Adapted Physical Activities
<b>Supervisor:</b>	RNDr. Iva Dostálová Ph.D.
<b>The year of the presentation:</b>	2016

**Abstract:** This thesis deals with the incidence of muscle imbalance among seamstresses working in a standing position. The working position and the one-sided loading of musculoskeletal system belong between characteristic factors influencing the formation of muscle imbalance in this field. The research group consisted of 16 women aged from 26 to 51 years. This group was divided into two subgroups to reveal the influence of the length of the work in the field. Seamstresses working in the field up to 10 years were in the first group meanwhile seamstresses working 10 years or more in the field were in the second group. The research was conducted through a short survey and a muscle test, which was focused on pre-selected muscle groups with a trend towards shortening or weakening. Based on the results of the muscle test and the findings from the survey was designed compensation program individually adapted for each tested person. The program was subsequently presented to all participating employees.

**Keywords:** ergonomics, muscle imbalances, muscle shortening, muscle weakness, compensatory exercise

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně s odbornou pomocí RNDr. Ivy Dostálové, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a řídila se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

Děkuji RNDr. Ivě Dostálové, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování bakalářské práce.

## Obsah

1 ÚVOD .....	8
2 PŘEHLED POZNATKŮ .....	9
2. 1 Ergonomie jako vědní obor .....	9
2. 2 Základní druhy ergonomie .....	10
2. 3 Speciální ergonomie .....	11
2. 4 Ergonomie pracovního místa .....	12
2. 5 Činitelé charakterizující pracovní místo .....	12
2. 6 Svalový systém .....	15
2. 7 Správné držení těla .....	17
2. 8 Svalové dysbalance .....	18
2. 9 Svalový test .....	20
2. 10 Kompenzační cvičení .....	21
3 CÍLE .....	24
4 METODIKA .....	25
4. 1 Postup výzkumu .....	25
4. 2 Výzkumný soubor .....	25
4. 3 Výpočet indexu tělesné hmotnosti .....	26
4. 4 Vyšetřování svalových dysbalancí .....	26
4. 4. 1 Vyšetření svalového zkrácení .....	27
4. 4. 2 Vyšetření svalového oslabení .....	29
4. 5 Návrh kompenzačního programu .....	31
5 VÝSLEDKY .....	32
5. 1 Vyhodnocení ukazatele BMI .....	32
5. 2 Vyhodnocení ankety .....	33
5. 3. 1 Vyhodnocení výskytu svalového zkrácení .....	36
5. 4 Vyhodnocení výskytu svalového oslabení .....	38
5. 6 Vyhodnocení výzkumného problému .....	42

5.7 Rekapitulace kompenzačního programu .....	56
6 ZÁVĚR .....	57
7 SOUHRN .....	59
8 SUMMARY .....	60
9 REFERENČNÍ SEZNAM .....	61
10 PŘÍLOHY .....	64

## 1 ÚVOD

Ergonomie pracovního místa je velmi rychle se rozvíjející obor. Za první pokusy o ergonomické uspořádání pracovního místa, tak jak ho známe dnes, můžeme označit návrhy bojové techniky v druhé světové válce. Návrháři věnovali pozornost požadavkům průměrného vojáka, které následně promítly do úprav kabin pozemních strojů a letadel. Od té doby ušla ergonomie dlouhou cestu. Ergonomické poznatky můžeme využít pro návrh téměř libovolného pracoviště, nehledě na pracovní polohu nebo předmět práce. Další oblastí je samotná výroba pomůcek a nástrojů zvyšujících pohodlí a bezpečnost pracovního procesu. Poznání z oboru ergonomie nám tedy pomáhá zajistit maximální efektivitu práce, s důrazem na ochranu zdraví pracovníků (Marek & Skřehot, 2009).

Důležitým krokem optimalizace je identifikace potencionálních zdrojů problémů a jejich eliminace. Pokud nejsou parametry pracovního systému nastaveny optimálně, mohou při dlouhodobé expozici vést ke vzniku nemoci z povolání. Vedle vystavení chemickým látkám nebo biologickým materiálům může podle zákona č. 168/2014 Sb. Čl. II k nemoci z povolání dojít i vlivem dlouhodobého nadměrného jednostranného zatěžování organismu. Následné onemocnění pohybového aparátu má negativní vliv nejen na samotného pracovníka, ale i na zaměstnavatele. Ten je povinen uhradit odškodné a nahradit pracovníka v pracovní neschopnosti, což ve specializovaných odvětvích může činit velké problémy. Ergonomii a kvalitě pracovního prostředí je proto nutné věnovat dostatečnou pozornost a předcházet tak budoucím následkům.

Moderním pohledem na ergonomii jsou kognitivní a psychické přístupy. Odklánějí se od tradiční zaměření na tvrdé prvky, kam řadíme vybavení pracoviště, nástroje nebo rozměry, a zaměřují se na emoce, vnímání a rozhodování pracovníků (Gilbertová & Matoušek, 2002). Veškeré faktory jsou pro každého pracovníka velice subjektivní a proměnlivé. Jejich měření a optimalizace proto představuje značnou výzvu a musí být v pravidelných časových intervalech ověřována.

V této práci se zaměříme na především na tradiční přístup k ergonomii. Předmětem výzkumu je výskyt svalových dysbalancí u šiček. Ten je podmíněn nejen fyzickou optimalizací pracoviště a specifikami práce ve stoji, ale právě i faktory psychickými.



## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Ergonomie jako vědní obor

Slovo ergonomie je uměle vytvořený pojem, který vznikl spojením dvou řeckých slov: ergon – práce a nomos – zákon, pravidlo (Marek & Skřehot, 2009). Jedná se o multidisciplinární obor, který čerpá především z biomechaniky, fyziologie, antropometrie a psychologie. Ergonomie se jako samostatný obor začala rozvíjet po druhé světové válce v Evropě, USA a Austrálii, ve snaze zajistit maximální produkci v komfortních podmínkách pro pracovníky (Křišťak, 2007).

Mezi základní cíle ergonomie můžeme zařadit:

- zvyšování efektivnosti a spolehlivosti člověka při práci,
- zlepšení pracovních a zdravotních podmínek pracovníků,
- a návrh pracovního prostředí, nástrojů a zařízení, tak aby vyhovovali pracovníkům dle antropometrických údajů.

Ergonomie je komplexní vědní obor, který řeší především činnost člověka na pracovišti, dále jeho vazby mezi prvky, pracovní prostředí a v neposlední řadě pracovní vybavení a ochranu zdraví při práci s ním. Výsledkem je optimalizace všech výše zmíněných aspektů působících na jedince na pracovišti, vzhledem k jeho pracovní zátěži (Marek & Skřehot, 2009).

Definice ergonomie podle ČSN EN 614—14: (2006, 7) zní: „Ergonomie (studium lidských činitelů) se zabývá studiem vzájemných vztahů (interakcí) mezi lidmi a dalšími prvky systému. Ergonomie aplikuje teoretické poznatky, zásady, empirická data a metody pro navrhování zaměřené na optimalizaci pohody osob a celkovou výkonnost systému“.

Další z definic stanovila International Ergonomics Association, 2016 ve znění:

Ergonomie je vědecká disciplína založena na porozumění interakci člověka a dalších složek v systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost. Přispívá k řešení designu a hodnocení práce, úkolů, produktů, prostředí a systémů, aby byly kompatibilní s potřebami, schopnostmi

a výkonnostním omezením lidí. Ergonomie je tedy systémově orientovaná disciplína, která prakticky pokrývá všechny aspekty lidské činnosti. V rámci holistického (celostního) přístupu zahrnuje faktory fyzické, kognitivní, sociální, organizační, prostředí a další relevantní faktory.

Poslední definicí, která je v souvislosti s charakteristikou ergonomie často citována, je definice podle International Labour Office, 2010 ve znění:

Polidštění práce, dosažení vyšší úrovně adaptace mezi člověkem a jeho prací z humanitního (zdravotního) i z ekonomického hlediska (produktivita práce). Předmětem ergonomie je studium interakcí v převážně pracovních systémech, odhalení jejich vzájemných vazeb a účinků, a vytváření souborů opatření technického, organizačního a personálního typu, jako je uplatnění příslušných poznatků v konstrukci pracovních prostředků, ve vybavení a uspořádání pracovních míst, ve vytvoření zdravého pracovního prostředí, ve vytvoření vhodného režimu a organizace práce a v přípravě ke způsobilosti člověka pro předpokládanou práci.

Jak je z definic patrné, ergonomie neřeší pouze vztahy mezi pracovníky a prostředím, ale snaží se dosáhnout celkové harmonie a optimalizace pracoviště. Takové pracoviště je schopné podávat maximální výsledky v požadované pracovní době s minimálními ztrátami.

Podle zaměření můžeme obor ergonomie rozdělit na několik druhů.

## **2. 2 Základní druhy ergonomie**

Asociace International Ergonomics Association rozlišuje 3 základní druhy ergonomie, a to fyzickou, kognitivní a organizační. Jednotlivé druhy dále přiblížíme v následujících podkapitolách.

### **a) Fyzická ergonomie**

Tato oblast ergonomie se soustřeďuje na vliv pracovního prostředí na lidské zdraví a čerpá především z oborů anatomie, fyziologie, antropomotoriky a biomechaniky. Zabývá se manipulací s břemeny, opakovanými pracovními činnostmi, problematikou

pracovních poloh, uspořádání pracovního místa a bezpečnosti práce. Vhodným uspořádáním pracovního místa se snaží předcházet nebo napravit zdravotní problémy vyplývající z nesprávného rozložení prvků.

### **b) Kognitivní ergonomie**

Kognitivní (psychická) ergonomie je zaměřena na psychologické aspekty dané pracovní činnosti, které mají vliv na interakci mezi lidmi a dalšími prvky pracoviště. Bere ohled na duševní procesy pracovníků, jako jsou vnímání, paměť, uvažování nebo reakce. Dále se tato disciplína zabývá psychickou zátěží, rozhodováním, kvalifikovaným výkonem, pracovním stresem a interakcí člověka s počítačem.

### **c) Organizační ergonomie**

Organizační ergonomie je zaměřena na optimalizaci sociálně – technických systémů. Patří sem komunikace, řízení pracovníků, zajištění pocitu komfortu, týmová práce, řízení kvality a práce na dálku nebo režimy práce a odpočinku

## **2.3 Speciální ergonomie**

Mimo základní druhy můžeme několik úzce profilovaných odvětví ergonomie zařadit do tzv. speciálních oblastí. Speciální oblasti jsou přesně vyhraněné a specializované, často jsou také vázány k určitému pracovnímu systému. Patří sem:

- myoskeletální ergonomie, zabývající se prevencí onemocnění pohybového aparátu,
- psychosociální ergonomie, která zkoumá vliv stresu na pracovišti,
- participační ergonomie, zapojující pracovníky do vytváření dokonalého pracoviště
- a rehabilitační ergonomie, která se zaměřuje na speciální potřeby handicapovaných osob (Gilbertová & Matoušek, 2002).

Jednotlivé druhy a směry ergonomie jsou si velice blízké, často se navzájem vysvětlující a na sobě závislé. V další části se budeme věnovat především tématům spadajícím do oblasti ergonomie fyzické, do které patří převážná část poznatků využitých pro výzkum v této práci. Prvním zmíněným tématem bude ergonomie pracovního místa.

## **2. 4 Ergonomie pracovního místa**

Základem pro vhodné uspořádání pracovního místa a nastavení jednotlivých prvků (osvětlení, výška stolu, změna židle atd.) jsou individuální vlastnosti a antropometrie pracovníka. Vedle fyzických parametrů musíme zvážit i psychické vlastnosti, preference a přání pracovníků (Stanton & Young, 1999). Vytvoření vhodného pracovního místa závisí na rozložení práce (délka pracovní doby na daném pracovišti), na typu pracovní činnosti, vykonávaném pohybu a polohách při výkonu práce. Dalším krokem je odstranění rušivých elementů, které mohou způsobovat nesoustředěnost nebo ztěžovat samotnou práci. Mezi časté rušivé elementy patří například nevhodně umístěná klimatizace nebo nevhodně zvolený design pracovního místa (barvy, světla, materiály atd.). Ergonomie pracovního místa je také kontinuální obor, spočívající ve stálém hledání nedostatků, které mohou vyvolat nespokojenost, přetížení psychické nebo fyzické, zbytečné úkony, pocit monotónnosti nebo zrakové potíže. (Chundela, 2013).

## **2. 5 Činitele charakterizující pracovní místo**

Jako činitele charakterizující pracovní místo označujeme základní sledované faktory při návrhu ergonomicky správného pracoviště. Mezi tyto faktory patří

- pracovní poloha,
- zorné podmínky,
- pracovní rovina,
- pracovní pohyby a dosah (Gilbertová & Matoušek, 2002).

Těmto faktorům se budeme v další části blíže věnovat.

### **1) Pracovní poloha**

Pracovní poloha je poloha těla, v níž je vykonávána práce. Je určena používanými technickými prostředky, výrobní technologií a organizací práce na pracovišti. Opakované zaujímání nepříznivých pracovních poloh je jednou z nejčastějších příčin vzniku onemocnění kosterně-svalového aparátu. V každé pracovní poloze by tedy měla být zajištěna dostatečná stabilita celého těla, tak aby zde nedocházelo k nadměrnému zatěžování muskuloskeletálního systému (Gilbertová & Matoušek, 2002).

Pracovní poloha má několik podob a to polohy vsedě, ve stoji, vkleče nebo kombinace těchto poloh. Poloha vleže je velmi výjimečná a vyskytuje se pouze u několika povolání (Grandjean, 1988).

Pracovní poloha vsedě má několik zásad, které by se měly dodržovat. Zásadou je sed na pracovním sedadle ve vzpřímené poloze, s využitím zádové opěrky, ale také opěrky šíje, hlavy a loktů, tak aby končetiny svíraly v kloubech tupé úhly. Dalším parametrem práce vsedě je správná výška sedadla. Nesprávné nastavení způsobuje hrbení nebo podsunutí pánve pracovníka. Dále je také třeba zajistit vhodnou vzdálenost pracovníka od stroje, pracovní desky nebo PC. „Držení těla při sezení musí být takové, aby při symetrické orientaci trupu, krku a hlavy k rovině souměrnosti těla bylo vyloučeno vytáčení trupu. Kromě toho je třeba zajistit, aby osa ramen byla rovnoběžná s osou pánve.“ (Marek & Skřehot, 2009).

Specifika práce ve stoji jsou definována především časovou expozicí a způsobem samotného stoje pracujícího. Těžiště je relativně vysoko nad opěrnou plochou, z toho důvodu je potřeba vyvážené souhry mezi svalovými skupinami, které stoj zajišťují. Ergonomické požadavky jednotlivých pracovních míst by měly zohledňovat antropometrické parametry pracovníků a samozřejmě charakter vykonávané práce (Gilbertová & Matoušek, 2002). Základem pro ergonomii práce ve stoji je tzv. korigovaný stoj. Hlava je vzpřímená, brada zasunuta vzad, ramena jsou tlačena dozadu a dolů, lopatky drženy u sebe. Břišní a hýžděové svaly jsou stažené, chodidla jsou v šíři pánve. Hmotnost je rozložena rovnoměrně na obě dolní končetiny. Celá páteř je protažena do výšky ve vertikální ose. Takový stoj je v pracovních podmínkách nemožný udržet dlouhodobě. Zásadou pracovního stoje je tedy co možná největší přiblížení stoji korigovanému, po co nejdelší část pracovní doby. Například předklon trupu by neměl být větší než 15 stupňů, klouby horních i dolních končetin by měly být blízko neutrálnímu postavení. Zvláštní pozornost by měla být věnována rotačním pohybům v předklonu a práci paží nad úrovní ramen, které jsou ze své podstaty rizikové pro vznik onemocnění pohybového aparátu (Zacharkow, 1988). Pokud je při práci ve stoji nutné opakovaně měnit pracovní polohy, musí být zajištěna dostatečná volnost a plynulost pohybu. Nemělo by docházet k přetěžování jedné strany těla, pokud je k činnosti využívána jedna končetina, mělo by docházet k periodickému střídání nebo umožnit práci oběma končetinami, aby bylo zajištěno rovnoměrné zatížení (Gilbertová & Matoušek, 2002).

Každá poloha je tedy charakterizována specifickou zátěží. Dlouhodobá práce ve stoji nebo vsedě se označují jako práce v nucené poloze, v ergonomii jsou takové polohy definovány jako fyziologicky nepříznivé. Pracovníkům by mělo být umožněno pracovní polohu měnit nebo využít pracovní přestávku v jiné poloze. V opačném případě dochází příčinou nadměrného zatížení některých částí těla vlivem statického namáhání

svalů, trvalého tlaku nebo natažení ke zdravotním problémům. Mezi nejčastější problémy patří nateklá chodidla a vznik křečových žil (Marek & Skřehot, 2009).

## 2) Zorné podmínky

Základními podmínkami pro vizuální zajištění pracovního místa jsou správný zorný úhel ve vztahu k pracovní ploše, vzdálenost k pracovní ploše a osvětlení (Marek & Skřehot, 2009). Při navrhování daného pracovního místa a jeho uspořádání je důležitá implementace specifických požadavků, vyplývajících z optických vad konkrétního pracovníka.

## 3) Pracovní rovina

Uspořádání pracovní roviny musí odpovídat charakteru vykonávané práce, samotnému pracovníkovi, prostředí a využívaným technologií. Pod pojmem pracovní rovina si můžeme představit jak rovinu pracovního stolu, tak rovinu stroje. Pracovní stůl, by neměl mít ostré hrany nebo lesklý povrch, kde by mohlo docházet k odrazu světla. Rozměry pracovní plochy (šířka, výška, hloubka) musí odpovídat standardům dle antropometrických parametrů pracovníka (Bělecký, 2008).

Státní zdravotního ústav (2007) stanovuje následující požadavky pro práci v základních pracovních polohách.

### 1) Kritéria pro uspořádání pracovního místa vsedě:

- Pracovní výška rukou 56-91 cm
- Tloušťka povrchu pracovní desky 5 cm
- Vzdálenost provádění práce 2,21 – 10 cm
- Výška prostoru pro nohy 15 cm

### 2) Kritéria pro uspořádání pracovního místa ve stoji:

- Výška rukou přesná práce 97 – 127 cm  
lehká práce 84 – 107 cm  
těžká práce 71 – 99 cm
- Hloubka prostoru pro nohy min. 15 cm
- Hloubka prostoru pro kolena min. 13 cm
- Výška prostoru pro nohy min. 15 cm

#### 4) Pracovní pohyby a dosah

Nesprávné pracovní pohyby jsou další příčinou vzniku muskuloskeletálních onemocnění na pracovišti. Mezi základní požadavky na vhodné pracovní pohyby patří:

- odpovídající míra a rozsah, aby nedocházelo k přetěžování svalových skupin,
- plynulost, rytmičnost a vhodná rychlost úkonů (Pelclová, 2006).

Pracovník musí mít pro provedení veškerých pohybů dostatek místa. Případná interakce s prostředím nebo ostatními pracovníky při provádění úkonu je nejen nebezpečná, ale také odvádí pozornost a snižuje tak efektivitu práce. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. předepisuje pro trvalou práci minimální plochu 2 m<sup>2</sup>, mimo stabilní pracovní zařízení. Šířka pracovní plochy nesmí být v žádném místě nižší než 1 metr (Král, 2007).

Kritéria ve stoji záleží hlavně na typu dané činnosti. Úhel flexe a abdukce v ramenním kloubu by měl být nižší než 40 stupňů. Při statické zátěži se může využít podpěrky horních končetin nebo závěsná zařízení pro nářadí, tak aby došlo ke snížení statické zátěže (International Labour Office, 2010).

V dalších kapitolách se budeme zabývat onemocněními pohybového aparátu, vznikajícími v důsledku nesplněných ergonomických požadavků na uspořádání pracovního místa nebo při provádění pracovních úkonů. Od obecné problematiky svalů budeme pokračovat k příčinám a důsledkům svalových dysbalancí, jejich vyšetřením a způsobům kompenzace.

#### 2. 6 Svalový systém

Svalová tkáň je jedna z nejdůležitějších lidských tkání. Je zdrojem síly a pohybu, má schopnost kontrakce. Rozlišujeme tři typy svaloviny:

- hladká,
- srdeční,
- a kosterní svalovina.

Dále se budeme zabývat především svalovinou kosterní, která slouží k udržování pracovní polohy a vykonávání pohybů.

Kosterní svaly ovládá somatická složka nervové soustavy, tedy mozek mícha a z nich vycházející mozkové a míšní nervy. Jejich aktivita se projevuje svalovou činností. Kontrakce této svaloviny je ovládána vůlí, je rychlá a vyčerpatelná. Jsou to výkonné orgány pohybového aparátu. Na většině míst v těle je příčně pruhovaný sval spojený s kostí (výjimkou je např. jazyk, mimické svaly). Každý sval se skládá ze svalových vláken. Více těchto svalových vláken tvoří snopečky a snopce. Základem pohybu je souhra svalů a kloubů. (Hudák & Kachlík, 2013)

Svaly mají podle (Přidalová & Riegrová, 2002) následující funkční vlastnosti:

- elasticita, schopnost svalové tkáně vrátit se do původního stavu,
- excitabilita, schopnost přijímat podněty a reagovat na ně,
- kontraktilita, schopnost zkrácení,
- a extenzibilita, schopnost svalu být protažen.

Kosterní svaly se dále dělí na svaly s převážně posturální funkcí a svaly s převážně fázičnou funkcí, jejichž vlastnosti jsou značně odlišné.

### **1) Svaly s převážně posturální funkcí**

Svaly s převážně posturální funkcí zabezpečují vzpřímený postoj a jsou napínány působením zemské gravitace. Tyto svaly pracují nepřetržitě s neustálým napětím. Tento typ svalu je málo unavitelný, velmi vytrvalý a silný. Typická je poměrně rychlá regenerace a tendence ke klidovému zkrácení. Toto zkrácení je vyrovnáváno protahovacími cviky (Jarkovská H. & Jarkovská M., 2005). Zkrácený sval obvykle nebolí, omezuje však v rozsahu pohybu.

Mezi svaly s převážně posturální funkcí patří m. trapezius (trapézový sval), m. erector spinae (vzpřimovač trupu), m. quadratus lumborum (čtyřhranný bederní sval), m. pectoralis major (velký prsní sval), m. ilipsoas (bedrokyčlostehenní sval), m. tensor fasciae latae (napínač stehenní povázky), m. rectus femoris (přímý sval stehenní), mm. adductores femoris (adduktory stehna), mm. flexores genu (flexory kolen), m. triceps surae (trojhlavý sval lýtkový) (Dostálová & Aláčová, 2006).



## **2) Svaly s převážně fázickou funkcí**

Hlavní funkcí těchto svalů je umožnění aktivního pohybu. Tento typ svalu je rychle unavitelný, vývojově mladší a pomaleji regenerující, než sval posturální. Svaly s převážně fázickou funkcí mají při nedostatku pohybových stimulů tendenci k ochabnutí, hypotonii a funkčnímu útlumu. Následkem toho přestávají plnit svou funkci, a proto je nutné je posilovat, aby byly funkce zachovány. Ochabnutím se snižuje svalový tonus, ale i síla a objem svalového bříška (Jarkovská H. & Jarkovská M., 2005).

Mezi svaly fázické můžeme zařadit např. tyto: mm. flexores nuchae (flexory šíje), mm. abductores membri superioris (abduktory horní končetiny), mm. fixatores scapulae inferiores (dolní fixátory lopatek), mm. glutei (svaly hýžd'ové), m. rectus abdominis (přímý sval břišní) (Dostálová & Aláčová, 2006).

Svaly posturální i fázické jsou základem pro správné držení těla, při kterém je zatížení jednotlivých segmentů těla rovnoměrné.

### **2.7 Správné držení těla**

Primárně je nutné poznamenat, že správné držení těla je pro každého jednotlivce částečně odlišné. Mechanické vztahy jsou rozdílné vlivem fyziologických odlišností (výška, váha, tělesná konstituce, poměr svalů a tuku) a jejich kombinací. Proto není možné stanovit objektivní normu, jakožto jediné správné držení těla. Nicméně je možné stanovit určité požadavky, které by mělo správné držení těla splňovat (Véle, 1995).

Obecným základem správného držení těla je umístění jednotlivých úseků postavy na svislé ose těla.

Při pohledu zezadu je páteř rovná, totožná s osou těla a obě strany těla jsou symetrické, dolní končetiny jsou rovné (kyčelní, kolenní a hlezenní klouby jsou v přímce). Při pohledu ze strany jsou jednotlivé části těla vyváženy podle osy těla. Hmotnost těla se promítá přes těžiště do základny (Kopecký, 2010).

Z pohledu biomechaniky by správné držení těla mělo splňovat následující podmínky.

- Těžnice ( $T_1$ ) spuštěná z hrbolu kosti týlní by se měla dotýkat hrudní kyfózy, probíhat gluteální rýhou a padat mezi paty.
- Těžnice ( $T_2$ ) spuštěná z bočního průmětu zvukovodu by měla procházet středem ramenních a kyčelních kloubů a spadat před kloub hlezenní.
- Těžnice ( $T_3$ ) spuštěná z mečovitého výběžku kosti prsní by se měla dotýkat břišního lisu (Kopecký, 2010).

Čermák (2000) určil následující zásady pro udržení správného držení těla:

- chodidla v šíři pánve,
- uvolněná kolena,
- hmotnost těla je rozložena rovnoměrně na obě nohy,
- pánev mírně podsazena, není v retroverzi ani v anteverzi,
- břicho je zatažené, pevné a rovné,
- krční páteř protažena ve vertikální ose do výšky,
- trup vzpřímený,
- hlava není vpřed ani vzad vysunuta,
- brada mírně přitlačena směrem ke krku,
- temeno hlavy vytlačováno vzhůru,
- ramena tlačíme vzad a dolů, pocit rozšíření do stran.

Držení těla nespĺňující tato kritéria můžeme označit jako vadné, a v dlouhém období vede ke vzniku svalových dysbalancí.

## **2. 8 Svalové dysbalance**

Za normálních podmínek je napětí antagonistů na protilehlých stranách kloubu udržováno na takové úrovni, aby bylo zajištěno účelné a správné držení dané části těla. Pokud je napětí v nerovnováze, dochází ke vzniku svalové dysbalance, kdy je zpravidla jeden sval ochablý a druhý zkrácený (Bernaciková, Kalichová & Beránková, 2010). Klouby i svaly jsou jednostranně přetěžovány, objevují se poruchy funkce, blokády, později i přestavba kloubních tkání a přeměna elastické svalové tkáně na tuhé vazivové pruhy. Dochází ke tvorbě špatných pohybových stereotypů na základě nesprávného

zapojování svalových skupin do uskutečnění pohybu. Pokud nedojde ke korekci, svalová dysbalance se dále prohlubuje, stereotypy se upevňují a důsledky se mohou stát ireverzibilními (Čermák, 2000).

Příčiny svalových dysbalancí jsou podle Lewita (1996) následující:

- nedostatečné zatěžování,
- chronické zatěžování nad hranici danou kvalitou svalu,
- asymetrické zatěžování bez dostatečné kompenzace,
- a změna pohybového stereotypu např. vlivem úrazu nebo onemocnění.

Tyto faktory nutí svaly k adaptaci a ve výsledku způsobují nerovnováhu. Důsledkem je odchylka držení dané části těla, omezený rozsah pohybu a chybná aktivace svalů v pohybových vzorech.

Můžeme rozlišovat dva typy svalové dysbalance, lokální a systémovou. Zatímco lokální vzniká v určité svalové jednotce, systémová dysbalance ovlivňuje celý pohybový aparát. Svalové dysbalance se typicky sdružují do tzv. syndromů (Beránková, Grmela, Kopřivová & Sebera, 2012).

Syndromy dle Dostálové (2013):

### **Dolní zkřížený syndrom**

Svalová dysbalance, ke které dochází v oblasti pánve. Dochází k nerovnováze mezi těmito svalovými skupinami:

- slabými mm. glutei maximi a zkráceným flexory kyčelního kloubu (m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae),
- slabými mm. recti abdomini a zkráceným m. erector spinae lumbalis,
- slabými mm. glutei medii a zkráceným m. quadratus lumborum a mm. tensor fasciae latae.

Následkem slabého břišního svalstva dochází ke vzniku hyperlordózy. Výsledkem dysbalance je zvýšená antevertze pánve, nestabilita v oblasti kyčelního kloubu a bederní páteře. Dochází ke změně stereotypu kroku (Lewit, 2003).

## Horní zkřížený syndrom

Svalová nerovnováha v oblasti šíje a pletence ramenního. Dochází k dysbalanci mezi následujícími svalovými skupinami:

- horními a dolními fixátory pletence ramenního,
- mm. pectorales a mezilopatkovými svaly (mm. rhomboidei major et minor),
- a mezi hlubokými flexory šíje (m. longus cervicis, m. longus capitis, m. omohyoideus, m. thyreochoideus) a extenzory šíje (m. erector spinae cervicis a m. trapezius).

Tato dysbalance se vyznačuje krční lordózou, jejímž původcem je zkrácený sval trapézový. Dochází k výraznému přetížení cervikokraniálního a cervikothorakálního přechodu, předsunu hlavy, změněné poloze lopatek. Zvýšené napětí prsních svalů způsobuje kulatá záda a předsunuté držení ramen (Janda, 2006).

## Vrstvový syndrom

Při tomto syndromu dochází ke střídání horizontálních vrstev oslabených a hypertrofických svalů. Typickými znaky jsou hypertrofické ohybače kolen, ochablé hýžďové svaly, nedostatečně vyvinuté bederní vzpřimovače trupu, hypertrofické hrudní vzpřimovače, hypertrofické tuhé horní fixátory ramenního pletence a téměř chybějící mezilopatkové svaly (Lewit, 2003).

Ke zjištění stavu svalového systému, odhalení zkrácených a ochablých svalů používáme tzv. svalový test.

### 2. 9 Svalový test

Svalový test podle Jandy (2004) je analytická metoda, řadící se mezi pomocné vyšetřovací metody. Pomocí něj zjišťujeme svalovou sílu jednotlivých svalů a svalových skupin tvořících funkční jednotku při vykonávání pohybu. Tento test je dále podkladem pro léčebně-tělovýchovné metody, při kterých dochází k reedukaci svalů oslabených organicky či funkčně a pomáhá při zjišťování pracovní výkonnosti testované části těla. Je třeba striktně dodržovat následující zásady při postupu vyšetření (Janda, 2004).

- Testovat celý rozsah pohybu, ne pouze začátek či konec.
- Provádět celý pohyb plynule, konstantní rychlostí s vyloučením švihů.
- Pokusit se o pevnou fixaci příslušného segmentu.
- Při fixaci nestlačovat šlachy nebo břicho hlavního svalu.

- Odpor by měl v každém okamžiku směřovat kolmo na směr pohybu, je vyvíjen na nejbližší segment příslušnému kloubu a měl by být konstantní.
- Nejprve nechat vyšetřovaného pohyb předvést spontánně, následně jsou provedeny korektury a poskytnuty instrukce ke správnému provedení.

Test se provádí před rozcvičením, v teplé a klidné místnosti, na vhodném vyšetřovacím stole. Na základě vyhodnocení svalových testů můžeme navrhnout rehabilitační plán pomocí kompenzačních cvičení (Dostálová, 2013).

## **2. 10 Kompenzační cvičení**

Kompenzační cvičení, využívané ve zdravotní tělesné výchově k vyrovnaní svalových dysbalancí, je druhem tělesného cvičení. Kompenzačními cviky jsou cíleně zaměřená tělesná cvičení, která pozitivně ovlivňují pohybový systém. Přispívají k harmonickému tělesnému rozvoji organismu a předchází vzniku svalové dysbalance. Dále také zabraňují změnám v pohybových stereotypch a zapojováním jednotlivých svalových skupin pozitivně ovlivňují funkční stav vnitřních orgánů. Pravidelné cvičení způsobuje celkové zlepšení držení těla (Bursová, M., 2005).

Kompenzační cvičení dělíme dle Marty Bursové (2005) v závislosti na funkční posloupnosti na:

- uvolňovací cvičení,
- protahovací cvičení,
- a posilovací cvičení.

Tento sled kompenzačních cvičení je podmínkou pro efektivní výsledek. Nejprve jsou prováděny cviky uvolňovací a protahovací, zaměřené na svaly s tendencí ke zkrácení. Následně jsou aplikována cvičení pro posílení oslabených svalů. (Dostálová, 2013).

### **1) Uvolňovací cvičení**

Uvolňovací cvičení jsou zaměřena vždy na dané kloubní spojení nebo pohybový segment. Cílem je uvolnění ztuhlých kloubů, rozhybání a uvedení okolních svalů do stavu mírného protažení (Dostálová & Miklánková, 2005). Uplatňujeme pohyby do všech směrů až do krajních poloh s využitím minimálního svalového úsilí. Jedná se především

o pohyby pasivní, využívající zemskou gravitaci. Nepřekonáváme odpor kloubních spojení ani okolních svalů, s opakováním by se měl rozsah cvičení zvyšovat a odpor snižovat (Čermák, Chválková, & Botlíková, 1998).

Podle Hoškové (2003) přispívá uvolňovací cvičení ke:

- zlepšení prokrvení a prohřátí kloubů;
- obnovení kloubní vůle a rozsahu pohybu;
- zvýšení tvorby synoviální tekutiny;
- uvolnění okolních svalových skupin.

## 2) Protahovací cvičení

Toto cvičení se zaměřuje na obnovu nebo udržení fyziologické délky svalů s tendencí ke zkrácení. Jsou nedílnou přípravou na další zátěž, působí jako prevence před zraněním. Zároveň je důležité jejich zařazení po skončení zátěže pro zklidnění organismu a prevenci výskytu bolestivých svalů. Protahovací cvičení můžeme také zařadit jako samostatnou jednotku tréninku pro rozvoj flexibility. Cvičení provádíme ve vhodném volném oděvu, který neomezuje v pohybu a zároveň udrží tělo v teple. Stejně jako u cvičení uvolňovacího volíme klidné prostředí s využitím vhodných cvičebních pomůcek. Pro zajištění maximální účinnosti protahování je zapotřebí uvést svaly do stavu dokonalé relaxace a uvolnit klouby. Proto se před protahování běžně zařazuje zahřátí a cvičení uvolňovací. (Dostálová & Miklánková, 2005).

Protahovací cvičení dělíme na statické, využívající setrvání v dané poloze, a dynamické, využívající švihů k provedení cviku. Podle Stejskala (2004) je k protažení zkrácených svalů vhodnější a bezpečnější cvičení statické. Může být provedeno až do krajních poloh bez vybavení napínacího reflexu, dále poskytuje dostatek času k přizpůsobení svalu na protahování. Pomalé provedení umožňuje zpětnou kontrolu správného provedení cviku.

Dostálová (2013) uvádí jako nevýhody dynamického protahování následující:

- pohyb není proveden v maximálním rozsahu,
- neposkytuje dostatek času k adaptaci svalu,
- rychlé provedení neumožňuje zpětnou korekci pohybu,
- je obtížné zajistit správnou fixaci daného segmentu těla,
- důsledkem setrvačnosti může dojít k nadměrnému protažení svalu a případnému poškození svalové tkáně.

Jako výhody naopak uvádí:

- rozvoj koordinace a pohyblivosti,
- a atraktivita pro cvičence

### **3) Posilovací cvičení**

Posilovací cvičení mají za úkol zvýšit zdatnost oslabených svalů nebo svalů, které jsou náchylné k ochabnutí. Vždy než začneme posilovat, je nezbytně nutné protáhnout antagonistické svalové skupiny z důvodu umožnění potřebného rozsahu pohybu. Výběr vhodných cviků a jejich provedení je závislé na současném stavu svalového aparátu cvičícího s ohledem na jeho věk. Mezi proměnné patří velikost odporu, délka výdrže, počet opakování a druh kontrakce (Dostálová & Miklánková, 2005). Při pravidelném provádění posilovacích cvičení dochází ke zvýšení svalové síly a klidového napětí, tonické rovnováze svalu, zlepšené vytrvalosti, koordinaci se spolupracujícími svaly a zlepšení stability kloubů (Beránková, Grmela, Kopřivová & Sebera, 2012).

Posilovací cvičení je nejvíce náchylné k chybnému provedení, proto je jako prevenci před zraněním nutné dodržovat stanovené zásady. Základem je předcházející uvolnění a protažení zapojovaných svalů. Při samotném posilování postupujeme od větších svalů k menším, od centra k periferiím. Začínáme od cviků jednoduchých, využívajících hmotnost vlastního těla, s důrazem na správné provedení cviku, rychlost a dýchání. Cvičení provádíme pravidelně, s rovnoměrným zatížením na obě strany těla. Po skončení série posilování daného segmentu zařazujeme protažení posilované svalové partie (Dostálová, 2013).

### **3 CÍLE**

Hlavním cílem práce je vyšetřit stav svalového aparátu u šiček mezinárodní výrobní společnosti firmy v České Lípě a analyzovat negativní vlivy pracovního prostředí a ergonomických aspektů pracoviště s následným návrhem kompenzačního programu.

#### **Dílčí cíle**

- Analýza anketního listu
- Analýza svalového zkrácení
- Analýza svalového oslabení
- Analýza pracovního prostředí
- Návrh kompenzačního cvičení na základě zjištění svalových dysbalancí

#### **Výzkumný problém**

Zjistit, jaký vliv má práce ve stoji na pohybový aparát šiček. Dále zjistit, zda délka práce v oboru ovlivňuje míru výskytu svalových dysbalancí.



## **4 METODIKA**

### **4.1 Postup výzkumu**

Prvním krokem k zodpovězení výzkumného problému bylo získání podkladů prostřednictvím anketních listů a svalového testu. Testování se zúčastnil výzkumný soubor, který charakterizujeme dále. Dobrovolnice byly testovány jednotlivě, aby bylo zamezeno vzájemnému ovlivňování. Nejprve byl každé předložen anketní list, po dokončení byl proveden svalový test podle metodiky Jandy. Výsledky tohoto testování byly následně vyhodnoceny a na jejich základě byl navržen kompenzační program, reagující na specifické zatížení pohybového aparátu daného pracovní polohou ve stoji a obsluhou šicího stroje. Kompenzační program byl následně představen pracovním v rámci společného cvičení při příležitosti Dne zdraví. Cviky byly názorně předcvičeny, účastnicím byl poskytnut prostor pro dotazy.

### **4.2 Výzkumný soubor**

Testování proběhlo v České Lípě v areálu firmy Johnson Controls spol. s r.o. v březnu roku 2016. Tato společnost se zabývá výrobou sedadlových systémů. K testům bylo vybráno 16 dobrovolnic ve věkovém rozmezí od 25 do 51 let, které v podniku zastávají pozici šiček autopotahů. Výzkumný soubor je tedy tvořen pouze ženami. Podmínkou byla práce v oboru v délce minimálně 3 let. Jejich práce je charakterizována pracovní polohou ve stoji. Pro ovládání šicího stroje používají pedál, který může být obsluhován oběma dolními končetinami. Horní končetiny používají k manipulaci s materiálem, přičemž při určitých úkonech musí často zapojit značnou lokální svalovou sílu. Provoz je rozdělen na 3 směny -ranní, odpolední a noční. Základní délka směny je 8 hodin, v období provozní špičky bývá pracovní doba prodloužena až na 12 hodin. Za účelem přehledného zpracování výsledků a vyjádření rozdílů byl tento soubor rozdělen na dvě skupiny po 8 probandech. Do první skupiny byly zařazeny dobrovolnice, které pracují v oboru do 10 let. Průměrná délka práce v oboru v této skupině je 5 let. Do druhé skupiny byly zařazeny šičky pracující v oboru 10 let a více, s průměrem délky práce v oboru 16 let. Testované osoby byly vyšetřeny v jedné místnosti, na jednom vyšetřovacím stole, za stejných podmínek. Všechny testované osoby souhlasily se zpracováním výsledků do mé bakalářské práce.

### **4. 3 Výpočet indexu tělesné hmotnosti**

Index je vyjádřením poměru tělesné výšky a hmotnosti a vypočítá se vydělením hmotnosti člověka (v kilogramech) druhou mocninou jeho výšky (v metrech). Hodnoty výsledného indexu se poté podle metodiky WHO (2016) dělí do následujících kategorií:

- index BMI menší než 18,5 = podváha,
- rozmezí hodnot 18,5–24,99 = normální váha,
- rozmezí hodnot 25–29,99 = nadváha,
- a více než 30 = obezita.

### **4. 4 Vyšetřování svalových dysbalancí**

Použitá metodika provedení vyšetření vychází z Jandova funkčního svalového testu, který je upraven podle Dostálové (2013). Vyšetření se provádí v klidné, teplé místnosti, na tvrdé podložce, nejlépe masérském stole. U sedmi položek byla použita dvoustupňová škála hodnocení (zkrácený/norma), z čehož 6 položek bylo testováno oboustranně. U vyšetření přímého svalu břišního byla použita škála od 1 do 5, vyjadřující kvalitu svalové síly. Dále u testu velkého svalu hýžd'ového bylo použito rozdělení posílen/oslaben.

Jednotlivé zásady vyšetřování svalové nerovnováhy byly zmíněny v teoretické části, v kapitole Svalový test.

#### 4. 4. 1 Vyšetření svalového zkrácení

V popisu svalových testů jsou použity následující zkratky:

<b>TO</b>	–	testovaná osoba
<b>HK</b>	–	horní končetina/ horní končetiny
<b>DK</b>	–	dolní končetina/ dolní končetiny

##### **Musculus trapezius (horní část)**

Poloha:	Leh na vyšetřovacím stole, paže podél těla, DK jsou lehce podložené pod kolena, hlava a krk musí být mimo plochu vyšetřovaného stolu.
Provedení:	Posuzovatel podpírá hlavu v zátylí, provede maximálně možný pasivní úklon hlavy na nevyšetřovanou stranu. Druhou rukou fixuje rameno a provede depresi na straně vyšetřované, a to měkce, do vyčerpání pohybu.
Norma:	Stlačení ramene je možné provést lehce.
Zkrácení:	Malé zkrácení – stlačení ramene jde provést, ale je cítit malý odpor. Velké zkrácení – stlačení ramene nelze provést, při pokusu o stlačení ramene narazíme na tvrdý odpor. Mimo to může být omezen i úklon.

##### **Musculus pectoralis major**

Poloha:	Leh na okraji vyšetřovacího stolu, DK pokrčené, chodidla opřené o desku stolu, HK vzpažit zevnitř, netestovaná HK položena volně podél těla, ramenní kloub musí být mimo plochu stolu.
Provedení:	Posuzovatel diagonálně fixuje svým předloktím hrudní koš TO u vyšetřovacího stolu, druhou rukou mírně tlačí na distální část pažní kosti.
Norma:	Paže klesne do horizontální roviny. Mírným tlakem na vzdálenější část kosti pažní se zvětší rozsah pohybu tak, aby paže směřovala mírně šikmo dolů pod úroveň stolu.
Zkrácení:	Paže směřuje mírně šikmo vzhůru nad úroveň stolu.
Hypermobilita:	Paže směřuje šikmo dolů, pod úroveň vyšetřovacího stolu.

### **Musculus erector spinae**

- Poloha:** Sed na židli, chodidla jsou opřena o podložku, paže volně položeny na stehnech. V kyčelních, kolenních a hlezenních kloubech musí být pravý úhel. Stehna jsou usazena celou plochou na židli
- Provedení:** TO provede pomalý, plynulý předklon do krajní polohy, dokud se nedá do pohybu pánev. Paže jsou volně svěšeny dolů. Posuzovatel fixuje pánev TO za lopaty kyčelních kostí, tak aby nedocházelo k překlopení pánve, a sleduje, zda se při předklonu páteře plynule rozvíjí obratel po obratli do oblouku.
- Norma:** Páteř je plynule zakřivena od krčních obratlů až k hornímu okraji pánve a vzdálenost mezi čelem a stehny není větší než 10cm.
- Zkrácení:** Vzdálenost mezi čelem a stehny je větší než 10 cm. Páteř není plynule zakřivena, nacházíme segmenty zřetelně oploštěné.

### **Musculus iliopsoas**

- Poloha:** Leh na vyšetřovacím stole. Rýhy hýžděové jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu, netestovaná DK je přitáhnuta za koleno k hrudní kosti, tak aby nedocházelo k rotaci pánve a byla vyrovnána bederní lordóza. Testovaná DK visí volně dolů z vyšetřovací plochy.
- Provedení:** Posuzovatel fixuje pokrčenou DK u hrudní kosti a sleduje polohu stehna testované nohy.
- Norma:** Stehno míří šikmo dolů, pod úroveň vyšetřovacího stolu.
- Zkrácení:** Při mírném zkrácení je stehno horizontálně s vyšetřovacím stolem. Posuzovatel je schopen mírným tlakem stehno stlačit pod úroveň stolu.

### **Musculus rectus femoris**

- Poloha:** Leh na vyšetřovací stole, rýhy hýžděové musí být mimo vyšetřovací plochu. Netestovaná DK je skrčena přednožmo k hrudní kosti, tak aby nedošlo k anteverzi pánve a vyrovnala se bederní lordóza.
- Provedení:** Testovaná DK visí uvolněně dolů. Posuzovatel fixuje pokrčenou DK u hrudníku a sleduje plochu bérce testované DK.
- Norma:** Bérec visí kolmo k zemi a vyšetřovatel je schopen mírným tlakem na dolní část bérce jej stlačit za pomyslnou kolmici.

**Zkrácení:** Bérec trčí šikmo vpřed a posuzovatel není schopen mírným tlakem na dolní část bérce dosáhnout kolmého postavení testované dolní končetiny.

#### **Musculus tensor fasciae latae**

**Poloha:** Leh na vyšetřovací stole, rýhy hýžděové musí být mimo vyšetřovací plochu. Netestovaná DK je skrčena přednožmo k hrudní kosti, tak aby nedošlo k anteverzii pánve a vyrovnala se bederní lordóza.

**Provedení:** Testovaná DK visí volně dolů. Posuzovatel fixuje pokrčenou DK u hrudníku a sleduje polohu kolenního kloubu a stehna.

**Norma:** Stehno i kolenní kloub směřují rovně v ose těla.

**Zkrácení:** Stehno je v mírné abdukci, směřuje ven od osy těla, kolenní kloub směřuje do boku a na zevní straně stehna je výrazná prohlubeň.

#### **Musculus triceps surae**

**Poloha:** Leh na vyšetřovacím stole, paže volně podél těla. Dolní polovina bérce je mimo plochu stolu.

**Provedení:** Posuzovatel uchopí chodidlo vyšetřované končetiny tak, že si vloží patu chodidla do své dlaně. Prsty druhé ruky leží na nártu, palec je opřen podél zevní strany chodidla a brání jeho vybočení na vnitřní stranu. Posuzovatel zatáhne za patu distálním směrem a sleduje rozsah v hlezenním kloubu.

**Norma:** Rozsah v hlezenním kloubu je menší než 90 stupňů.

**Zkrácení:** V hlezenním kloubu je tupý úhel. Nelze dosáhnout 90 stupňů postavení.

### **4. 4. 2 Vyšetření svalového oslabení**

#### **Rectus abdominis**

**Poloha:** TO leží na vyšetřovacím stole nebo na podložce na zemi, DK jsou pokrčeny a chodidla opřená o desku stolu nebo o zem.

**Provedení:** TO provede pohyb tahem břišních svalů (plynulý pohybem, nesmí tam být švih). Páteř se postupně "odvíjí" od podložky (nejdříve krční, hrudní a bederní páteř). Pohyb ukončíme v momentu, kdy se od podložky začne zvedat horní okraj pánve. Posuzovatel musí sledovat celý průběh pohybu. Polohu paží lze změnit na závislosti

míry zapojení břišních svalů. Kvalitu svalu hodnotí na škále od 1 (nejhorší) – do 5 (nejlepší).

**Hodnocení:**

- 5 bodů HK jsou v poloze skrčit předpažmo povýš, ruce v tyl. TO provádí předklon v maximálním rozsahu, kdy se začíná zvedat horní okraj pánve od vyšetřovacího stolu. Kvalita svalu výborná, nevyšší možná úroveň.
- 4 body stejný postup jako u předchozího stupně, avšak dolní úhly lopatek musí být od desky stolu vzdáleny alespoň 5cm. Velmi dobrý stav svalu.
- 3 body HK v poloze skrčit předpažmo, předloktí dovnitř, pravé nad levým, prsty na ramena. TO provádí předklon v rozsahu, než se začne zvedat horní okraj pánve od vyšetřovacího stolu. Dobrý stav svalu.
- 2 body Stejný postup jako u předchozího stupně, avšak dolní úhly lopatek musí být od desky stolu vzdáleny alespoň 5cm. Břišní sval je oslabený.
- 1 bod stejný postup jako u předchozích stupňů, vyšetřování je schopný pouze předklonu krční páteře a mírně nazvedne horní úhly lopatek. Sval je velmi oslabený.

**Musculus gluteus maximus**

**Poloha:** Leh na vyšetřovacím stole, čelo je opřeno o stůl, paže podél těla. Špičky chodidel jsou vystrčeny mimo plochu stolu.

**Provedení:** TO pomalu provádí zanožení DK v kyčelním kloubu do 10 stupňů. Posuzovatel fixuje pánev na vyšetřované straně stehna, tlačí mírným tlakem na dolní třetinu zadní strany stehna, tím klade odpor vyšetřované končetiny a sleduje provedení pohybu. Při zanožení dochází k aktivaci velkého hýžd'ového svalu, nato se aktivují flexory kolen, do pohybu se ještě dále připojují kontralaterální (na straně protilehlé) paravertebrální svaly v bederní oblasti, postupně se začínají aktivovat homolaterální paravertebrální svaly v bederní oblasti a v neposlední řadě se aktivační vlna šíří do hrudní oblasti páteře.

**Vyhodnocení:** Jestliže TO překoná správně provedeným pohybovým stereotypem při extenzi v kyčelním kloubu mírný odpor, kladený na dolní třetinu

stehna vyšetřované končetiny, je velký sval hýžd'ový dostatečně posílen.

#### 4.5 Návrh kompenzačního programu

Konkrétní cviky budou vybrány na základě četnosti výskytu svalových zkrácení a oslabení. U svalových skupin, vyhodnocených jako nejvíce ohrožené vznikem svalové dysbalancí vlivem specifické pracovní zátěže, bude i v případě hodnocení v normě zařazeno do individuálního programu preventivní cvičení. Přidělené hodnoty značí doporučený počet opakování jedné série cviku týdně. Postup přidělování počtů opakování jednotlivým šičkám bude následující:

m. erector spinae	zkrácený	5x týdně
	norma	2x týdně
pro skupinu:		
m. iliopsoas		
m. rectus femoris	zkrácený oboustranně	4x týdně
m. tensor fasciae latae	zkrácený	3x týdně
m. triceps surae	norma	1x týdně
m. trapezius		
m. pectoralis major		
m. rectus abdominis	hodnocení 4, 5	0x týdně
	hodnocení 3	1x týdně
	hodnocení 2	2x týdně
	hodnocení 1	4x týdně
m. gluteus maximus	posílen	0x týdně
	oslaben	5x týdně

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Vyhodnocení ukazatele BMI

Prvním sledovaným ukazatelem byl index tělesné hmotnosti (dále BMI) a jeho srovnání s českou populací na základě Evropského výběrového šetření o zdravotním stavu v ČR, provedeném v roce 2010 Ústavem zdravotnických informací a statistiky ČR (Lachová & Daňková, 2010). Podle Kopeckého (2010) je obezita, kvůli nadměrné zátěži působící na pohybový aparát, jednou z bezprostředních příčin vzniku svalových dysbalancí.

Tabulka 1. Hodnoty BMI indexu

Probandi	délka práce v oboru do 10 let				délka práce v oboru 10 a více			
	rok narození	(cm)	(kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	rok narození	(cm)	(kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
1	1971	165	79	29,02	1977	172	74	25,01
2	1973	164	84	31,23	1965	165	90	33,06
3	1990	175	71	23,18	1979	158	76	30,44
4	1975	168	72	25,51	1972	176	72	23,24
5	1970	160	75	29,30	1982	167	68	24,38
6	1988	170	72	24,91	1972	166	75	27,22
7	1978	172	81	27,38	1977	164	80	29,74
8	1989	165	70	25,71	1968	170	83	28,72
průměr	37 let	167	76	27	42 let	167	77	28

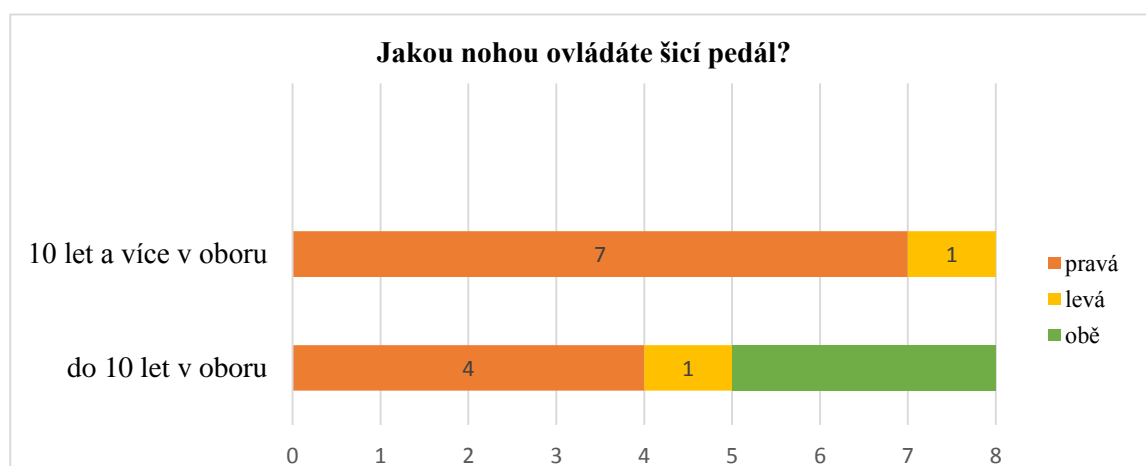
Zjištěné hodnoty signalizují, že délka práce v oboru nemá zásadní vliv na změnu hodnot BMI. Obě skupiny vykázaly hodnoty téměř totožné, přičemž vyšší průměrná hodnota BMI 28 kg/m<sup>2</sup> u skupiny s délkou práce v oboru nad 10 let je podmíněna především vyšším průměrným věkem. Z tabulky vyplývá, že námi zjištěné průměrné hodnoty BMI převyšují průměr českých žen ve věkové kategorii 25-54 let, který dosahuje hodnoty kolem 25 kg/m<sup>2</sup>. Určitou odchylku můžeme také sledovat u procentuálního zastoupení respondentů s podváhou, normální váhou, nadváhou a obezitou proti průměru české populace. Zastoupení obézních je vyšší na úkor podílu respondentů s normální



váhou. Jako důvody můžeme označit specifika pracovní doby šiček, časté přesčasy a noční směny. Podle studie Piskáčková, Zdražil, Forejt & Vašků (2011) ovlivňuje délka spánku a jeho kvalita vývoj ukazatele BMI. Spánek kratší než 7 hodin je rizikovým faktorem pro vznik obezity. Dalším příčinám se budeme věnovat v rozboru anketního listu, zaměřeného na vztah k pohybové aktivitě.

## 5.2 Vyhodnocení ankety

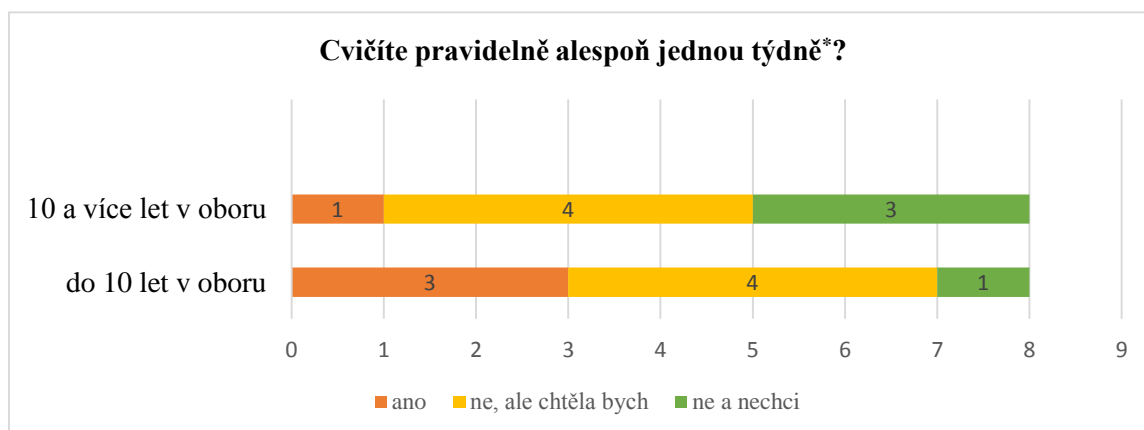
Anketní list byl zaměřený na faktory, které by mohly způsobovat svalové dysbalance nebo je naopak redukovat, či jim předcházet. Byl vyplněn všemi 16 respondentkami. Odpovědi na jednotlivé otázky jsou dále graficky zpracovány a analyzovány.



Obrázek 1. Ovládání pedálu

K ovládání šicího stroje se využívá pedál, který je obsluhován dolními končetinami. Šičkám bylo po ergonomické studii před dvěma lety doporučeno přeučit se na ovládání pedálu oběma dolními končetinami, aby je mohly během pracovní doby zatěžovat rovnoměrně. Podle Gilbertové a Matouška (2002) dochází při práci bez střídání končetin k jednostrannému zatížení pohybového aparátu, které má za následek vznik svalových dysbalancí. Z odpovědí je patrné, že pracovníkům zřejmě nebyly dostatečně názorně prezentovány rizika spojené s jednostranným zatížením. Dalším důvodem může být neochota měnit pracovní zvyklosti, a to především u pracovníků služebně starších. Jistou roli může hrát i strach ze ztráty pracovního místa, pokud by se vlivem přeučování snížil pracovní výkon, který je v tomto odvětví velmi důsledně sledován. Z respondentek,

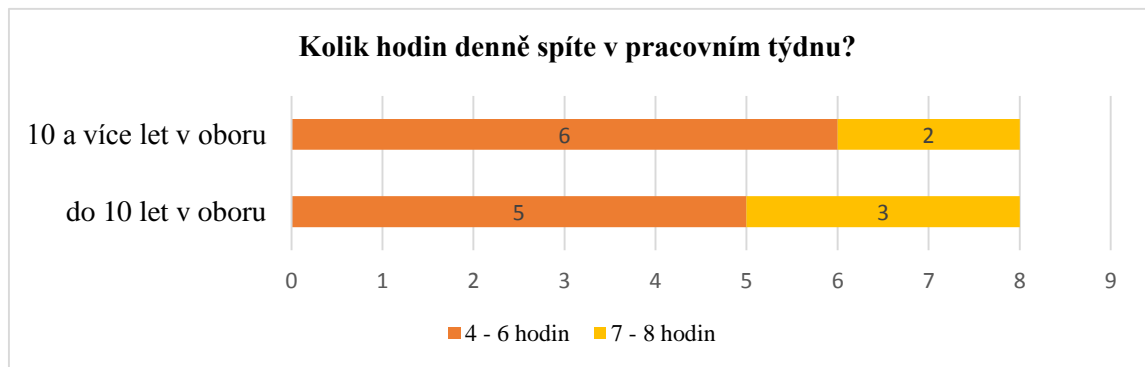
zaměstnaných v oboru 10 let a více, stále žádná neovládá šicí pedál oběma končetinami. U druhé skupiny vyslyšely doporučení 3 z 8 dotazovaných, tedy méně než polovina.



Obrázek 2. Přístup k pohybové aktivitě, pozn. alespoň 60 minut pravidelně jednou týdně

Pohybová aktivita je velmi důležitá z hlediska zdraví jedince, může snížit riziko vzniku onemocnění pohybového ústrojí, ale také má blahodárný účinek na psychiku člověka (Bursová, 2005). Podle Kopeckého (2010) je nedostatečná zátěž, která provází dnešní způsob života, příčinou úbytku svalové hmoty. Atrofie vede ke ztrátě funkčních vlastností svalu, což má za následek vznik svalové nerovnováhy.

V obou skupinách odpověděla polovina respondentek, že necvičí, ale chtěly by. S tím souvisí nedostatečná motivace ať už osobní, nebo zdravotní. Za dostatečnou motivaci k zahájení pravidelného cvičení poslouží často až zvýšená bolestivost nebo omezení pohybu. Jako problém můžeme označit poměrně velké zastoupení respondentek, které o cvičení ani neuvažují. Možnou příčinou je nedostatečná informovanost v otázce vlivu práce ve stoji na pohybový aparát nebo negativní postoj k pohybové aktivitě. Dalším důvodem je samotná práce ve stoji, která je pro pracovnice značně namáhavá, a ve svém volném čase se této poloze vyhýbají. Aktivně se cvičení věnuje pouze jedna respondentka, pracující v oboru 10 let a více. Ve druhé skupině se pohybové aktivitě věnují aktivně 3 z 8 dotazovaných. Podle studie Slepíčky a Slepíčkové (2002) se pravidelně věnuje pohybové aktivitě 33,1 % české populace. Průměr našeho souboru je především vlivem služebně starších pracovnic pouze 25 %.



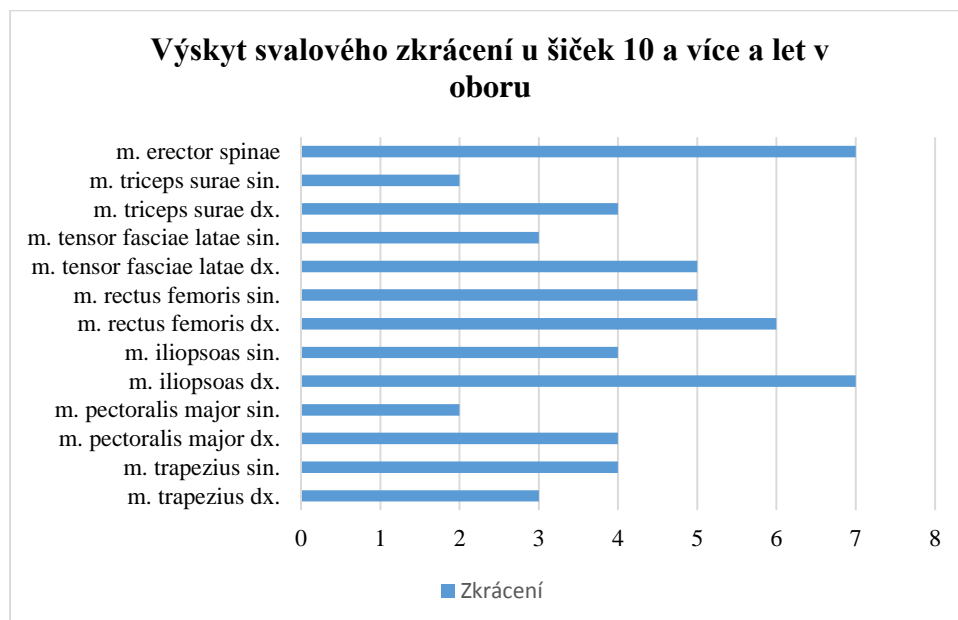
Obrázek 3. Spánek v pracovním týdnu

Z hlediska prevence obezity se dostatečný a kvalitní spánek jeví jako významný ochranný faktor, který by zejména v současné době rychlého životního tempa a při stoupajícím počtu obézních jedinců neměl být, vedle zdravé stravy a dostatečné pohybové aktivity, opomíjen (Piskáčková, Zdražil, Forejt & Vašků, 2011). Nedostatečně dlouhý nebo nekvalitní spánek snižuje schopnost soustředění, možnost regenerace a energetickou rovnováhu, což má za důsledek nejen zvýšení rizika rozvoje obezity, ale i snížení pracovního výkonu.

Délka potřebného spánku je pro každého jedince individuální, závislá na mnoha faktorech. Obecně bylo podle National Sleep Foundation (2016) za rizikovou hranici označeno 7 hodin. Tuto hranici splňuje pouze 5 z celkového počtu 16 respondentek. Rozdělení na délku práce v oboru není v tomto případě podstatné. Většina dotazovaných se tedy pohybuje v rozmezí 4 – 6 hodin spánku denně, a je tedy vystavena výše zmíněným negativním vlivům, které v konečném důsledku mohou přispět ke vzniku svalových dysbalancí.

## 5. 3 Vyhodnocení svalového testu

### 5. 3. 1 Vyhodnocení výskytu svalového zkrácení



Obrázek 4. Vyšetření svalového zkrácení u šiček 10 a více let v oboru

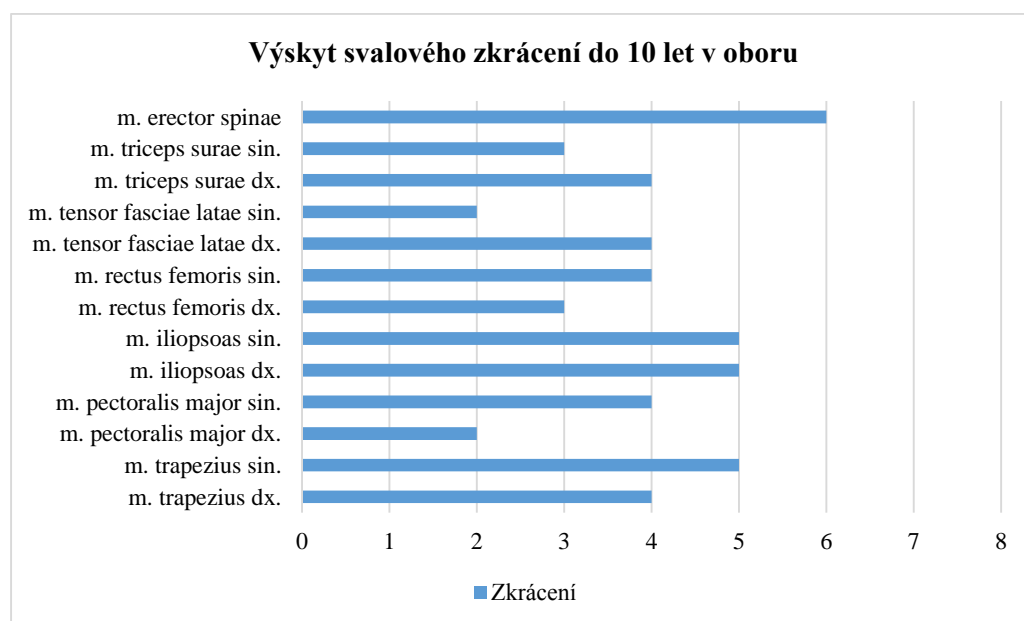
Z grafu je patrné, že nejčastější svalové zkrácení u šiček pracujících v oboru 10 let a více, bylo zjištěno u m. iliopsoas dexter a m. erector spinae. U těchto svalů byla vždy pouze jediná z testovaných v normě. U m. femoris dexter bylo vyhodnoceno zkrácení u 6 z 8 testovaných v této skupině. Více než polovina testovaných měla dále zkrácené m. rectus femoris sinister a m. tensor fasciae latae dexter. Jediným svalem, u kterého bylo zjištěno častější zkrácení na levé straně, je m. trapezius. U všech ostatních svalů převažovalo zkrácení svalu pravého, a to často ve výrazné nerovnováze.

Za hlavní příčinu bychom mohli označit dlouhodobé jednostranné zatěžování pohybového aparátu, které koresponduje s obsluhou šicích strojů.

Podle Bursové, Čepičky & Votíka (2001) vede jednostranné zatěžování dolních končetin ke změnám svalových funkcí v oblasti bederní páteře a kyčelních kloubů. K nejvíce zkráceným svalům potom patří právě m. tensor fasciae, m. iliopsoas a m. rectus femoris, jejichž časté zkrácení bylo zjištěno i u našeho výzkumného souboru. Právě na tyto svalové skupiny se primárně zaměříme při návrhu kompenzačního programu.

U celkem 3 testovaných byla zjištěna hypermobilita m. pectoralis major. Tato porucha je obvykle geneticky podmíněná, rozvinutá v kombinaci s nevhodným pohybovým režimem.

M. erector spinae byl testován jako celek a byla u něj odhalena velmi vysoká míra zkrácení. Skupina svalů, udržujících páteř ve správné poloze, se významně podílí na správném držení těla ve stoji. Pokud je pracovní poloha nevyhovující, dochází k jejich nadměrnému zatěžování a vzniku svalového zkrácení. Řešením může být úprava pracovní polohy, vědomé držení korigovaného stoje nebo zařazení kompenzačního cvičení.



Obrázek 5. Vyšetření svalového zkrácení u šiček do 10 let v oboru

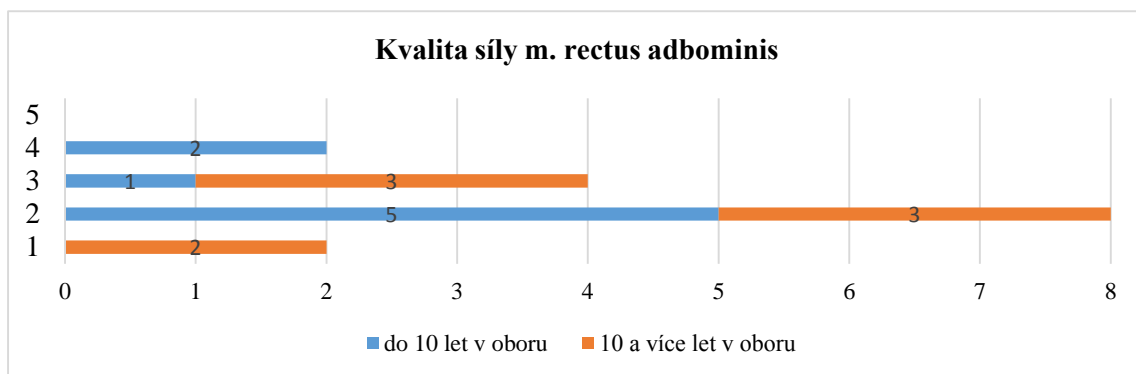
Ve skupině šiček do 10 let je patrný jediný extrém, a to u vyhodnocení m. erectoru spinae. Podobně jako u skupiny šiček nad 10 let v oboru bylo zjištěna norma pouze u 2 z 8 testovaných šiček. Příčiny byly popsány výše, nápravě se budeme věnovat zařazením příslušných cviků do kompenzačního programu. Nízká míra zkrácení 25% byla zjištěna u dvou svalů, m. tensor fasciae latae sinister a m. pectoralis major. Zbylé testované svaly vykazovaly míru zkrácení oscilující kolem 50%, tedy výskyt zkrácení u 4 – 6 z 8 testovaných.

Zkrácení svalů, typických pro vznik dolního zkříženého syndromu (m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae), není ještě tak časté jako u skupiny šiček pracujících v oboru v průměru o 10 let déle. Podle Jandy (1996) je výsledkem tohoto syndromu zvětšený sklon pánve, bederní hyperlordóza a změna stereotypu chůze.

O nápravu a prevenci se pokusíme zařazením cviků konkrétně zaměřených na výše uvedené svalové skupiny.

Možnou příčinou nižší míry výskytu zkrácení rizikových svalových skupin je rovnoměrné oboustranné zatěžování dolních končetin částí z testovaných, což vyplynulo z odpovědí v anketních listech.

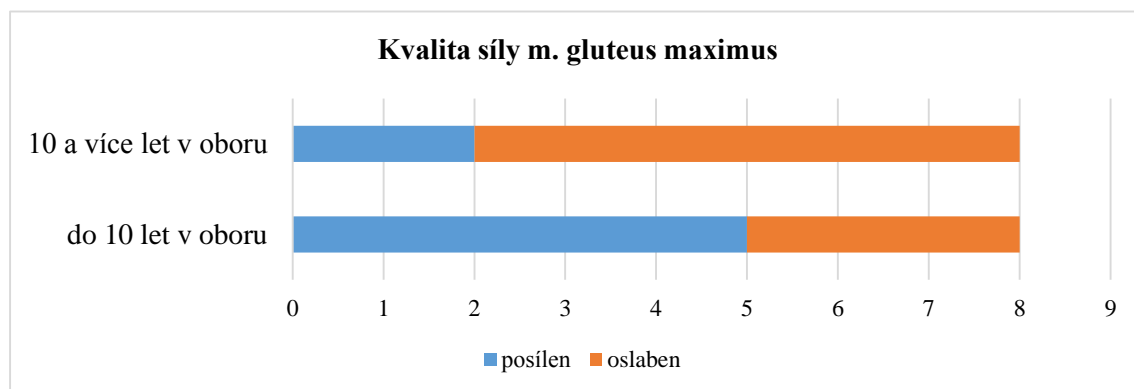
#### 5. 4 Vyhodnocení výskytu svalového oslabení



Obrázek 6. Vyšetření svalové síly rectus abdominis.

Nejvyšší četnost byla zjištěna u stupně hodnocení 2, který značí oslabení břišního svalu. Tento stupeň byl dosažen u 50% z celkového počtu 16 testovaných. Nejnižší hodnocení 1 bylo zjištěno u 2 šiček. Celkem bylo tedy odhaleno svalové oslabení v 62,5%. Zbýlých 25% zaznamenalo dobrý stav břišního svalstva a 12,5% velmi dobrý stav.

U většiny dospělých jedinců není podle Riegerové, Sigmunda & Hrabala (1999) stav břišního svalstva na optimální úrovni. V jejich studii dosahovalo oslabení břišního svalstva ve věkovém rozpětí 31-75 let téměř 100%. Podle anketních listů je náš výzkumný soubor z většiny nesportující, tudíž by se dala předpokládat vyšší míra výskytu svalového oslabení. Nadprůměrná kvalita síly m. rectus abdominis je zřejmě podmíněná každodenní manipulací s těžkými materiály na výrobu autopotahů a jejich následným zpracováním.



Obrázek 7. Vyšetření kvality svalové síly m. gluteus maximus.

V testu kvality svalové síly velkého svalu hýžd'ového bylo zjištěno téměř 75% oslabení ve skupině šiček pracujících v oboru 10 a více let. Ve druhé skupině byla situace značně lepší, kdy byl oslabený stav zjištěn pouze u 37,5% testovaných. Podle Riegrové, Sigmunda & Hrabala (1999) je pro správné držení těla velmi důležitý dobrý stav gluteálního svalstva. Dále podle Lewita (2003) přispívá oslabený m. gluteus maximus ke vzniku dolního zkříženého syndromu. Oslabeným sval je substituován hyperaktivním vzpřimovačem trupu, nedochází k extenzi v kyčelním kloubu, což vede k výskytu bederní hyperlordózy. Riegerová (2002) uvádí, že při stoji je m. gluteus maximus málo aktivní. U šiček, vykonávající práci ve stoji, tak dochází v kombinaci s nízkou pohybovou aktivitou k jeho ochabnutí.

## 5. 5 Analýza pracovního prostředí

Závod na výrobu autopotahů, ve kterém jsme výzkum prováděli, aktivně spolupracuje s firmou specializující se na optimalizaci pracoviště z ergonomického hlediska. Právě díky spolupráci s touto firmou byl samotný výzkum umožněn a částečně využit pro účely optimalizace pracovního místa. Zaměstnavatel si uvědomuje rizika spojená s nevhodně navrženým pracovním prostředím, proto většina pracovišť splňuje veškeré ergonomické požadavky. Samozřejmostí je splnění povinností vyplývajících z bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.



Obrázek 8 Pracovní buňka

Při pohledu na pracovní buňku na Obrázku 8 je zřejmé, že hlavním problémem je splnění požadavku minimální plochy 2 m<sup>2</sup> pro trvalou práci podle Nařízení vlády č. 361/2007. Plocha se měří mimo stabilní pracovní zařízení a průchozí uličky mezi jednotlivými pracovišti. V jedné buňce je v průměru 15 šicích strojů, přičemž zde v jednom okamžiku pracuje průměrně 5 – 6 švadlen. Nejsou tedy zaplněna všechna pracovní místa, díky tomu je minimální plocha na pracovníka dodržena. Operátoři v průběhu směny rotují na jednotlivých strojích v rámci buněk, pravidelně po dvou hodinách. Hmotnost manipulovaného materiálu je maximálně 2,5 kg. Na každém stroji v buňce se šije několik pracovních operací, pracovní operace jsou odlišné svou technologickou náročností (lehká, střední, těžká).





Obrázek 9. Pracoviště šičky

Nastavení pracoviště může být plně přizpůsobeno požadavkům každého pracovníka. Červené šipky na Obrázku 9 ukazují, v jakém směru jsou police pohyblivé. Díky tomu jsou zajištěny požadované dosahové vzdálenosti jednotlivých šiček. Rozměry pracoviště odpovídají kritériím pro uspořádání pracovního místa ve stoji. Úhly horních končetin při práci při správném nastavení pracoviště rovněž odpovídají předepsaným požadavkům. Z obrázku 10 je patrné, že horní končetina svírá tupý úhel. Za příčiny vzniku svalových dysbalancí můžeme označit nesprávné nastavení parametrů pracoviště a jednostranné zatěžování organismu vlivem vadného držení těla při práci.



Obrázek 10. Pracovní úhel horní končetiny

## 5. 6 Vyhodnocení výzkumného problému

Prvním zvoleným problémem byl vliv práce ve stoji na pohybový aparát šiček. Odpovědi v anketním listu prokázaly, že většina šiček stále ovládá šicí stroj pouze jednou nohou. Takové jednostranné zatížení narušuje správné držení, neumožňuje korigovaný stoj a vede k přetěžování určitých segmentů pohybového aparátu. Nejčastější zkrácení odhalil svalový test u svalů m. rectus femoris, m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae a m. erector spinae. Zkrácení bylo zaznamenáno především na pravé straně. V anketě bylo zjištěno, že právě pravou nohu používá k ovládní pedálu většina šiček. V testu kvality svalové síly vykázal výzkumný soubor nadprůměrné výsledky v porovnání s průměrem věkového rozmezí 31 – 75 let české populace. Specifika práce šičky ve stoji zřejmě způsobují zvýšené zapojování přímého svalu břišního, a tím jeho zvýšenou kvalitu síly. M. gluteus maximus není při této práci aktivně využíván, dochází k jeho postupnému oslabení a je následně substituován vzpřimovačem trupu, který je tak přetěžován.

Druhý zvolený problém se týkal vlivu délky práce v oboru na výskyt svalových dysbalancí. Skupiny byly rozděleny podle délky práce v oboru, přičemž průměrný rozdíl činí 11 let. Svalový test prokázal největší nárůst četnosti výskytu svalového zkrácení s délkou práce v oboru právě u svalů, které jsou zodpovědné za správné držení těla. Jedná se o výše zmíněné m. rectus femoris, m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae. Příčinou nižší míry výskytu nemusí být pouze kratší délka práce v oboru, nýbrž také rovnoměrně rozložené ovládní pedálu mezi obě dolní končetiny. U služebně starších šiček si novému způsobu obsluhy nepřivykla žádná z našeho výzkumného souboru. Rozložení četností výskytu oslabení m. rectus abdominis nevypovídá o vlivu délky práce v oboru, lepší průměrný výsledek mladší skupiny může být dán právě nižším průměrným věkem.

## 5. 7 Návrh kompenzačního programu

Následující cviky byly vybrány na základě četnosti výskytu svalového zkrácení a oslabení u výzkumného souboru. Popis cviků s grafickým znázorněním poloh se nachází níže pod tabulkou. Tabulka znázorňuje individuální kompenzační programy pro šičky zapojené do výzkumu. Pro nejčastěji zkrácené svaly byly vybrány cviky dva. Čísla v tabulce značí doporučené týdenní opakování daného cviku nebo skupiny cviků.

Tabulka 2. Kompenzační program

Šičky	Cviky na protahování										Cviky na posílení	
	cvik 1	cvik 2	cvik 3	cvik 4	cvik 5	cvik 6	cvik 7	cvik 8	cvik 9	cvik 10	cvik 1	cvik 2
1	5x		4x		1x		4x	1x	3x	1x	1x	0x
2	2x		4x		4x		4x	3x	1x	1x	1x	0x
3	5x		4x		3x		1x	4x	3x	3x	3x	5x
4	5x		3x		1x		1x	3x	4x	1x	3x	5x
5	5x		1x		4x		1x	1x	3x	3x	3x	0x
6	5x		4x		3x		3x	3x	3x	4x	3x	0x
7	2x		1x		4x		3x	3x	4x	3x	1x	0x
8	5x		4x		1x		1x	3x	3x	3x	3x	0x
9	5x		4x		3x		4x	3x	1x	3x	1x	0x
10	5x		3x		3x		3x	3x	4x	3x	4x	5x
11	5x		3x		3x		3x	1x	3x	1x	1x	0x
12	5x		4x		4x		3x	3x	3x	1x	3x	5x
13	5x		4x		4x		1x	1x	1x	3x	3x	5x
14	5x		3x		3x		4x	3x	3x	3x	1x	5x
15	5x		3x		4x		1x	3x	4x	3x	3x	5x
16	2x		3x		3x		3x	3x	1x	3x	4x	5x

Poznámka:

Čísla 1 – 8 označují šičky ze skupiny do 10 let v oboru, čísla 9 – 16 šičky v oboru 10 let a více.

Cviky na protahování: cvik 1/cvik 2 – m. erector spinae, cvik 3/cvik 4 – m. iliopsoas, cvik 5/cvik 6 – m. rectus femoris (cviky 3, 4, 5, 6 na flexory kyčelních kloubů), cvik 7 – m. tensor fasciae latae, cvik 8 – m. triceps surae, cvik 9 – m. trapezius, cvik 10 – m. pectoralis major.

Cviky na posílení: cvik 1 – m. rectus abdominis, cvik 2 – m. gluteus maximus.

## 5. 8. 1 Cviky na protahování

### Cviky na m. erector spinae

#### CVIK 1



Obrázek 11. Cvik 1 - základní a konečná poloha

**Provedení** V kleku sedmo provést hluboký ohnutý předklon, čelo je na podložce. Pokud cvičící nedosáhne čelem na zem, podloží si čelo hřbetem ruky.

## CVIK 2



Obrázek 12. Cvik 2 - základní poloha

**Základní poloha** Sed na židli v mírně roznoženém posezu. Ruce směřují uvolněně mezi nohy.

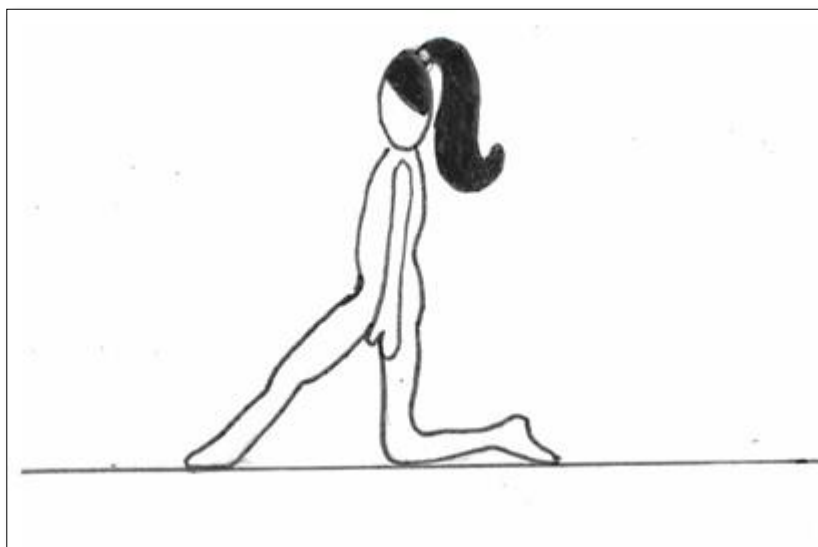


Obrázek 13. Cvik 2 - konečná poloha

**Konečná poloha** Provést uvolněný, mírně ohnutý předklon. Pánev zůstává po celou dobu v základní poloze. Pohyb je zahájen přitažením brady a postupným rolováním páteře v krčním a následně hrudním úseku směrem dolů.

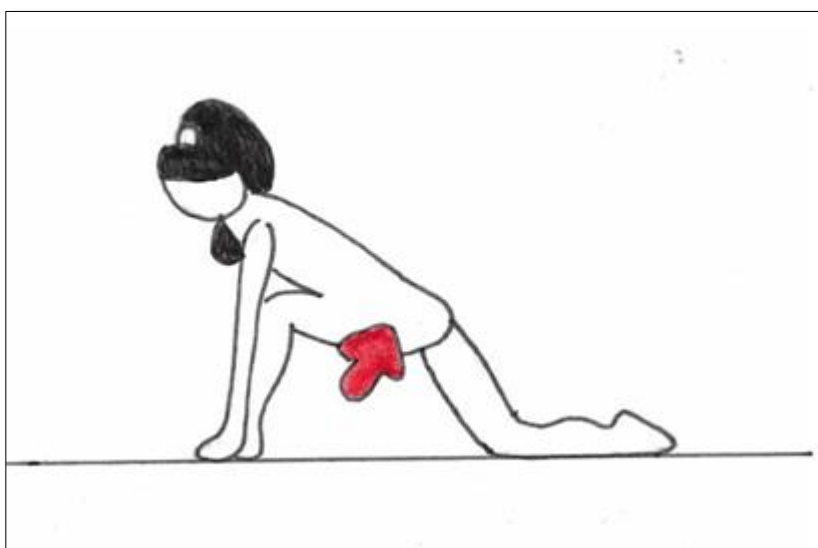
## Cviky na flexory kyčelních kloubů (m. iliopsoas, m. rectus femoris)

### CVIK 3



Obrázek 14. Cvik 3 - základní poloha.

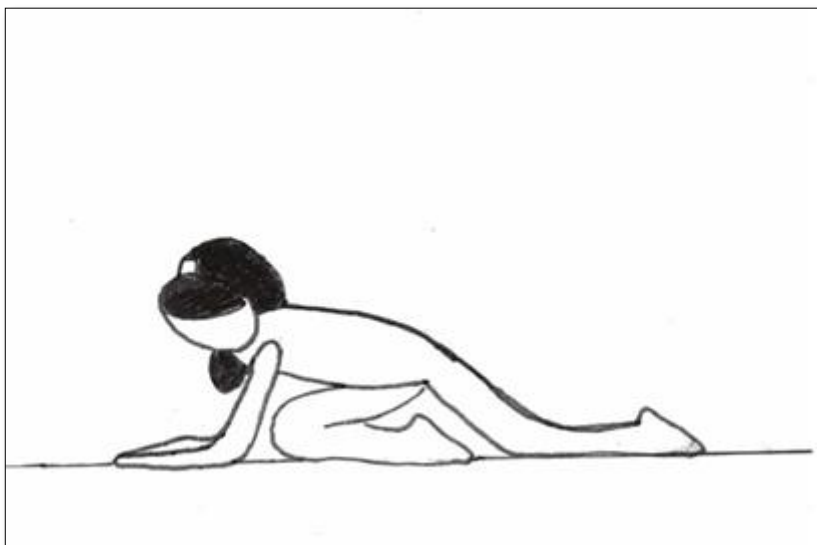
**Základní poloha** Klek na pravé noze, levá noha je přednožená, pata i špička na podložce. Ruce podél těla, hlava ve vzpřímené poloze.



Obrázek 15. Cvik 3 - konečná poloha

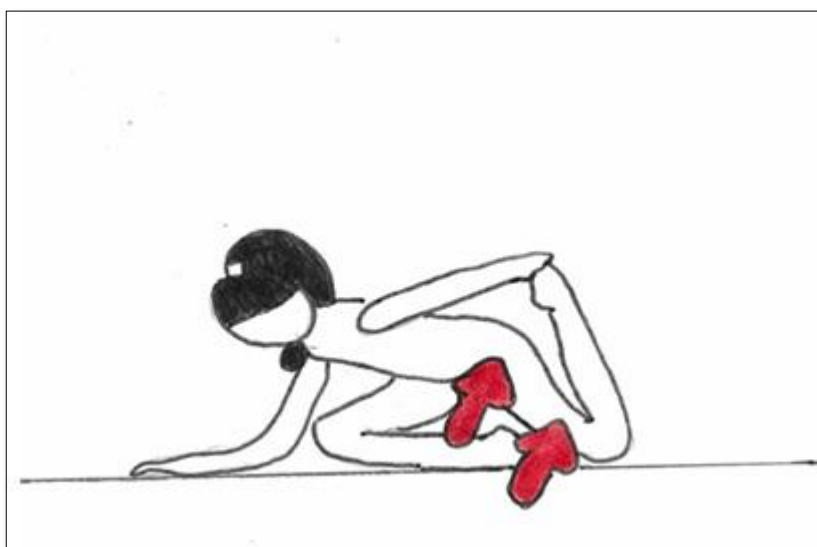
**Konečná poloha** Ze základní polohy zvolna přenést pánev vpřed. Hlava, trup i stehno jsou v jedné přímce. Neprohýbat se v bedrech. Poté tento cvik provádíme i na opačné straně.

## CVIK 4



Obrázek 16. Cvik 4 - základní poloha

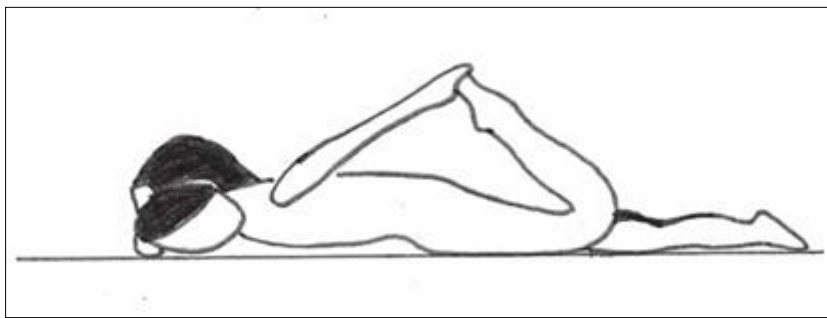
**Základní poloha** Ruce v šíři ramen. Hlava v prodloužení trupu. Pravá noha je skrčená pod tělem, levá noha mírně natažená.



Obrázek 17. Cvik 4 - konečná poloha

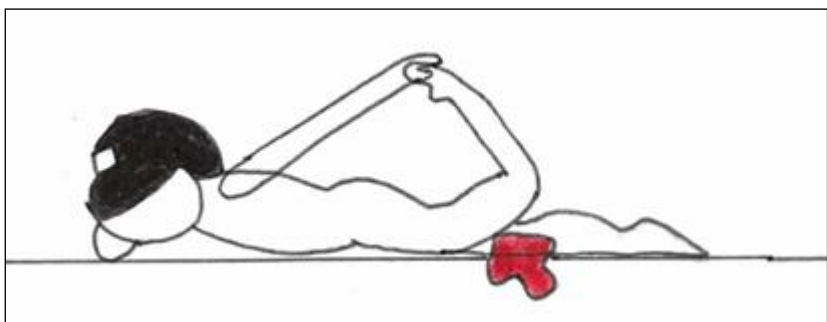
**Konečná poloha** Přitáhnout chodidlo k hýždí. Hlava je v prodloužení trupu. Neprohýbat se v bedrech. Cvik není vhodný při bolestech kolenních kloubů.

## CVIK 5



Obrázek 18. Cvik 5 - základní poloha

**Základní poloha** Leh na břiše, skrčit přinožmo levou nohu, uchopit levou rukou špičku nohy, čelo opřeno o hřbet pravé ruky.

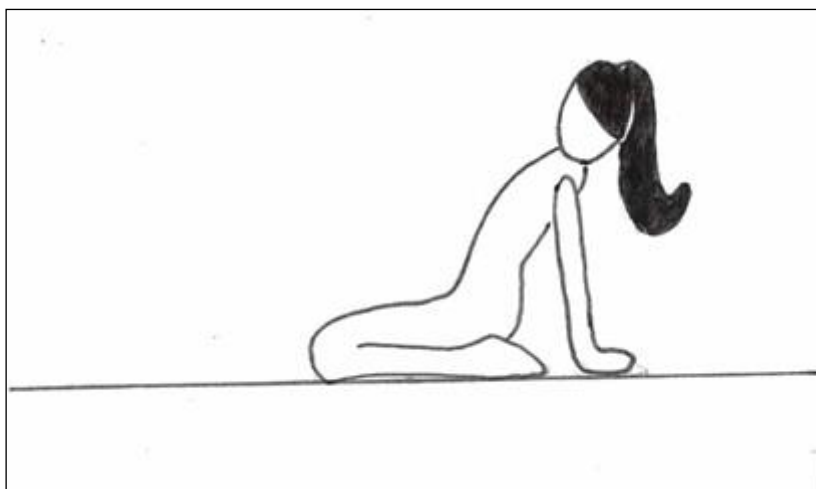


Obrázek 19. Cvik 5 - konečná poloha

**Konečná poloha** Chodidlo levé nohy přitáhnout k hýždím a současně zvednout koleno skrčené končetiny nad podložku. Neprohýbat se v bedrech, koleno zvedat pouze kolmo vzhůru, nesmí docházet k unožení.

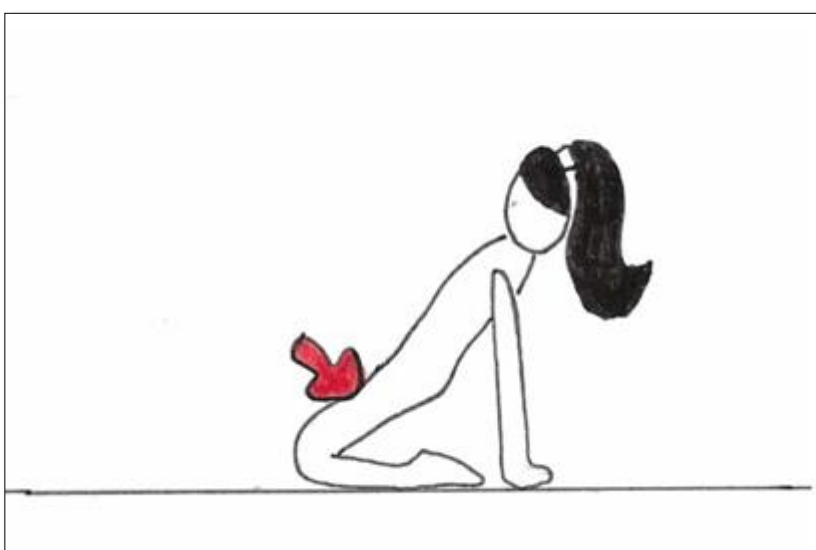


## CVIK 6



Obrázek 20. Cvik 6 - základní poloha

**Základní poloha** Vzpor vzad klečmo sedmo, prsty směřují vzad.

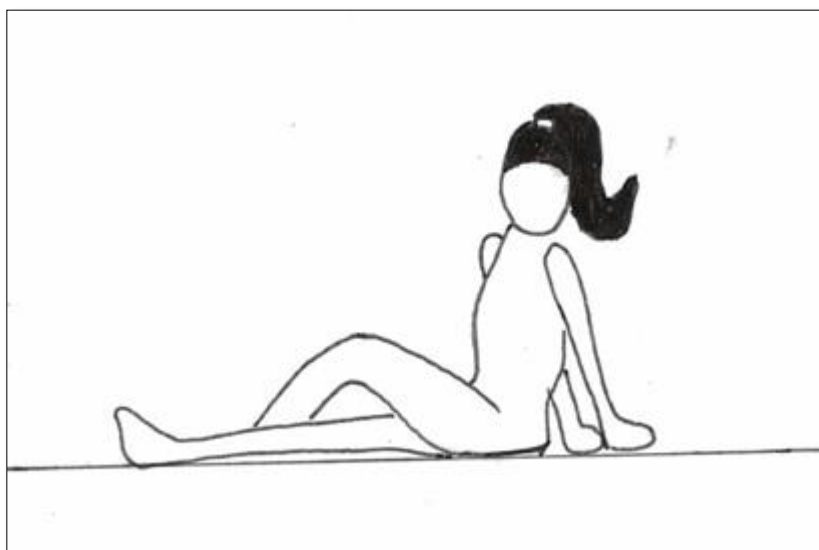


Obrázek 21. Cvik 6 - konečná poloha

**Konečná poloha** Stahem hýžďových svalů zvednout a protlačit pánev vpřed. Neprohýbat se v bedrech. Cvik není dobré provádět při problémech s kolenními klouby a při bolestivosti bederní páteře.

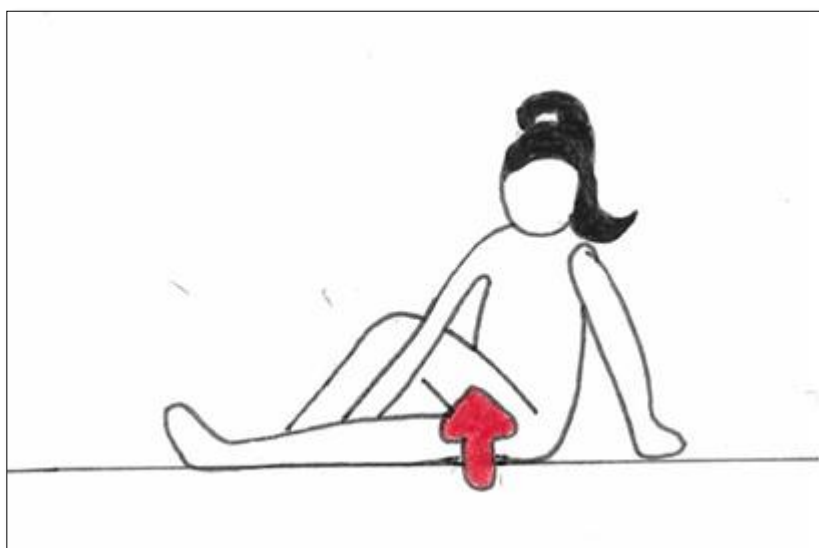
## Cviky na m. tensor fasciae latae

### CVIK 7



Obrázek 22. Cvik 7 - základní poloha

**Základní poloha** Vzpor sedmo zkřížmo, levou nohu skrčmo přes pravou.

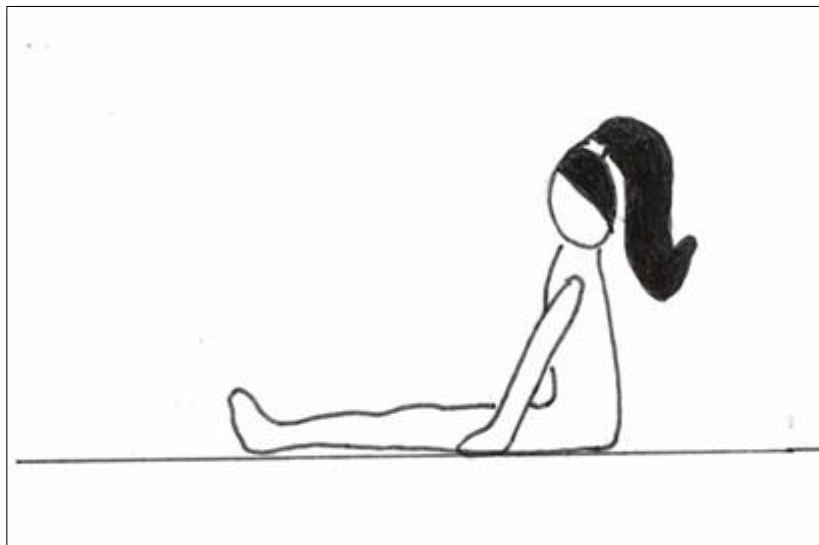


Obrázek 23. Cvik 7 - konečná poloha

**Konečná poloha** Levá noha skrčmo přes pravou, pozvolna otočení trupu vlevo, tlak lokte pravé paže do levého kolene. Při dominantnějším protahováním jsou protahovány rotátory trupu. Cvik se provádí oboustranně.

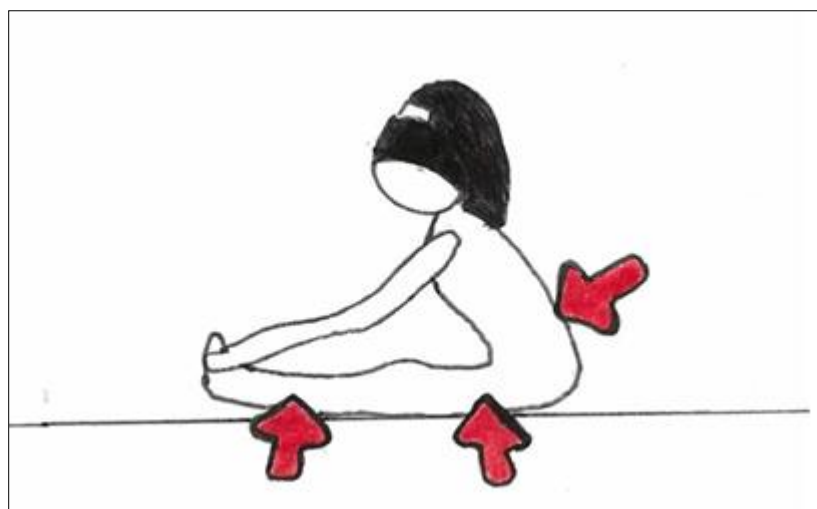
## Cvik na m. triceps surae

### CVIK 8



Obrázek 24. Cvik 8 - základní poloha

**Základní poloha** Sed, dolní končetiny natažené, horní končetiny opřené v místě stehen o podložku. Hlava ve vzpřímené poloze.

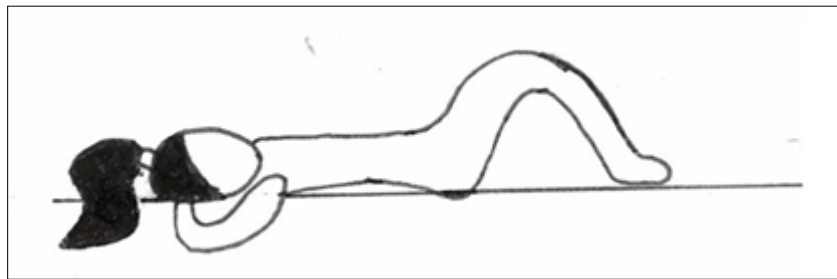


Obrázek 25. Cvik 8 - konečná poloha

**Konečná poloha** V sedu uchopit špičky nohou a přitáhnout je k bérčům. Dolní končetiny jsou po celou dobu pohybu propnuty. Tento cvik je zaměřený také na protažení zadní strany stehen a taktéž na m. erector spinae (vzpřimovač trupu).

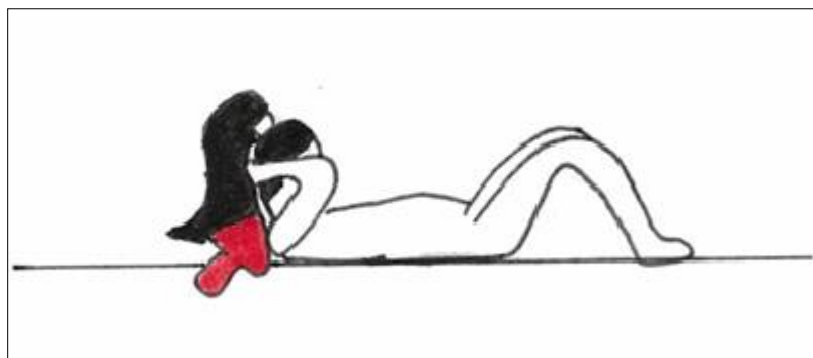
## Cvik na m. trapezius (horní část)

### CVIK 9



Obrázek 26. Cvik 9 - základní poloha

**Základní poloha** Leh na zádech, dolní končetiny skrčmo, chodidla jsou na podložce. Pokrčit vřpařmo zevnitř, předloktí dovnitř, ruce v tůl.

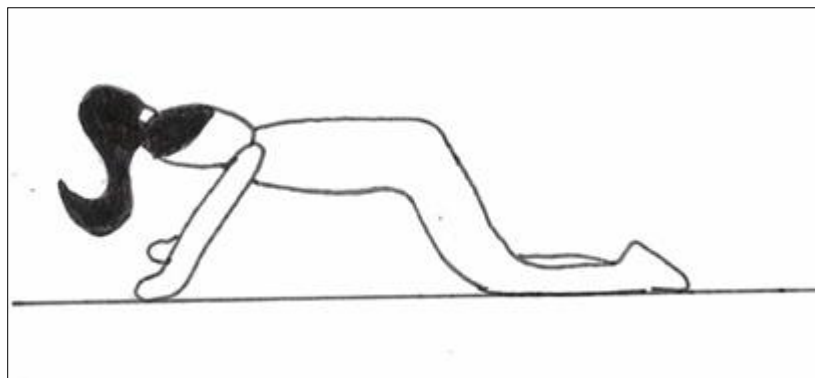


Obrázek 27. Cvik 9 - konečná poloha

**Konečná poloha** Provést předklon hlavy, lokty směřují vpřed, brada směřuje do hrdelní jamky. Předklon se musí provést tak, že brada opisuje oblouk „roluje“ a přibřžuje se k hrdelní jamce. Nesmí dojít k předsunu brady, při kterém je zahájen pohyb brady vpřed. Cvik je zaměřený také na protažení svalů v oblasti šíje.

## Cvik na m. pectoralis major

### CVIK 10



Obrázek 28. Cvik 10 - základní poloha

**Základní poloha** Vzpor klečmo, hlava v prodloužení trupu.



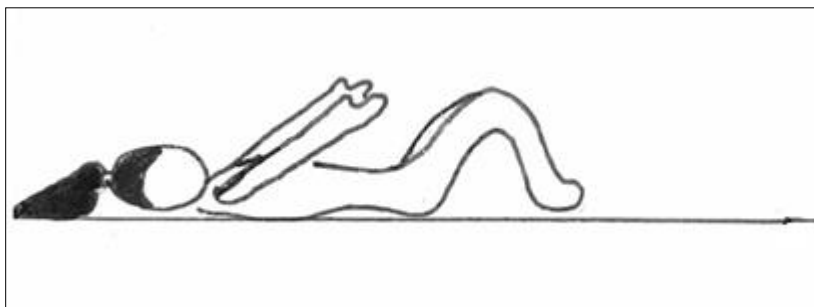
Obrázek 29. Cvik 10 - konečná poloha

**Konečná poloha** Ze vzporu klečmo prohnout hrudník směrem k podložce. Paže jsou v prodloužení trupu. Neprohýbat se v bedrech. Dbát na správnou polohu paží. Cvik není vhodný pro jedince s hypermobilitou (zvýšené pohyblivosti ramenních kloubů).

## 5. 6. 2 Cviky na posílení ochablých svalů

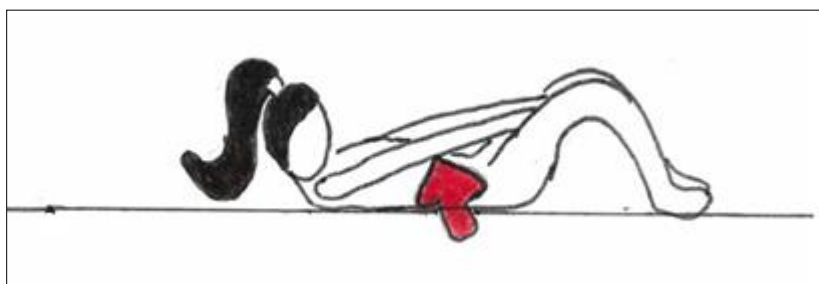
### Cvik na m. rectus abdominis

#### CVIK 1



Obrázek 30. Cvik 1 - základní poloha

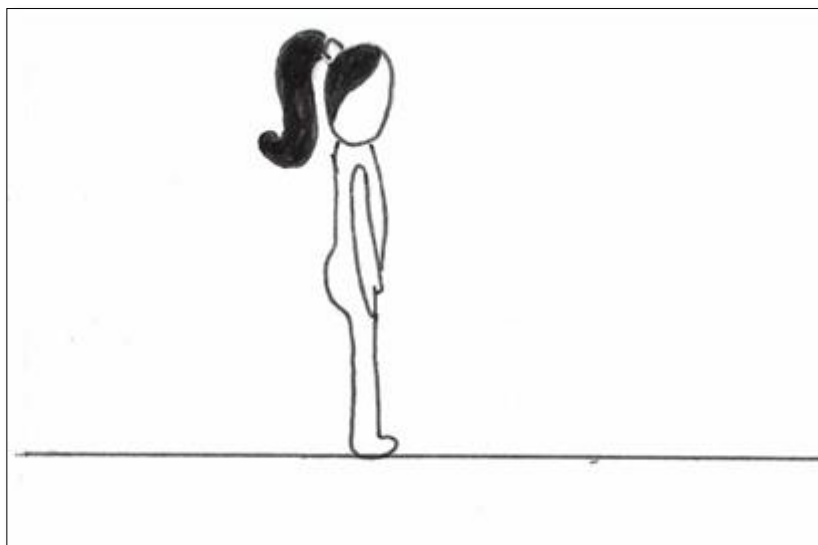
**Základní poloha** Leh na zádech, dolní končetiny pokrčmo. Chodidla na podložce, předpažit poníž.



Obrázek 31. Cvik 1 - konečná poloha

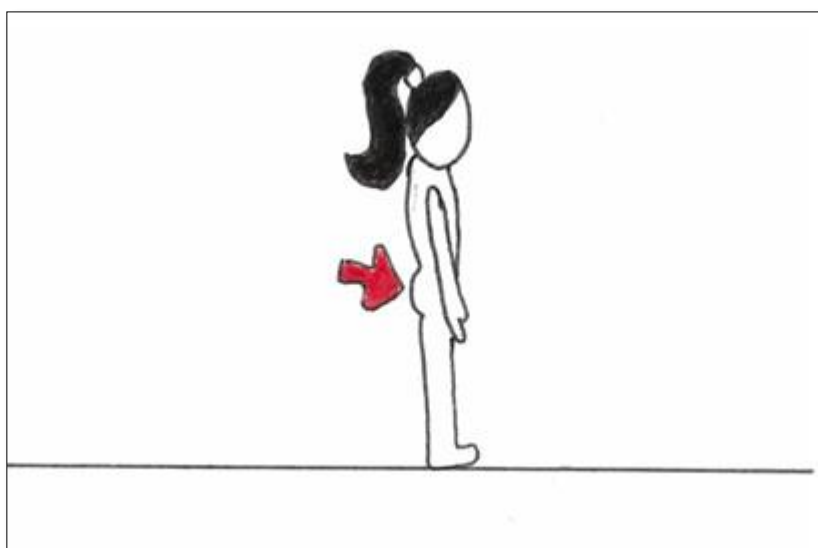
**Konečná poloha** Pohyb je zahájen přitažením brady do hrdelní jamky (viz cvik 9. protahování m. trapezius). S výdechem zvolna tahem zvednout trup. Páteř se v hrudním úseku postupně „odvíjí“ od podložky až po dolní úhly lopatek. V ten moment je pohyb ukončen. Během pohybu se nesmí zadržovat dech.

## Cvik na m. gluteus maximus



Obrázek 32. Cvik 2 - základní poloha

**Základní poloha** Mírný stoj rozkročný, paže podél těla. Hlava ve vzpřímené poloze.



Obrázek 33. Cvik 2 - konečná poloha

**Konečná poloha** V mírném stoji rozkročném stahovat hýždě k sobě.

## **5.7 Rekapitulace kompenzačního programu**

V rámci Dne zdraví bylo uskutečněno společné cvičení se zúčastněnými šičkami. Veškeré cviky jim byly názorně ukázány, následně byla provedena kontrola správnosti provedení s korekturami. Všichni obdrželi kartičky s graficky znázorněnými polohami, aby si mohli cviky připomenout. Zároveň byly předány individuální plány s doporučenými cviky a jejich týdenním opakováním.



## 6 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce byla zaměřena na analýzu vlivu specifické pracovní polohy šiček na vznik svalových dysbalancí. Toto zaměstnání je charakteristické pracovní polohou ve stoji. Výzkum byl prováděn formou anketního listu s následným svalovým testem, zaměřeným na předem vytipované problematické partie. Výzkumný soubor obsahoval 16 žen, ve věkovém rozmezí 26 až 51 let. Tento soubor byl dále rozdělen na dvě podskupiny, rozlišené podle délky práce v oboru. Do první skupiny byly zařazeny šičky pracující v oboru do 10 let, do druhé skupiny šičky s délkou práce 10 let a více. Průměrný věk první skupiny činil 37 let, zatímco u druhé skupiny 42 let.

Prvním vyhodnoceným ukazatelem byl index tělesné hmotnosti – BMI. Z výsledků nebyl zjištěn zásadní vliv délky práce v oboru na vývoj indexu BMI. U obou skupin byl zjištěn téměř totožný průměr – 27, resp. 28 kg/m<sup>2</sup>. Obě tyto hodnoty spadají do oblasti nadváhy a jsou mírně vyšší, než národní průměr žen ve věku od 25 do 54 let, který činí 25 kg/m<sup>2</sup>. Za jednu z příčin vyšších hodnot byl, na základě vyhodnocení anketních listů, označen nedostatečně dlouhý a kvalitní spánek, který má vliv na vývoj BMI.

Chod šicího stroje je, v námi zvoleném závodě, ovládán stojící šičkou pomocí pedálu. Právě tomu se věnovala první anketní otázka. Vedení závodů vydalo před dvěma roky doporučení, aby se šičky naučily ovládat pedál oběma dolními končetinami. Cílem bylo zajistit rovnoměrné zatížení organismu a prevence onemocnění pohybového aparátu. Výsledky ankety však ukázaly, že oboustranně ovládají šicí stroj pouze 3 šičky z celkového počtu 16 testovaných, přičemž všechny 3 patří do skupiny pracujících do 10 let v oboru. Většina pracovníků se tedy nadále vystavuje jednostrannému zatížení. Za důvod byla označena nedostatečná informovanost, neochota a lenost. Důležitým faktorem je také obava ze ztráty místa, vlivem sníženého pracovního výkonu v průběhu doučování se.

Další otázka se věnovala přístupu výzkumného souboru k pohybové aktivitě. Nedostatečná zátěž vede k atrofii, která je jednou z příčin vzniku svalové nerovnováhy. Největší zastoupení zde měly pracovnice, které by se pohybové aktivitě rády věnovaly, ale chybí jim motivace. V obou skupinách takto odpovědělo 50 % dotazovaných. Vedení podniku by tedy mělo zvážit vhodné formy motivace k pohybové aktivitě, za účelem

prevence vzniku onemocnění pohybového aparátu svých pracovníků. Aktivně se pohybové aktivitě, která byla definována jako minimálně 1 hodina týdně, věnuje pouze 4 z celkových 16 dotazovaných.

Poslední otázka byla zaměřena na délku spánku v pracovním týdnu. Nedostatečně dlouhý spánek vede nejen ke snížení schopnosti soustředění a pracovního výkonu, ale i zvýšení rizika rozvoje obezity. Doporučenou délku spánku 7 hodin splňuje během pracovního týdne pouze 5 z 16 testovaných, přičemž výsledky obou skupin byly téměř totožné. Důvodem jsou především časté přesčasy a třísměnný provoz, který narušuje biorytmy pracovníků a ovlivňuje kvalitu spánku.

Další částí výzkumu bylo provedení svalového testu. V první části bylo vyšetřeno svalové zkrácení. Ve skupině pracujících v oboru 10 let a více bylo zjištěno nejčastější zkrácení u m. rectus femoris dexter, m. tensor fasciae latae dexter, m. iliopsoas dexter. Jediným svalem, který byl častěji zkrácen levostranně, byl m. trapezius. Tyto výsledky korespondují se zjištěnou obsluhou šicích strojů, kdy většina ovládá chod pouze pravou nohou. Velmi vysoká míra zkrácení byla zjištěna také u m. erector spinae, který se podílí na správném držení těla ve stoji.

U skupiny šiček do 10 let v oboru vykazala většina svalů zkrácení v 4 – 6 případech z 8 testovaných. Výjimkou byl m. erector spinae, u něhož bylo odhaleno zkrácení v 6 z 8 případů a svaly m. tensor fasciae latae sinister a m. pectoralis major dexter, které byly zkráceny pouze ve 2 případech.

Svalové oslabení bylo zjištěno u 62,5 % z celého výzkumného souboru. Za příčinu označujeme každodenní manipulaci s těžkými materiály na výrobu autopotahů, které zapojení tohoto svalu vyžaduje. Vyšetření m. gluteus maximus odhalil výrazně častější oslabení u skupiny šiček pracujících v oboru 10 let a více.

Dále byla provedena analýza pracovního prostředí. Většina prvků šicího stroje je pohyblivá, tudíž je možné je přizpůsobit antropometrickým požadavkům jednotlivých pracovníků. Z ergonomického hlediska je toto pracoviště, především díky spolupráci se specializovanou firmou, na velmi dobré úrovni. Hlavním problémem je výše zmíněný ovládací pedál. Práce s ním byla z důvodu jednostranného zatížení pohybového aparátu označena za jednu z hlavních příčin vzniku svalových dysbalancí u šiček.

Posledním krokem byl návrh kompenzačního programu, zohledňující jak převažující výskyt zkrácení a oslabení v celém výzkumném souboru, tak individuální výsledky testu jednotlivých pracovníků. Vytvořený program byl následně zapojeným šičkám názorně představen.

## 7 SOUHRN

Cílem této práce bylo zjištění výskytu svalových dysbalancí u šiček. Dílčím cílem bylo odhalení vlivu délky práce v oboru na stav pohybového aparátu. Z toho důvodu byl výzkumný soubor 16 žen rozdělen na dvě podskupiny po 8 členech. Jedna skupina šiček pracujících do 10 let v oboru a druhá skupina, kam byly zařazeny šičky 10 a více let v oboru.

Výzkum byl proveden pomocí anketního listu a následným svalovým testem, zaměřeným na předem vybrané svaly s tendencí ke zkrácení nebo oslabení.

Z anketního listu vyplynulo, že index BMI je u námi testovaných šiček mírně nad národním průměrem v dané věkové kategorii. Dále bylo zjištěno, že většina z výzkumného souboru ovládá šicí pedál pravou dolní končetinou, 2 testované levou a pouze 3 oběma dolními končetinami. Ve velké míře tedy dochází k jednostrannému zatěžování pohybového aparátu. Další zjištěné faktory, přispívající ke vzniku svalových dysbalancí a celkovému zhoršování zdravotního stavu, jsou nízká motivace k pohybovým aktivitám a nedostatečná délka a kvalita spánku.

Svalový test ukázal vysokou četnost pravostranného zkrácení, především u skupiny pracujících v oboru 10 let a více. U druhé skupiny je četnost zkrácení u problematických svalů nižší. Jednostranné zatížení se tedy ještě tolik neprojevovalo. Společným znakem bylo zkrácení m. erector spinae. Kvality síly m. rectus abdominis byla vyhodnocena jako nadprůměrná pro celý výzkumný soubor. U m. gluteus maximus byl zjištěn vysoký nárůst četnosti oslabení s délkou práce v oboru.

Z ergonomického hlediska je pracovní prostředí na vysoké úrovni. Veškeré vybavení je možné přizpůsobit individuálním antropometrickým požadavkům pracovníků.

Na základě zjištěných svalových zkrácení a oslabení byl vytvořen kompenzační program. Do programu bylo zařazeno 10 protahovacích cviků a 2 cviky posilovací. Podle individuálních výsledků byly připraveny individuální plány pro každou z šiček zahrnutou do testování. Cviky byly následně názorně prezentovány v rámci Dne zdraví.

## **8 SUMMARY**

The aim of this study was to determine the incidence of muscle imbalances by seamstresses. A partial goal was to reveal the influence of the length of their work in the field on the condition of the musculoskeletal system. For this reason the research group of 16 women was divided into two subgroups of 8 members. One group of seamstresses working up to 10 years in the field and the other group, where were included seamstresses working 10 or more years in the field.

The research was conducted using the questionnaire sheet and then muscle test, which was aimed at pre-selected muscles with a tendency to shortening or weakening.

The questionnaire sheet showed that BMI is within our test group slightly above the national average in relevant age category. Furthermore it was found that most of the research group control sewing pedal with the right foot, two of tested seamstresses control the pedal with their left foot and just three of whole group are able to control the pedal with both feet. Therefore there is a monotonous strain on the musculoskeletal system. Other identified factors contributing to the formation of muscle imbalances and overall deterioration of health are low motivation for physical activities and insufficient length and quality of sleep.

Muscular test showed a high frequency of muscles shortening on the right side of the body especially within the group working in the field for 10 years or more. The frequency of incidence of muscle shortening was lower within the second group. Unilateral load is thus still much unimpaired. A common feature was shortened m. erector spinae. Quality of m. rectus abdominis strength was assessed as above average for the whole testing sample. In case of m. gluteus maximus was detected high growing frequency of weakening related to the length of work in the field.

From ergonomic point of view the working environment is at a high level. All equipment can be adapted to suit individual anthropometric requirements of the workers.

Based on the findings of muscle shortening and weakening was created a compensation program. The program enrolled ten stretching and two strengthening exercises. According to the individual results individual plans were prepared for each seamstress involved in the testing. The exercises were subsequently presented within the Health Day.

## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Beránková, L., Grmela, R., Kopřivová, J. & Sebera, M. (2012). *Vyrovňovací cvičení* In: Fakulta sportovních studií, Masarykova univerzita. Retrieved from: <https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/ztv/pages/05-vyrovnavaci-cviceni-text.html>
- Beránková, L., Grmela, R., Kopřivová, J. & Sebera, M. (2012). *Funkční poruchy pohybového aparátu*. In: Fakulta sportovních studií, Masarykova univerzita. Retrieved from: <https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/ztv/pages/03-funkcni-poruchy-text.html>
- Bernaciková, M., Kalichová, M. & Beránková L. (2010). *Základy sportovní kineziologie*. In: Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity. Retrieved from: [http://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/funkce\\_svalu.html](http://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/funkce_svalu.html)
- Bělecký, M. (2008). *Zákoník práce o ženách a pro ženy*. Praha: VOX.
- Bursová, M., Čepička, L. & Votík, J. (2001). Kvalitativní analýza základních hybných stereotypů a svalových dysbalancí sportovně talentované mládeže se zaměřením na fotbal. In H. Válková & Z. Hanelová (Eds.), *Sborník z 2. Mezinárodní konference Pohyb a zdraví* (pp. 114–117). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Bursová, M. (2005) *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. 1. vyd. Praha:Grada.
- Čermák, J., Chválová, O. & Botlíková, V. (1992). *Záda už mě nebolí*. Praha: Svojtka a Vašut.
- Čermák, J. (2000). *Záda už mě nebolí*. Praha: Jan Vašut.
- Čermák, J. (2005). *Záda už mě nebolí*. Praha: Vašut.
- Český normalizační institut (2006). *Bezpečnost strojních zařízení – Ergonomické zásady navrhování — Část 1: Terminologie a všeobecné zásady* (ČSN EN 614–1). Praha: Český normalizační institut. 7.
- Daňková, Š. & Lachová, J. (2010). Evropské výběrové šetření o zdravotním stavu v ČR – EHIS CR. Retrieved from: <http://www.uzis.cz/rychle-informace/evropske-vyberove-setreni-zdravotnim-stavu-cr-ehis-cr-index-telesne-hmotnosti-fyzicka-aktivita-spotr>
- Dostálová, I. & Miklánková, L. (2005). *Protahování a posilování pro zdraví*. Olomouc: Hanex.

- Dostálová, I. & Gau Aláčová, P. (2006) *Vyšetřování svalového aparátu*. Olomouc: Hanex.
- Dostálová, I. (2013). *Zdravotní tělesná výchova*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- International Labour Office, (2010). *Ergonomic checkpoints: practical and easy-to-implement solutions for improving safety health and working conditions*. 2nd ed. Geneva.
- Gilbertová, S. & Matoušek, O. (2002). *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. 1. vyd. Praha: Grada.
- Grandjean, E.(1988). *Fitting the task to the man: a textbook of occupational ergonomics*. 4th ed.New York: Taylor & Francis
- Hošková, B. (2003). *Kompenzace pohybem*. Praha: Olympia, 2003.
- National Sleep Foundation. (2016). *How Much Sleep Do We Really Need?*  
Retrieved from: <https://sleepfoundation.org/how-sleep-works/how-much-sleep-do-we-really-need>
- Hudák, R. & Kachlík, D.(2013). *Memorix Anatomie*. Praha 10: TRITON.
- Chundela, L. (2013). *Ergonomie*. 3. vyd. V Praze: České vysoké učení technické.
- International Ergonomics Association. (2016). *Definition and Domains of Ergonomics*  
Retrieved from: <http://www.iea.cc/whats/index.html>
- Janda, V. (1996). *Funkční svalový test*. Praha: Grada.
- Janda, V. (2006). Tribute to a Master of Rehabilitation. *SPINE* **31**(9), 1060 – 1064  
Retrieved from: <http://www.jandaapproach.com/wp-content/uploads/2012/11/morris2006.pdf>
- Jarkovská, H. & Jarkovská, M. (2014). *Domácí cvičení s Helenou Jarkovskou*. Praha: Grada.
- Kopecký, M. (2010). *Zdravotní tělesná výchova*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Křišťák, J. (2007). *Ergonomika. IPA*. Retrieved from: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/ergonomika>
- Lewit, Karel.(1996). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Leipzig:J.A. Barth.
- Lewit, Karel. (2003) *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně.
- Marek, J. & Skřehot, P. (2009). *Základy aplikované ergonomie*. Praha: VÚBP.
- Slepička, P. & Slepičková, I.(2002). *Sport z pohledu české společnosti - I. Česká*

- Kinantropologie*. Retrieved from: <http://www.medvik.cz/link/bmc06011730>
- Pelclová, D. (2006). *Nemoci z povolání a intoxikace*. Praha: Karolinum.
- Piskáčková, Z., Zdražil, T., Forejt, M. & Bienertová, Vašků, J. (2011).  
*Délka spánku u dospělé populace ve vztahu k BMI*. Retrieved from:  
<http://apps.szu.cz/svi/hygiena/archiv/h2012-1-03-full.pdf>
- Přidalová, M. & Riegerová, J. (2002). *Funkční anatomie*. Olomouc:  
HANEX.
- Riegerová, J. & Ulbrichová, M. (1993). *Aplikace fyzické antropologie  
v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Univerzity Palackého.
- Riegerová, J. (2002). *Péče o stav svalového aparátu a kloubní pohyblivosti –  
základní zásada primární prevence poruch hybného systému*. In Š. Andělová (Ed.),  
Sborník referátů z mezinárodní konference. Ostravské dny dětí a dorostu (pp. 63–  
67). Ostrava: Repronis
- Riegerová, J., Sigmund, M., Hrabal, Š. (1999). Základní somatometrie a rozbor  
svalových funkcí čtyř populačních skupin mužů a žen ve věku maturus a  
presenilis. *Česká Antropol.*, 28–31.
- Stanton, N. & Young, M., S. (1999). *A guide to methodology in ergonomics: designing  
for human use*. London: Taylor & Francis.
- Státní Zdravotní Ústav, (2007). *Ergonomické checklisty a nové metody práce při  
hodnocení  
ergonomických rizik*. Retrieved from: [http://www.szu.cz/tema/pracovni-  
prostredi/ergonomicke-checklisty-a-nove-metody-prace-pri-hodnoceni](http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/ergonomicke-checklisty-a-nove-metody-prace-pri-hodnoceni)
- Stejskal, P. (2004). *Proč a jak se zdravě hýbat*. Břeclav: Presstempus.
- Véle, F. (1995). *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Karolinum.
- World Health Organization (2016). *Body mass index - BMI*.  
Retrieved from: [http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-  
prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi](http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi)
- Zacharkow, D. (1998). *Posture: sitting, standing, chair design, and exercise*.  
U.S.A.: Thomas.
- Zákon č. 168/2014 Sb., stanovuje seznam nemocí z povolání. In: *Sbírka zákonů Česká  
republika*.
- Zákon č. 361/2007 Sb., Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při  
práci. In: *Sbírka zákonů Česká republika*.

## 10 PŘÍLOHY

Příloha č. 1:

### Anketní list

Jméno: ..... Příjmení: .....

Datum narození: ..... Pohlaví: ... ..

Výška (cm): ..... Hmotnost (kg): .....

Délka práce v oboru šička/švadlena (roky): .....

Otázka č. 1 Jakou nohou ovládáte šicí pedál?

- Pravá
- Levá
- Obě

Otázka č. 2 Cvičíte pravidelně alespoň jednou týdně?

- Ano
- Ne, ale chtěla bych
- Ne, nechci

Otázka č. 3 Kolik hodin denně spíte v pracovním týdnu?

- 4 - 6 hodin
- 7 - 8 hodin



Příloha č. 2: Formulář vyšetření svalových dysbalancí.

SVAL	LEVÁ	PRAVÁ
M. trapezius	Z/ N	Z/N
M. pectoralis major	Z/ N	Z/ N
M. erector spinae	Z/ N	
M. iliopsoas	Z/ N	Z/ N
M. rectus femoris	Z/ N	Z/ N
M. tensor fasciae latae	Z/ N	Z/ N
M. triceps surae	Z/ N	Z/ N
M. rectus abdominis	1 2 3 4 5	
M. gluteus maximus	posílen / oslaben	