

MASARYKOVA UNIVERZITA

Fakulta sportovních studií

Katedra kineziologie

**Reakce organismu na cvičení s vibrační tyčí**

**FLEXI-BAR**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Martina Bernaciková, Ph.D.

Vypracovala:

Vendula Řeholová

Regenerace a výživa ve sportu

Brno, 2011

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a na základě literatury a pramenů uvedených v použitých zdrojích.

V Brně dne 4. 5. 2011

.....

Vendula Řeholová

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Mgr. Martině Bernacikové, Ph.D., za trpělivost, vstřícnost a podporu při tvorbě této práce. Dále děkuji MUDr. Pavlovi Homolkovi, Ph.D., za možnost změření testovaných osob na klikovém ergometru ve Fakultní nemocnici U Svaté Anny. Velký dík patří také Mgr. Lence Řeholová a Ing. Davidovi Pokornému, za perfektní přístup k tréninkovému plánu a poskytnutí výsledků testů.

<b>Úvod.....</b>	<b>6</b>
<b>1. Základní informace vibrační tyče Flexi-bar .....</b>	<b>8</b>
1.1. Co je Flexi-bar .....	8
1.2. Technické vlastnosti Flexi-baru.....	9
1.3. Z jakého důvodu je dobré Flexi-bar používat.....	10
1.4 7 oblastí působení .....	12
1.5. Působení kmitání na tělo.....	13
1.6. Typy Flexi-baru .....	14
<b>2. Kdy, kde a jak využívat Flexi-bar .....</b>	<b>16</b>
2.1. Indikace.....	16
2.2. Kontraindikace.....	19
2.3. Možnosti využití Flexi-baru.....	20
2.4. Příklady použití Flexi baru při terapii.....	21
2.5. Příprava na cvičení.....	22
2.6. Technika cvičení .....	24
<b>3. Anatomické shrnutí působení Flexi-baru .....</b>	<b>27</b>
3.1. Páteř .....	28
3.1.1. <i>Obratle</i> .....	28
3.1.2. <i>Pohyby páteře</i> .....	28
3.1.3. <i>Zakřivení páteře</i> .....	29
3.1.4. <i>Vazy a klouby páteře</i> .....	30
3.2. Zádové svaly .....	32
3.2.1. <i>Hluboké zádové svalstvo</i> .....	32
3.3. Břišní svaly – mm.abdominis .....	36

3.4. Svaly pánevního dna – mm. perinei.....	37
<b>4. Empirická část – vlastní výzkum.....</b>	<b>38</b>
4.1. Použité metody měření .....	38
4.2. Testované osoby .....	41
4.3. Tréninkový plán.....	42
4.4. Výsledky testů.....	43
4.4.1. <i>Hodnocení spiroergometrického testu.....</i>	<i>43</i>
4.4.2. <i>Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera.....</i>	<i>51</i>
4.4.3. <i>Hodnocení antropologického testu.....</i>	<i>52</i>
4.4.4. <i>Hodnocení antropomotrického testu .....</i>	<i>53</i>
4.5. Shrnutí.....	54
<b>5. Diskuze .....</b>	<b>55</b>
<b>6. Závěr.....</b>	<b>57</b>
<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>58</b>
<b>Seznam příloh .....</b>	<b>61</b>
<b>Resumé</b>	

## Úvod

Flexi-bar je vynikající cvičební pomůckou pro všechny věkové skupiny, pro začátečníky i pokročilé - pro klienty s různou fyzickou zdatností i sportovce, provozující především sporty s jednostranným zatížením páteře či celého těla. Pravidelný trénink s tímto náčiním je vynikající prevencí proti bolestem zad. Cvičí se ve stoji, sedu, v pohybu celého těla i v rovnovážných pozicích. Účinný je také pro nápravu chybného držení těla, posílení ochablého hlubokého svalstva a zlepšení senzomotorických vlastností a je motivací pro všechny.

Vlivem sedavého způsobu života, nesprávné životosprávy, velkého pracovního a životního tempa a stresu, je narušována fyzická a psychická rovnováha organismu. V důsledku toho neustále přibývá tzv. civilizačních chorob (ISCH, vysoký krevní tlak, obezita a další). Proto se stále klade důraz na zvýšení tělesné zdatnosti naší populace.

Ať už klient trpí bolestmi zad, či jim chce pouze předejít, zda zlepšuje fyzickou kondici jako vrcholový sportovec či rehabilitující pacient, vždy lze s tyčí Flexi-bar nejrůznějšími cviky trénovat a zvyšovat sílu, vytrvalost, pohyblivost či koordinaci na různých tréninkových úrovních. Toto náčiní dopomáhá stabilizovat trup, především však páteř. (Toufarová)

Cílem práce je potvrdit, že při cvičení s Flexi-barem dochází k lepší fyzické aktivitě a lepšímu držení těla. Měl by se také zvětšit obvod paže. Pomocí klikového spiroergometru zjistíme, jak reagují různé hodnoty před cvičením s Flexi-barem a po 8 týdnech pravidelného tréninku.

Tato závěrečná práce by měla sloužit jako modelová studie pro začlenění náčiní s názvem Flexi-bar do zdravotnictví po konzultaci se školitelkou, lektorkou a výhradním dovozcem Flexi-baru pro ČR PaedDr. Hanou Toufarovou. V práci se objeví informace o vibrační tyči Flexi-bar, který slouží především k posílení hlubokého stabilizačního systému.

V průběhu psaní bakalářské práce dojde k praktickému měření dvou osob (muž – 26 let – aktivní sportovec, žena – 50 let). Obě osoby budou s Flexi-barem pravidelně cvičit 3x týdně po dobu dvou měsíců. Před zahájením specializovaného tréninku budou všichni účastníci důkladně změřeni (kliková

spiroergometrie, hodnocení držení těla, antropologické vyšetření – obvody horních končetin, antropomotorický test silových schopností). Po tomto měření bude následovat pravidelné 20 - 30 ti minutové cvičení.

Po ukončení období cvičení se předpokládá zlepšení držení těla a břišních svalů u běžné populace, částečně by se měla vyrovnat svalová dysbalance u hráče badmintonu. Dále by se měl zlepšit výkon, příjem kyslíku ( $VO_2/kg$ ) a poměr respirační výměny na klikovém spiroergometru.

*Motivačním vodítkem k psaní této bakalářské práce pro mě byla možnost ověření efektivity cvičení s Flexi-barem. Vzhledem k tomu, že lekce s touto cvičební pomůckou patří k mým oblíbeným lektorským aktivitám, ráda bych možnosti realizace rozšířila různými směry.*

## **1. Základní informace vibrační tyče Flexi-bar**

V následující kapitole jsou k dispozici informace o tyči Flexi-bar, proč je vhodný nejen pro profesionální sportovce, ale také pro běžnou veřejnost. Kde a za jakých okolností Flexi-bar působí. Poslední podkapitola se věnuje typům flexi-baru, který mohou používat děti, klienti ve fitness centrech či vrcholoví sportovci.



Obr. č. 1 – Flexi-bar. ([www.flexi-bar.de](http://www.flexi-bar.de))

### **1.1. Co je Flexi-bar**

Flexi-bar (obr. č. 1) jinak známý také jako vibrační kmitací tyč je náčiní pro kompenzační trénink pro kteréhokoliv sportovce, začátečníka i reprezentanta, pro malé děti i starší osoby. Flexi-bar je původem rehabilitační náčiní. Pravidelné cvičení s Flexi-barem je vhodné nejen pro odbourání bolesti zad, ale také pro prevenci. ([www.flexi-bar.cz](http://www.flexi-bar.cz); a)

Jde o vynikající multifunkční pomůcku vhodnou k 3rozměrnému cvičení a k léčbě, která lze snadno používat doma, ve fitness centru, ve sportovním klubu nebo i v práci. Slouží k posílení celého těla a napomáhá k dosažení dlouhodobého zlepšení celkové fyzické kondice. (Gunsch, 2009)



*Z vlastní lektorské zkušenosti mohu potvrdit, že o lekce cvičení s Flexi-bare je velký zájem a jsou většinou zcela vytížené. Klientela se pod správným vedením nechala ovlivnit tímto jedinečným způsobem cvičení a s radostí navštěvuje své vytypované lektory. Jejich účastníky jsou nejen ženy, ale také muži. Při správném pojetí cvičení jsou dlouhodobě odbourávány bolesti páteře a ovlivněna tak i kvalita běžného života.*

Kmitací tyč Flexi-bar má svoji specifickou a jedinečnou strukturu. Dosahuje správné frekvence kmitů, které pozitivně působí na zapojované svaly, což zajistí bezpečné a kvalitní cvičení. Je dokázáno, že pouze určitý počet kmitů za minutu efektivně působí na silový a vytrvalostní trénink, čímž dochází k rychlejší a kvalitnější látkové výměně, díky které dochází k postupnému snižování hmotnosti, současně posiluje hluboký stabilizační systém páteře. Právě posílení těchto svalů pomáhá proti bolesti zad. ([www.flexi-bar.cz](http://www.flexi-bar.cz); a)

## **1.2. Technické vlastnosti Flexi-baru**

Flexi-bar je vyroben speciálním výrobním postupem z umělé hmoty. Vnitřní část je vyztužena skelnými vlákny. Na obou koncích jsou závaží zhotovená z polyuretanu, stejně jako držadlo uprostřed tyče. Správné vlastnosti Flexi-baru jsou zachované pouze při zachování přesného míscího poměru. (Toufarová)

„Na trhu je dnes řada různých modelů kmitacích cvičebních tyčí od různých výrobců. Až do dneška je tyč Flexi-bar, vyráběná společností FLEXI-SPORTS GmbH, jediným nástrojem k procvičení zad v Německu, který získal označení “AGR Seal of Approval/Osvědčení společnosti AGR” . Byl testován a doporučen Národní asociací německých odborníků na problémy se zády (BV Rueckenschulen e.V.) a fórem “Lepší život díky zdravějším zádům” (Gesunder Ruecken – Besser Leben). Osvědčení společnosti AGR bylo uděleno s celkovou

známkou “Velmi dobrý” díky testu ÖKO-Test a těší se značnému uznání ve zdravotnickém světě. “Guter Rat č. 3/2008” (velmi uznávaná německá příručka) také ohodnotila cvičební tyč následovně: Nejlepší léčbou přetrvávajících bolestí krku není masáž, ale zpevnění hlubokého svalstva pomocí cvičení s tyčí Flexi-Bar”.“ (Gunsch, 2009)

### **1.3. Z jakého důvodu je dobré Flexi-bar používat**

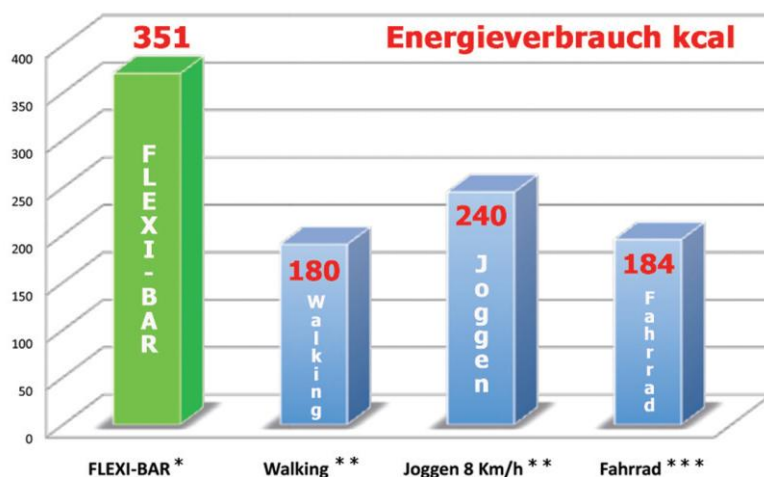
Úkolem cvičence s flexi-barem je v první řadě rozkmitat tyč. Je třeba zapojit hluboký stabilizační systém, aby nedocházelo k vychýlení stabilní pozice. Svaly působí proti kmitání Flexi-baru a slouží ke správnému držení celého těla. Pracují všechny svaly na břiše, pažích i trupu. Opakovaným cvičením dochází k jejich posílení a stabilizaci. Již po krátkodobém tréninku je člověk schopen poznat rozdíl. Velký pokrok je u lidí, kteří trpí chronickou bolestí zad, kdy již po krátké době dochází ke zmírnění bolesti, v mnoha případech i k úplnému odeznění.

Cvičení s Flexi-barem vyžaduje velkou míru koncentrace a stability. V těle je třeba vyvolat napětí. Pouze za těchto podmínek je člověk schopen odolávat vyvolaným vibracím tyče a cvičení je účinné. Napíná se hluboké svalstvo v blízkosti kloubů a páteře, což opět vede ke správnému působení.

Používáním Flexi-baru může cvičenec dosáhnout komplexního tréninku. Cvičení vyžaduje nejen sílu, energii, ale také aktivaci nervového systému. Je třeba zvolit adekvátní intenzitu cvičení, kterou určuje velikost amplitudy tyče. Flexi-bar pomáhá zlepšit koncentraci, stabilitu, koordinaci, rovnováhu ... I z tohoto důvodu není cvičení s Flexi-barem určeno pouze pro vrcholové sportovce, ale také pro širokou veřejnost. (www.flexi-bar.cz, b)

„Cvičení na strojích v tělocvičně a nepřírozené vynaložení síly není tak účinné jako uvolněné a neomezené pohyby (Mueller-Wohlfahrt & Schmidtlein, 2007), (Tomorrow Focus AF 2008), které jsou známy také jako “funkční kinetika”, jinými slovy funkční trojrozměrné cvičení. Všechny naše běžné každodenní pohyby jsou ve skutečnosti 3rozměrné. Podle Mueller-Wohlfahrta (Mueller-Wohlfahrt & Schmidtlein, 2007) nestimulují vibrace kmitací tyče pouze jednotlivé svaly, ale celé svalové skupiny (současné zapojení více svalů). Ještě důležitější je funkční hledisko cvičení. Nefunkční cvičení, jako např. izokinetika nebo cvičení s nefunkčním cvičebním vybavením (např. protahování nohou) by se mělo vynechat. Jak říká Van Wingerden (Van Wingerden 1998): “Navíc trénink se cvičebním vybavením postrádá nezbytnou účinnost při aktivním zpevnování horní části těla (např. páteře), což opět vyvolává diskuzi o používání těchto mnohdy nákladných zařízení” (vyňato ze spisu Mueller-Wohlfahrt & Schmidtlein 2007).“ (Gunsch, 2009)

Z dalších studií bylo zjištěno, že při 30-ti minutovém tréninku s Flexibarem, je průměrná spotřeba energie 351 kcal/h (obr. č. 2). V porovnání s chůzí, během či jízdou na kole, jde o nesrovnatelně vyšší hodnotu.



Dauer: 30 min, bezogen auf Körpergewicht, Werte: kcal/h  
 \* Mittelwerte des Gesamtkollektivs, \*\* Calculator Fitrechner, \*\*\* ber. Werte Inbody Körperfettwaage

Obr. č. 2 – Ukázka energetické spotřeby (www.flexi-bar.de), porovnání energetické spotřeby různých 30 ti minutových pohybových aktivit.

### 1.4 7 oblastí působení

Informace o 7 oblastech působení je převzata ze skript pro lektory Flexi-baru, kde je heslovitě popsáno, v oblastech rozvoje může Flexi-bar pomoci.

- “stabilita
  - rovnováha
  - koncentrace
  - komplexní trénink
  - koordinace
  - pohybová senzibilita (pohybové vnímání)
  - prevence a rehabilitace”
- (Toufarová)

V následující části budou vysvětleny některé pojmy, které dotvoří představu o působení cvičení s Flexi-barem.

**Stabilita** – ztuhlost, zpevnění, odolnost, stálost, pevná pozice, dokonalá rovnováha (Toufarová)

**Rovnováha** – je stav těla nebo systému, ve kterém neprobíhají žádné z vnějšku pozorované změny. Výslednice působících sil je na nule.  
(Měkota, Novosad, 2005)

**Koncentrace** – soustředěnost mysli na to, co dělá tělo (Craig, 2001)

**Koordinace** – uspořádání, uvádění v soulad, vnášení řádu (Měkota, Novosad, 2005)

## 1.5. Působení kmitání na tělo

Účinek vibrací na lidské tělo je komplexní a zasahuje organismus:

- přímo mechanickou cestou, která působí na strukturu tkání
- nepřímo působením na:
  - proprioreceptory - informující mozek o poloze a pohybu, změnách polohy, vibracích a hlubokém tlaku
  - exteroceptory - působící na funkci pohybového systému

Svalová vlákna v živém těle jsou v neustálém napětí, které se nazývá svalový tonus. Tyto pohyby vyvolávají kmitavý pohyb šlach o různých frekvenčních délkách, který je doložitelný také při úplném klidovém stavu neboli klidovém napětí. První, kdo tyto svalové mikrovibrace doložil, byl již v roce 1943 rakouský neuropatolog Rohrer.

Vibrace jsou v lidském těle stále a vyskytují se po celý život. Je dokázáno, že u žen jsou vibrace menší než u mužů, ve spánku jejich intenzita poklesne asi o třetinu. Naopak při vzrušení stoupne až na desetinásobek.

Svaly lidského těla hypertrofují hlavně v okamžicích největších vibrací při svalové činnosti. Jak již bylo řečeno, každý sval stále vibruje, ale s různou frekvencí. V okamžicích nejvyššího svalového napětí vznikají na několik sekund pravidelné kmity a dochází tak k posílení svalových jednotek. Také maximální prokrvení vede k zahřívání, intenzivní výměně krve, zrychlení látkové výměny, optimálnímu zásobení kyslíkem živinami a k výstavbě svalstva. Flexi-bar pracuje na stejné bázi jako lidské tělo, proto je cvičení s flexi-barem pro člověka zcela fyziologické. (Toufarová)

To, co dělá tyč Flexi-Bar jedinečnou, je přesně stanovený vztah mezi flexibilitou, silou tyče a kmitáním, způsobeným závažími na koncích tyče. Podle výrobce lze kmitavé pohyby s válečkovitými závažími na koncích tyče provádět přesněji než s kulovitým závažím nebo se závažím jakéhokoliv jiného tvaru. Při terapii je využívána tato vlastnost v prospěch klienta tak, že se během fyzioterapeutické léčby mění sklon, osa i rovina a dosahuje se tak mnohem účelnějšího a účinnějšího výsledku cvičení (obr. č. 3). (Gunsch, 2009)



Obr. č. 3 – Účinek Flexi-baru (www.flexi-bar.cz, b)

### **1.6. Typy Flexi-baru**

Všechny typy Flexi-barů jsou znázorněny na obrázku č. 4.

#### 1. Tyč Flexi-bar -- *Standardní (červená)*

Standardní provedení. S červeným flexi-barem může cvičit běžná populace.

#### 2. Tyč Flexi-bar -- *Intenzivní (modrá)*

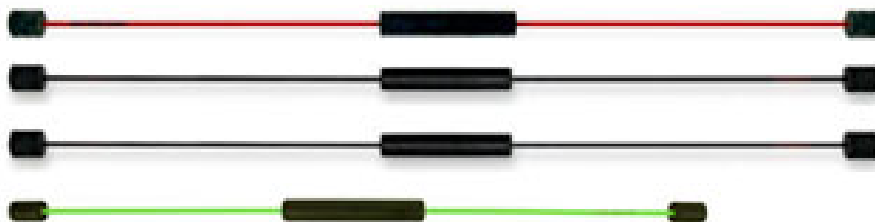
Intenzivní tyč Flexi-bar byla vyvinuta speciálně k léčbě obezity a problémů s váhou. Vyžaduje silnější švih, při kterém se tuk spaluje rychleji a účinněji.

#### 3. Tyč Flexi-bar -- *Atletická (černá)*

Atletická tyč Flexi-bar byla navržena speciálně pro pokročilé a zkušené sportovce, kteří již úspěšně zvládli cvičební postupy s červeným Flexi-barem a chtějí větší zátěž.

#### 4. Tyč Flexi-bar -- *Dětská (zelená)*

Vzhledem k častému výskytu poruch držení těla u dětí a mladistvých byla vyvinuta i tyč Flexi-bar speciálně určená pro děti ve věku 7-14 let. Její rozměry i hmotnost byly uzpůsobeny provedení tohoto modelu podle nejaktuálnějších zjištění v této oblasti. (Gunsch, 2009)



Obr. č. 4 – Typy Flexi-barů ([www.flexisport.com](http://www.flexisport.com))

## **2. Kdy, kde a jak využívat Flexi-bar**

První podkapitoly této části bakalářské práce se věnují indikacím a kontraindikacím cvičení s Flexi-barem. Stručně je uveden výčet možností působení. Popsány jsou konkrétní příklady využití cvičení s Flexi-barem přímo v praxi. Závěr je věnován přípravě na cvičení a různým technickým provedením.

### **2.1. Indikace**

- osteoporóza – řídnutí kostí

V kostní tkáni jsou mimo jiné i tyto typy kostních buněk:

- osteoblasty
- osteoklasty

Vzájemnou souhrou osteoblastů (tvorba kostní hmoty) a osteoklastů (odbourávání kostní hmoty), dochází k trvalé přestavbě dospělé kosti a k tvarovým změnám, vyvíjení se a k růstu kostí.

Správně a kvalitně zatěžovaná kost je odolnější jak proti zevnímu násilí, tak stárnutí. Pohyb přímo ovlivňuje kostní změny. Stimulace neboli zatěžování kosti musí být vždy dlouhodobé a souvislé. Jednorázové a krátkodobé cvičení se na struktuře kosti neprojeví, i v případě, že se bude jednat o intenzivní zátěž. Zatěžování zvyšuje celkovou tvorbu kostní hmoty, reguluje minerální složení, působí na architekturu kosti a tím kost zpevňuje.

- obezita
- artróza
- poranění ramen – dochází ke zpevnění ramenního kloubu
- obtíže s meziobratlovými ploténkami
- ploténka je živena pouze difúzí vody přes krycí destičku obratle; uvnitř jádra ploténky existuje napětí, které umožní dobré odpérování nárazů; ploténka tak působí jako tlumič



- bolesti v ramenech a kříži
- zotavování svalstva po porodu
- posilování svalů pánevního dna
- parkinsonova choroba
- příčné ochrnutí (paraplegie)

(Toufarová)

Dle doktora M. Sc. Phy. (Univ.) Markus D. Gunsch je vhodné používat Flexibar při léčení následujících symptomů:

- „degenerativní a chronické onemocnění páteře, tzn. osteochondróza, spondylartróza, spondylolýza, hemivertebra, periartikulární artritida
- vystupující/vyhřezlé ploténky
- stenóza páteřního kanálu
- spondylolistéza (posunutá ploténka)
- choroby krčních, hrudních a bederních obratlů
- pooperační potíže vzniklé po operacích páteře a obratlových plotének
- procvičení meziobratlových plotének
- léčba skoliózy
- rehabilitační péče při zlomeninách páteře a pánve (zlomeniny kostí)
- při stimulaci struktury pojivové tkáně
- nestabilita vazů a šlach, tzn. kolena, kotníky, ramena, lokty, krční obratle, AC klouby, atd.
- pooperační potíže s rameny, koleny, lokty a rukama, tzn. po natržení rotátorové manžety, vykloubení ramene, zmrzlém ramenu, atd.
- po chirurgických zákrocích na kyčelním kloubu a kolenním kloubu, tzn. protézy, natržení křížového vazů
- artritida a osteoporóza (metabolismus kostí)
- svalová nerovnováha a poškozené/špatné držení těla
- procvičení zad, cvičení zaměřené na držení těla
- cvičení zaměřené na pohyblivost a ohebnost kloubů
- cviky protažení/krčení s vibracemi přenášenými do svalstva

- pohyblivost nervových procesů (test horních končetin tahem, napínací testy horních končetin, zvedání jedné nohy)
- neurologická onemocnění jako např. Parkinsonova choroba
- cvičení pohyblivosti bránice (osteopatie)
- jako celkový tělesný trénink svalů na chodidlech, procvičení nohou a kyčlí, rehabilitační cvičení
- namožení zad, ramen nebo krku
- bolesti hlavy, bolesti zad
- u paraplegiků k posílení svalů trupu, ramen a paží i jako kardiovaskulární cvičení v poloze vsedě nebo vleže na zádech (zvýšení rozsahu pohybu metodou PNF)
- zlepšení senzomotorických dovedností
- prevence pádů u starších osob
- preventivní a kompenzační cvičení
- trénink koordinace (fyzické a mentální, k aktivaci vzájemného působení obou stran mozku)
- rozehtání, metabolický a silově-rychlostní trénink
- léčba obezity a kontrola hmotnosti
- nácvik golfového švihů a golfové techniky
- trénink rotace trupu a trénink rotačních stabilizačních svalů (trénink stabilizující klouby u rozštěpených svalů), dynamický stabilizační trénink (Mueller-Wohlfahrt & Schmitdlein 2007)
- po chiropraktické léčbě i po použití Dornovy metody a po léčbě čelistního kloubu ke zlepšení stability
- následující onemocnění způsobující problémy se stabilitou - stabilizační trénink: různé revmatické choroby, paréza, Marfanův syndrom (oslabení pojivové tkáně), svalová dystrofie, neuropatie
- k prevenci určitých zranění (Mueller-Wohlfahrt & Schmitdlein 2007)“ (Gunsch, 2009)

Tato sklolaminátová tyč je velmi oblíbená u pacientů všech věkových skupin obzvláště proto, že díky snadným cvikům přináší tento trénink v krátké době pozitivní léčebné výsledky. Jako jedinečná vlastnost tohoto náčiní by se měla zdůraznit schopnost stimulovat hluboké svalstvo. (Gunsch, 2009)

## **2.2. Kontraindikace**

S flexi-barem může cvičit každý, kdo však netrpí akutními bolestmi. Cvičení je myšleno především pro věkovou kategorii v rozmezí 20 – 50 let, protože většina lidí v tomto věku patří mezi nejvíce ohrožené. Trénink ve věku nad 50 let by měl zaujímat dodatečné samostatné preventivní postavení.

- akutní bolestivé stavy
- pooperační stavy
- zánětlivé procesy
- závažné obtíže srdeční a oběhové (vysoký krevní tlak)
- artrotické bolesti kloubů v akutní fázi
- poruchy hmatu, citlivosti
- těhotenství od přibližně 6. měsíce - gravidní ženy by s Flexi-barem od 6 měsíce neměly trénovat, jelikož dochází k posilování pánevního dna resp. příčného břišního svalstva a znesnadňuje sestup dítěte při porodu; naopak zotavování svalstva je možné s náčiním Flexi-bar ihned po porodu (www.Flexi-bar.cz, d; Toufarová)

Doktor Sc. Phy. (Univ.) Markus D. Gunsch udává, že při těchto stavech doporučuje konzultaci s odborníkem:

- „extrémní hypertenze
- akutní zánět jakékoliv části těla, která je ve cvičení zapojena
- 1-2 týdny po operaci meziobratlové ploténky
- rozvinutá onemocnění meziobratlových plotének, s neurologickými symptomy
- prvních pár měsíců po infarktu
- selhání srdce nebo zánětlivé onemocnění srdce
- arterioskleróza (onemocnění malých tepen a artérií ve stádiu III nebo IV)
- mozkové aneurysma
- aneurysma břišní aorty
- třetí trimestr těhotenství
- zhoubné tumory a metastáze „ (Gunsch, 2009)

Pacienti, kteří trpí zmíněnými bolestmi, se musí před zahájením terapie nejprve bolesti zbavit. Je důležité, aby se léčený stav stabilizoval, jelikož bolest by mohla způsobit zablokování hlavních svalů, na které se stabilizace zaměřuje.

(Gunsch, 2009)

### **2.3. Možnosti využití Flexi-baru**

Možnosti použití jsou značně různorodé:

- při fyzioterapeutické péči, případ od případu
- fyzická rehabilitace (fyzioterapie i v následné domácí léčbě)
- doma
- ve fitness studiu nebo sportovním klubu
- v případě vlastního tréninku

Obecně řečeno, lze tuto cvičební pomůcku použít s vynikajícími výsledky v oblasti fyzioterapie, sportovní terapie, ortopedie, pooperační rehabilitace, traumatologie, neurologie, gynekologie a revmatologie i v oblasti preventivní nebo rehabilitační péče a při cvičení jednotlivců i ve skupinách. Lékaři s úspěchem používají tyto kmitací tyče při sportovní fyzioterapii přes 10 let. (Gunsch, 2009)

#### **2.4. Příklady použití Flexi baru při terapii**

- artritida
- osteoporóza
- degenerativní choroby páteře
- onemocnění chrupavek
- degenerativní onemocnění meziobratlových plotének
- vrátková teorie bolesti
- syndromy páteře, kolenou a ramen ([www.flexi-bar.cz](http://www.flexi-bar.cz), d)

Doktor Markus D. Gunsch udává, že v současnosti, v době takzvaného lékařského pokroku, i vzhledem k vzrůstajícím nákladům na zdravotní péči, je třeba nalézt a využít účinné, efektivní a především trvalé způsoby léčby. „Fyzioterapeutické kliniky, které nabízejí zdravotní fitness cvičení a rehabilitace na přístrojích jako rozšíření svých služeb, se v oblastech své specializace velmi liší. Specializace se musí opatřit značkou (Kling, 2003). Bylo prokázáno, že provoz, který jsou vybaveny funkčními přístroji, zaznamenávají při terapii lepší výsledky (Buchbauer, 2004). Nesmírné množství příběhů o úspěších mých Gunschových pacientů dokazuje, že s použitím funkčního cvičebního náčiní (např. kabelové přístroje, deska MFT, tyč Flexi-bar, balanční podložka, míčový polštář) lze

dosáhnout strategické výhody na trhu, jelikož se tím cvičení odlišuje od ostatních klinik.“ (Gunsch, 2009)

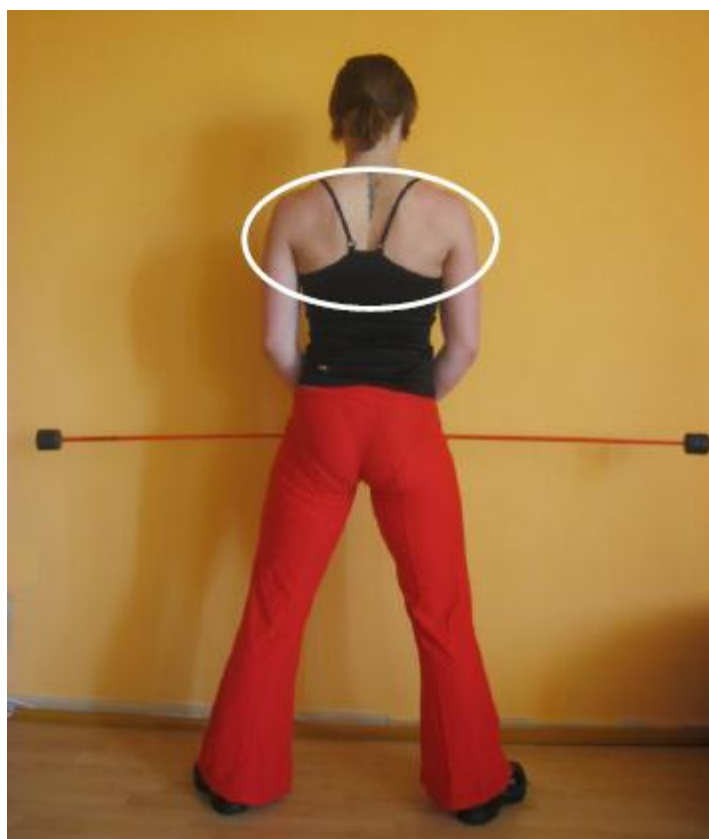
### **2.5. Příprava na cvičení**

Pro zahájení cvičení s vibrační tyčí Flexi-bar je velmi důležitá vysoká míra koncentrace. Nedílnou součástí je však také stabilní poloha. V celém těle je nutné vyvolat základní napětí, které umožňuje provádět pohyby správně a působit tak proti vibracím. Díky tomu faktu se napíná hluboké svalstvo v okolí kloubů, které slouží jako stabilizátor celého těla. Velký důraz je třeba klást také na napjaté opěrné svalstvo celého pletence ramenního, aby byl cvičenec schopen udržet vyvolané kmitání.

1. tyč se uchopí přesně uprostřed držadla (obr. č. 5), (jednou nebo dvěma rukama)
2. klade se důraz na stažené obě lopatky směrem dolů k hýždím, oblast pánve a ramen je třeba držet co nejpevněji (obr. č. 6)
3. cvičení se vždy zahajuje s nižší amplitudou
4. je potřeba pravidelně dýchat, zadržování dechu je nežádoucí
5. v začátcích je třeba častějšího odpočinku – pokud tyč začne kmitat jinými směry, je třeba cvičení přerušit
6. trénink je třeba provádět nejméně 10 - 15 minut 2x - 3x týdně
7. díky modifikacím základních cviků lze vytvořit s flexi-barem pestrý tréninkový plán (Toufarová)



obr. č. 5 – Příprava na cvičení, držení Flexi-baru uprostřed madla



obr. č. 6 - Příprava na cvičení, stažené obě lopatky směrem dolů k hýždím

Studie 3 – d cvičení s použitím tyče flexi-bar s hlubokým účinkem udává následující pokyny ke správnému zahájení cvičení

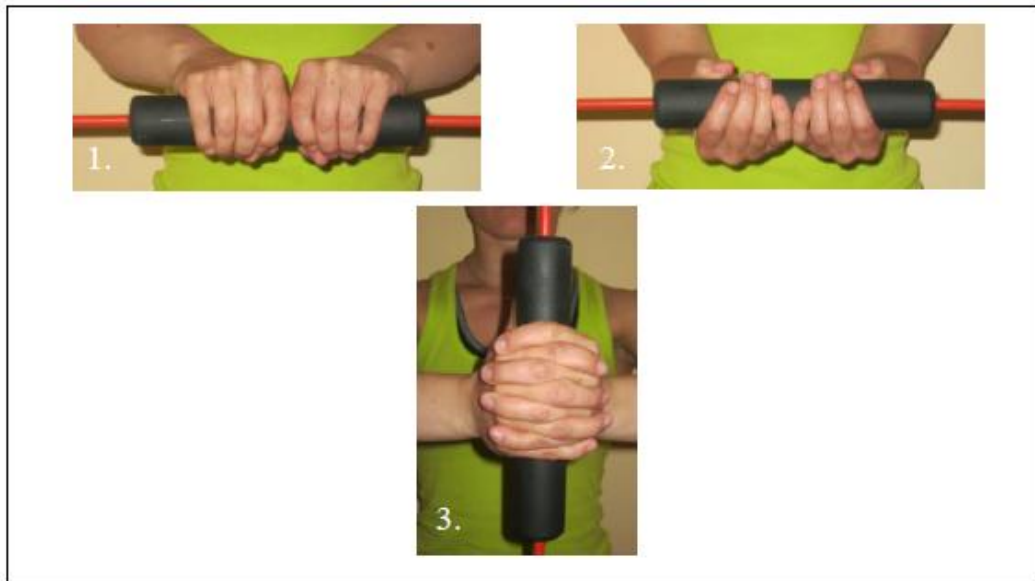
- „pozice chodidel: v šířce boků a rovnoběžně (zvýšená stabilita v oblasti pánve)
- klenba chodidla: opírá se ve třech bodech (rozložení tlaku na patní kost, první a poslední prsty)
- kolena: lehce vytočená směrem ven
- pánev: neutrální pozice
- hýždě: stažené
- břicho: vtažené (nepřímá aktivace šikmých břišních svalů a pánevního dna)
- hrudník: vypnutý
- během celého cvičení je nutné tlačit lopatky k sobě (přitažení ramen a stlačení lopatek)
- ramena a pánev by měly pohyby vyrovnávat co nejméně
- pokud tyč přestane kmitat, začněte znovu
- zápěstí: neutrální (0°) poloha
- palce: neutrální (0°) poloha (přitažení)
- palce: poloha 90° (natažení)
- hlava v neutrální poloze (lehce skloňte bradu k hrudníku)
- dlouhé, hluboké nádechy, aby se hrudní koš co nejvíce roztáhnul“ (Gunsch, 2009)

## **2.6. Technika cvičení**

ÚCHOPY – flexi-bar se vždy drží volně, nikdy ne křečovitě (obr. č. 7)

- nadhmat obouruč či jednoruč
- podhmat jednoruč či obouruč
- flétnový úchop





Obr. č. 7 – Úchopy Flexi-baru, 1. Nadhmat, 2. Podhmat, 3. Flétna zepředu.

#### POLOHY TĚLA

- stoj spatný, rozkročný
- sed
- klek
- leh

#### POLOHA HORNÍCH KONČETIN

- připažení
- předpažení
- vzpažení
- zapažení
- upažení

#### KOMBINACE S JINÝM CVIČENÍM ČI NÁČINÍM

- pilates
- jóga
- thera-band
- balanční plošina – např. Bosu, overball, velké míče, trampolínka

U většiny poloh paží lze Flexi-bar uchopit jednou i oběma rukama, tyč také může být v různých rovinách – vertikální, horizontální, diagonálně

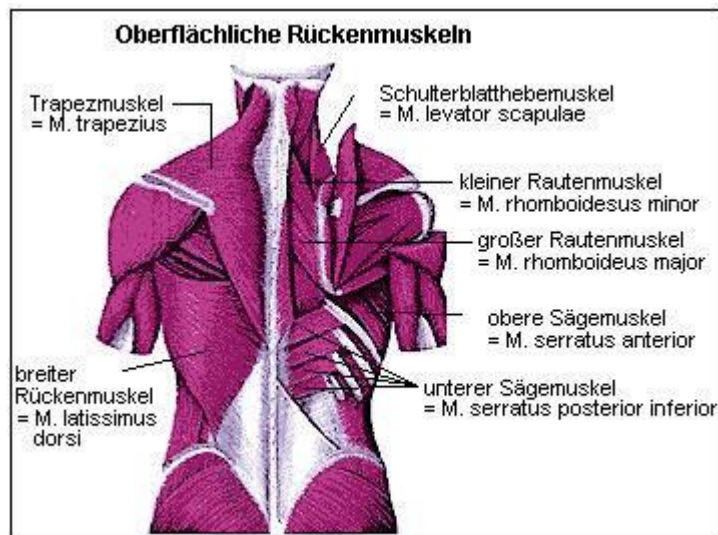
Úchopy, polohy těla i paží se dají libovolně kombinovat (obr. č. 8). Není přesně dáno, kdy co cvičit. Podle výkonnosti cvičence určuje lektor či lékař tréninkovou jednotku.



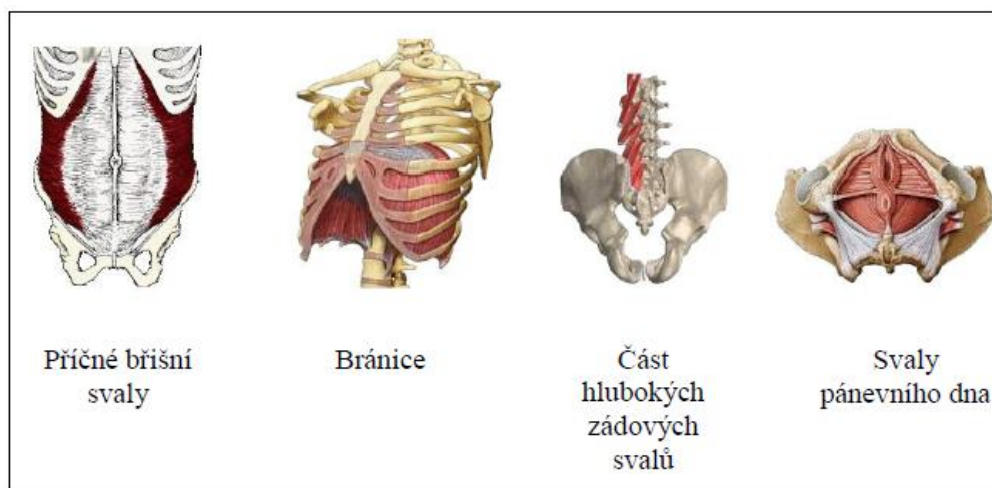
Obr. č. 8 – cviky s Flexi-barem, 1. Stoj spatný, Flexi-bar před tělo svisle pravou, levá v bok, 2. Stoj rozkročný, Flexi-bar za tělo dolů rovně, 3. Sed roznožný na míči, Flexi-bar před tělo rovně pokrčmo podhmatem, 4. Podřep rozkročný, pravou na Bosu, Flexi-bar v pravé vedle těla svisle, levá v bok, 5. Klek, Flexi-bar nad hlavu rovně, 6. Klek únožný pravou, Flexi-bar v pravé vedle těla svisle, levá v bok.

### 3. Anatomické shrnutí působení Flexi-baru

V následující části jsou popsány všechny svaly (obr. č. 9 a 10), na které Flexi-bar působí. Zahrnuty jsou také informace o páteři a jejích poškozeních, které trápí velkou část dnešní populace.



Obr. č. 9 – Svaly posilující se cvičením s Flexi-barem. (www.flexi-bar.de, b)



Obr. č. 10 - nejdůležitější svaly stabilizačního systému. (fitnessstopas.cz)

### **3.1. Páteř**

Páteř je kostěná osa trupu. V horní části nasedá lebka a připojují se k ní pletence horních i dolních končetin. Jejím hlavním úkolem je chránit míchu, která je uložena v páteřním kanále a kořeny míšních nervů, ty vystupují meziobratlovými otvory. Páteř je složena z obratlů spojených vazy a meziobratlovými ploténkami. (Grim, Druga, 2001)

#### **3.1.1. Obratle**

Obratle jsou složeny z těla, oblouku a výběžků. Hlavní nosnou částí jsou těla obratlů. Oblouky slouží k obemknutí míchy a tak jí také chrání. Výběžky slouží nejen k úponu svalů a vazů, ale tvoří také malé páky, které zlehčují činnost svalových stahů. Tvar i počet obratlů je odlišný – krční (7), hrudní (12), bederní (5), křížové (5), které srůstají v křížovou kost a obratle kostrční v kostrč. (Linc, Dubková, 2002)

#### **3.1.2. Pohyby páteře**

- **v sagitální rovině** – předklony a záklony (flexe, extenze)
  - v krčním úseku páteře, je schopen každý z obou pohybů přesáhnout 90°, zde je pohyby největší; při předklonu a záklonu se po sobě nejprve musí kloubní plošky posunout, v krajních polohách na sebe nalehnou a ukončí tak pohyb; v bederní páteři je záklon téměř stejný jako v krčním úseku, předklon je ale nepoměrně menší. V hrudní páteři je předklon i záklon velmi omezen žebry připojenými na hrudní kost

- **ve frontální rovině** – úklony (lateroflexe)
  - v oblasti krční i bederní páteř je pohyb stejný 25 – 30° na každou stranu; úklon je doprovázen otočení obratlů, na každý stupeň úklonu připadá jeden stupeň rotace
- **ve vertikální rovině** – rotace, možný je také pohyb tzv. zkrácení a prodloužení
  - otáčení páteře je možné především v oblasti krční a hrudní části; v určitých částech je rotace od 5-10°, větší rozsah je možný v krční páteři a to až do 70°
- **pérovací pohyby** - mění zakřivení páteře (Dylevský, 2009)

### ***3.1.3. Zakřivení páteře***

U dospělého člověka jsou vidět typická zakřivení z různých pohledů – předozadní a boční směr. Jde se o funkční strukturu, která se vytváří postupnou hypertfií svalstva. Díky tomu, že má člověk dvakrát esovitě zakřivenou páteř, je zajištěno, že se hmotnost těla je přenesena do velkého počtu bodů – vrcholů zakřivení.

- **Předozadní zakřivení**
  - krční a hrudní lordóza
  - kulatá záda – místo krční lordózy se vytvoří kyfóza, která z pravidla přejde v kyfózu hrudní; dochází k ochabnutí šíjových svalů; v některých případech může dojít také k vytvoření hrbu (enormní hrudní kyfóza, hroucení obratlů)
  - plochá záda – krční lordóza a hrudní kyfóza jsou zcela nevýrazné; svalstvo podél páteře je ochablé
  - prohnutá záda – jde o výraznou lordózu a kyfózu. Ve velké míře se objevuje u sportovců (atletů a kulturistů); prohnutá záda jsou spojena s nadměrně vyvinutým svalstvem a perfektně vyvinutým hrudníkem

- hyperkyfóza – u většiny případů přichází s věkem; dochází k osteoporóze obratlů, nastane snížení těla meziobratlových plotének a vznikají tak tzv. obloukovitá záda
- **Boční zakřivení páteře**
  - skolióza – je přímo znát jen u části populace; problémem je pootočení obratle kolem předozadní i podélné osy v oblasti hrudní či bederní páteři; Fyziologická skolióza se u některých pacientů přechodně objevuje po jednostranné krátkodobé zátěži; může jí způsobit dlouhodobě špatný stoj, luxace kyčle, asymetrie končetin; Patologická skolióza je důsledkem infekčního či degenerativního onemocnění páteře a míchy, může jí způsobit také důsledek dětské obrny; lékaři popsali již několik forem skolióz:
    - pravostranná torakální skolióza – žebra na konkávní straně jsou většinou blíže k sobě, zatím co na konvexní straně jsou žebra dál od sebe
    - thorakolumbální skolióza (pravostranná)
    - lumbální levostranná skolióza
    - pravostranná torakální a levostranná lumbální skolióza (Eliška, Elišková, 2009; Linc, Dubková, 2002)

#### **3.1.4. Vazy a klouby páteře**

Asi jednu čtvrtinu délky páteře (15 cm) je tvoří meziobratlové ploténky, které jsou tvořené vazivovou chrupavkou. V průběhu dne postupně dochází ke stlačování těchto chrupavek. Protože je tělo neustále ve vzpřímené poloze, dochází vlivem neustálého tlaku k tomu, že výška těla může být večer až o 3 cm nižší než v dopoledních hodinách. Zatím co během noci, kdy se tělo nachází v horizontální poloze, se vrací délka zase do normálu. S přibývajícím věkem dochází k vysychání chrupavek a k vyhřeznutí meziobratlové ploténky, která poté tlačí na míšní nervy.

Pružnost a pevnost páteře zajišťují vazy, které spojují obratle, kost křížovou a kostrč. Vazy a svaly se liší svým místem úponu. Některé jsou fixovány na tělech obratlů (přední), některé se upínají na ploténky (zadní). Vazy jsou rozepjaté mezi obratlovými oblouky (bederní část páteře). Další jsou mezi trnovými a příčnými výběžky obratlů. Všechny vazy páteře jsou bohatě inervovány a vazivo je tedy významným zdrojem informací, které signalizují napětí či směr pohybu dané části páteře. (Linc, Dubková, 2002)

- přední podélný vaz – jsou na přední ploše obratlových těl; jde přibližně o 20-25 mm široký pruh kolagenního vaziva, který je pevně fixován k hornímu okraji obratlového těla; svazuje a zpevňuje celou páteř; napíná se při záklonu a brání vysunutí meziobratlové ploténky
- zadní podélný vaz – jde po přední straně páteřního kanálu; vede od týlní kosti až do kanálu kosti křížové; jde o vaz užší, než přední podélný; v oblasti bederní páteře je ve velké míře redukován jen na pár vazivových proužků; právě z tohoto důvodu je až 62% výhřezů destiček lokalizována právě v bederních úsecích páteře; úkolem zadního vazy je zpevňovat páteř; napíná se při předklonu a brání vysunutí meziobratlové destičky. (Dylevský, 2003)

Při takovýchto poruchách páteře dochází k ochabnutí svalů, ale také k natažení nervů na konvexní straně. Bez pochyby se zakřivuje také mícha. Naopak na straně konkávní jsou svaly i nervy zkrácené. Vše jde upravit operativně, bohužel stále dochází k bolestem. Stabilizací páteře – tedy cvičením například se Flexi-barem lze bolest odstranit, minimálně zmenšit.

### **3.2. Zádové svaly**

Zádové svalstvo je tvořeno velkým počtem svalových vrstev. Vycházejí od páteře a celá záda obepínají jako široký korzet. (Toufarová)

Vrstva, která je nejbližší k povrchu, tvoří dva velké svaly – široký sval zádový a sval trapézový. Ve středních vrstvách se nacházejí svaly, které mají horizontální průběh, zvedají lopatku a žebra. Vyskytují se zde hlubší, podélné vrstvy svalů, které lze nalézt těsně podél páteře. Vrchní vrstvy se více podílejí na větších a mocných pohybech. Hlubší vrstvy mají hlavně posturální funkci. (Dymon, 2009)

Tyto svaly poskytují tělu nejen oporu, jistotu a stabilitu, ale také možnost vzpřímeného postoje. Dělíme je na dvě skupiny – povrchní a hluboké.

- povrchní svaly – jde o svaly, které jsou rozestřeny od páteře na žebra nebo na kostru horních končetiny
- hluboké svaly – svaly, které jsou vedeny podélně od kosti křížové ke kosti týlní, na obou stranách páteře; čím jsou svaly blíže k páteři, tím jsou kratší; nejhluběji uložené zádové svaly spojují pouze sousední obratle; všechny tyto svaly mají jednu společnou funkci, a to vzpřímovat páteř; při jednostranné zátěži vzpřimovače dochází k lateroflexi páteře. (Toufarová)

#### **3.2.1. Hluboké zádové svalstvo**

- ***Systém spinotransverzální***

Je uložen v nejpovrchnější části a vyskytuje se pouze v šíjové oblasti. Jde o svalové snopce, které vedou od trnových výběžků dolních obratlů krčních a horních obratlů hrudních na transversální výběžky prvních dvou krčních obratlů.



- m. splenius capitis (řemenový sval hlavy) – začíná na trnech posledního krčního a prvních třech hrudních, upíná se na processus mastoideus a na linea nuchae superior
  - funkce: extenze a rotace hlavy
- m. splenius cervicis (řemenový sval krku) – začíná na trnech čtvrtého až šestého hrudního obratle, upíná se na příčný výběžek prvního a druhého krčního obratle
  - funkce: extenze krční páteře, rotace hlavy a krční páteře

- ***Systém sarkospinální***

Svaly tvořící nejmohutnější svalovou masu. Začíná převážně od zadní plochy kosti křížové a přilehlé části kosti kyčelní. Stoupá vzhůru ve dvou pruzích na příčné výběžky a žebra, případně až na lepek.

- m. longissimus thoracis a m. longissimus cervicis – začíná od kosti křížové ze společné svalové masy, jde vzhůru podél páteře a upíná se mediálním směrem na příčné výběžky bederních a hrudních obratlů; laterálním směrem se upíná na bederní obratle a ne žebra.
  - funkce: extenze páteře, při jednostranné kontrakci lateroflexe
- m. longissimus capitis (hlavový sval dlouhý) – začíná na příčných výběžcích horních pěti hrudních obratlů a na kloubních výběžcích a kloubních výběžcích dolních čtyř krčních obratlů a upíná se na processus mastoideus
  - funkce: extenze páteře, lateroflexe a rotace
- m. iliocostalis lumborum (bederní kyčložeberní sval) – začíná převážně na zadní části crista iliaca, upíná se postupně na úhly dolních žebor
  - funkce: extenze páteře, při jednostranné kontrakci lateroflexe

- ***Systém spinospinální***

Je uložen mediálně od systému sakrospinálního a je tvořen jediným svalem.

- m. spinalis (mezitrnový sval) – začíná od trnů posledních dvou hrudních a prvních dvou bederních obratlů, vystupuje kraniálně a upíná se na trny třetího až devátého hrudního obratle
  - funkce: extenze páteře, lateroflexe a rotace

- ***Systém transversospinální***

Je tvořen mnoha svaly, které vedou od příčných výběžků obratlů hrudních, bederních a krčních vzhůru na trnové výběžky.

- mm. Rotatores (otáčeče) – tento sval je tvořen jedenácti páry svalů začínajících na příčných výběžcích hrudních obratlů a upínajících se k odstupu sousedního, kraniálně uloženého výběžku
  - funkce: extenze a při jednostranné kontrakci rotace na druhou stranu
- m. multifidus (rozeklané svaly) – jde o velmi složitý systém svalových snopců, které jsou k vidění po obou stranách páteře. Typickým znakem pro tyto svaly je to, že spojování příčné výběžky s trny kraniálně uloženými. Snopce začínají na kosti křížové a vedou od bederních obratlů, příčných výběžků hrudních obratlů, kloubních obratlů hrudních a od kloubních výběžků dolních krčních obratlů. Všechny směřují mediokraniálně a po přeskočení určitého počtu obratlů (1-3) se upínají na trny daných obratlů kraniálnějších. Tento sval je nejvíce vyvinut v oblasti bederní páteře.
  - funkce: extenze páteře, při jednostranné kontrakci rotace na druhou stranu

- m. semispinalis (polotrnový sval) – částečně překrývá m. multifidus. Zpravidla jsou jeho začátkem dlouhé šlachy, začínající na příčných výběžcích hrudních obratlů a upínající se po přeskočení několika obratlů (4-6) na trny kraniálních obratlů
  - funkce: extenze páteře, při jednostranné kontrakci rotace na druhou stranu
  
- m. semimispinalis capitis (krční polotrnový sval) – jde o velmi mohutný sval. V oblasti krku překrývá tento sval všechny ostatní svaly transverzospinálně; začátek má na příčných výběžcích prvních šesti horních hrudních obratlů a na příčných výběžcích dolních krčních obratlů; upíná se na kosti týlní
  - funkce: extenze krční páteře a hlavy, při jednostranné akci rotace na druhou stranu

- ***Systém krátkých svalů zádoových***

Spojuje sousední obratle.

- mm. interspinales cervicis (krční mezitrnový sval) – jde o drobné párové svaly, které spojují trnové výběžky krčních obratlů; velmi podobné svaly můžeme najít také v oblastech bederní a hrudní páteře
  - funkce: statická, extenze obratlů
  
- mm. suboccipitales – tato série svalů je tvořena čtyřmi krátkými svaly, které ovládají drobné pohyby v kloubech kraniovertebrálních; jsou však dle nového názvosloví řazeny již ke svalům hlavy

Dojde-li k tomu, že jsou tyto drobné svaly příliš slabé, tělo se hroutí do sebe. V takovém případě je obrovský tlak na meziobratlové ploténky a dochází tak k degenerativním změnám, ať už k výhřezu meziobratlové ploténky nebo jejímu

posunutí. Ideální pro posílení právě těchto nejmenších svalů zad je dobré cvičení s Flexi-barem, při kterém dochází ke zpevnění a posílení právě zmiňovaného svalstva. Eliška, Elišková 2009; Linc, Dubková, 2002; Vigué 2008)

### **3.3. Břišní svaly – mm.abdominis**

Břišní svaly jsou uloženy mezi hrudníkem a pánví a vytvářejí břišní stěnu. Rozeznáváme tři skupiny břišních svalů – dorzální, vertebrální a laterální

- ***dorzální skupina***
  - m. quadratus lumborum (čtyřhranný sval bederní)
- ***ventrální skupina***
  - m. rectus abdominis (přímý sval břišní)
- ***laterální skupina***
  - m. obliques abdominis externus (Zevní šikmý břišní sval)
  - m. obliques abdominis internus (Vnitřní šikmý břišní sval)
  - m. transversus abdominis (příčný břišní sval)

Funkce: činnost břišních svalů se projevuje různě podle toho, které svaly jsou zrovna v pohybu a které jsou znehybněny.

- je-li pánev znehybněná, trup předklánějí nebo uklánějí
- při znehybněném hrudníku dochází k menšímu sklonu pánve
- břišní svaly stahují žebra v případě, že je znehybněná pánev a bederní část páteře
- důležitou funkcí je stabilizovat hrudník, páteř a pánev
- nedílnou součástí jsou břišní svaly při dýchání, kdy jejich tonus vytlačuje ochablou bránici do původní polohy
- trvalý tlak díky klidovému napětí přispívá ke správné poloze

- svalový tonus se neustále mění díky dýchání, jež kladně působí na správný odtok krve z dolní poloviny těla
- břišní svaly také napomáhají při vyprazdňování orgánů (konečník, močový měchýř, popřípadě dělohy) = břišní lis. (Linc, Dubková, 2002)

### **3.4. Svaly pánevního dna – mm. perinei**

Pánevní východ spodní části skeletu není zcela uzavřen, proto musí být opatřen svaly. Pánevní svalové dno nese nejen váhu pánevních orgánů, ale účastní se i jejich fixace a odpružení. U dutých, trubicových a dnem prostupujících orgánů také podílí na uzávěru. Mimořádně zatížené je svalové dno u ženy v průběhu těhotenství a při porodu. Vzhledem k pánevnímu sklonu (30°) nese hlavní váhu břišních a pánevních orgánů stydká spona a přední část svalového dna. Zatím co dorzální partie svalového dna jsou zatíženy minimálně (Dylevský, 2009). Pánevní dno má nálevkovitý tvar a podpírá orgány malé pánve (dělohu a pochvu). Nejdůležitější a největší z nich je m. levator ani (zdvíhač řitě). Odstupuje od stěn malé pánve a zvažuje se ke středu. Začínají od stydké kosti a upínají se na kostrč. Tyto svaly se proplétají mezi orgány (močová trubice u mužů, močová trubice pochva u žen), poté se na obou stranách opět spojí.

Funkce: vzájemným propojením všechny části svalu drží a obkružují orgány malé pánve. Díky Elastickým a pružným vlastnostem je umožněn malý pohyb břišních orgánů. Účastní se také při defekaci, udržení moči ...Tento sval je příčně pruhovaný, proto ho také lze ovládat lidskou vůlí. Pravidelným cvičením (ideální je flexi-bar), volnými kontrakcemi svalů pánevního dna dochází k posílení dané oblasti. Velký vliv cvičení je především po porodu, jelikož svaly pánevního dna jsou roztažené a uvolněné. Cvičením lze dosáhnout tonizace a konfigurace až téměř do velikosti jako před porodem. (Eliška, Elišková, 2009)

## **4. Empirická část – vlastní výzkum**

V praktické části se bakalářská práce věnuje vyhodnocování osmitýdenního cvičení s vibrační tyčí Flexi-bar dvou dobrovolných jedinců. Výzkumnou otázkou této pilotní studie je, zda se pravidelným cvičením zlepši fyzická aktivita testovaných osob. Jsou zde porovnávány výsledky před cvičením a po osmi týdnech.

### **4.1. Použité metody měření**

Úkolem je zjistit, zda pravidelné cvičení s Flexi-barem je účinné. K potvrzení, že účinný je, byly vybrány následující testy:

- klikový spiroergometr – test byl prováděn na klinice funkční diagnostiky a rehabilitace Fakultní nemocnice u Svaté Anny v Brně; v rámci testu byly hodnoceny následující parametry: zátěž, příjem kyslíku, tepový kyslík, poměr respirační výměny, srdeční frekvence, minutová ventilace a dechový objem
- test správného držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera – tento test řadí osoby podle přesně daných parametrů (tab. č. 1) do jednotlivých klasifikačních stupňů

Tab. č. 1 – Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mazera. (Haladová, Nechvátalová, 1997)

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
1. Hlava vzpřímena brada zatažena	1. Hlava lehce nachýlena dopředu	1. Hlava skloněna dopředu nebo zakloněna.	1. Hlava značně skloněna
2. Hrudník vypjat, sternum tvoří nejvíce prominující část těla	2. Hrudník lehce Oploštěn	2. Hrudník plochý	2. Hrudník vpadlý
3. Břicho zatažené a oploštělé	3. Dolní část břicha zatažená, ale ne plochá	3. Břicho chabé a tvoří nejvíce prominující část těla	3. Břicho zcela ochablé a prominuje dopředu
4. Zakřivení páteře v normálních hranicích	4. Zakřivení páteře lehce zvětšené nebo oploštělé	4. Zakřivení páteře zvětšené nebo oploštělé	4. Zakřivení páteře značně zvětšené
5. Boky, taile a trojúhelníky torakobrachiální souměrné, lopatky neodstávají, obrys ramen ve stejné Výši	5. Lopatky lehce odstávají nebo souměrnost obrysu ramen lehce porušena	5. Lopatky odstávají, nestejná výše ramen, lehká boční odchylka páteře, bok mírně vystupuje trojúhelníky torakobrachiální mírně asymetrické	5. Lopatky značně odstávají, ramena zřetelně nestejně vysoko, značná boční odchylka páteře, bok zřetelně vystupuje, torakobrachiální trojúhelníky zřetelně asymetrické

- antropologické vyšetření – jelikož testované osoby cvičily s Flexi-barem, který zatěžuje hlavně horní část těla, došlo k obvodovému měření horní končetiny; měření probíhalo na relaxované paži, kontrahované paži a na předloktí, vždy v nejsilnějším místě dané oblasti paže; z důvodu domácích podmínek byl použit krejčovský metr (Haladová, Nechvátalová, 2005)
- antropomotorický test – testované osoby prováděly po dobu 30 s opakované leh sedy s fixovanými dolními končetinami (obr. č. 11); tento test hodnotí silové schopnosti, konkrétně vytrvalostní dynamickou sílu flexorů kyčelního kloubu a břišního svalstva



Obr. č. 11 – Antropomotorický test – fixované dolní končetiny.



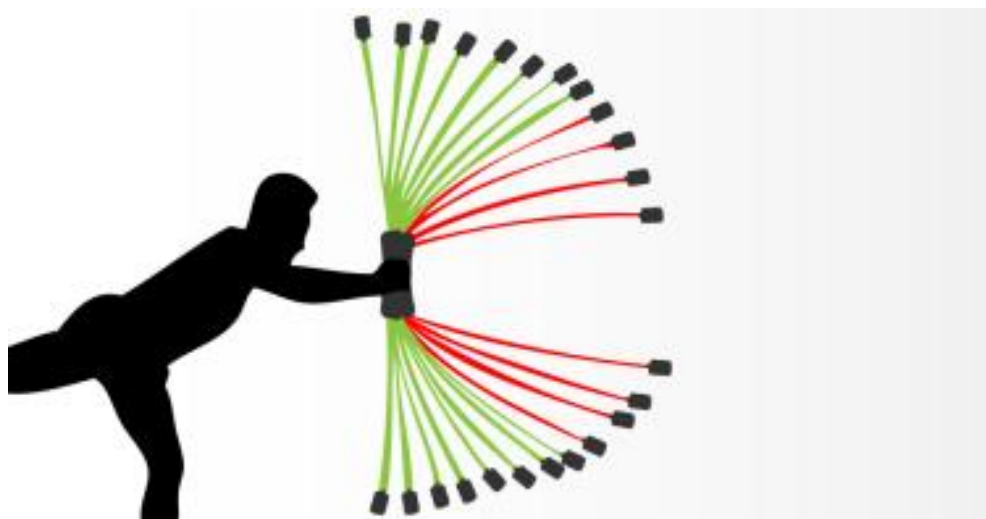
#### **4.2. Testované osoby**

K výzkumu byly vybrány dvě odlišné osoby (muž x žena, sportovec x nesportovec, ...), aby se ukázalo, že pravidelný trénink s Flexi-barem je vhodný nejen pro běžnou populaci, ale může pomoci také aktivním sportovcům např. ke kompenzaci. Tyto osoby se testů zúčastnily dobrovolně a byly ochotny poskytnout výsledky k této bakalářské práci, která slouží jako pilotní studie k dalším pokusům měření na větších, konkrétních skupinách lidí.

- 1. Testovaná osoba D – muž, 26 let, sedavé zaměstnání, aktivní hráč badmintonu (trénink 4x týdně – 6-7 hod/týden + hodiny s klienty – 12-15 hod/týden)
- 2. Testovaná osoba L – žena, 50 let, učitelka na druhém stupni základní školy (tělocvik, zeměpis), minimální pohybová aktivita

### **4.3. Tréninkový plán**

Testované osoby byly předem seznámeny se cvičebním náčiním. Byla jim vysvětlena technika cvičení včetně upozornění, v jakém rozsahu je vhodné s Flexi-barem kmitat (obr. č. 12) Vždy na začátku každého měsíce byly předvedeny cviky, které byly posléze zařazeny do tréninkového plánu. Konkrétní cvičení jsou ukázány v přílohách č 1 a 2. Protože cviky s Flexi-barem jsou z velké míry na horní polovinu těla, do tréninkového plánu bylo jako kompenzace zařazeno posilování dolních končetin a břišního svalstva. Cvičení probíhalo pravidelně 3x týdně cca 20-30 min. 8 týdnů. V průběhu každého měsíce byli cvičenci kontrolováni, zda všechny cviky provádějí bez větších chyb.

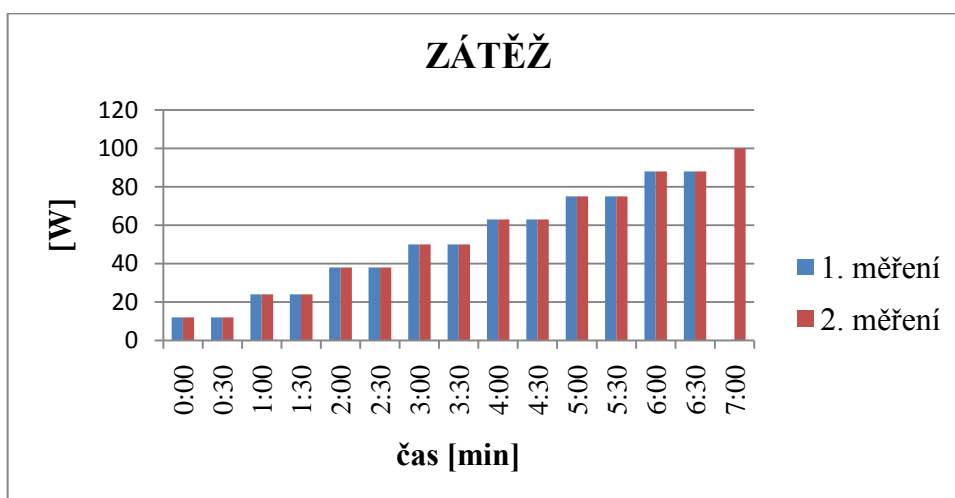


Obr. č. 12 – Rozsah kmitání Flexi-baru ([www.flexi-bar.cz](http://www.flexi-bar.cz), c), při cvičení je třeba se vyhnout červeně vyznačené oblasti kmitu.

#### **4.4. Výsledky testů**

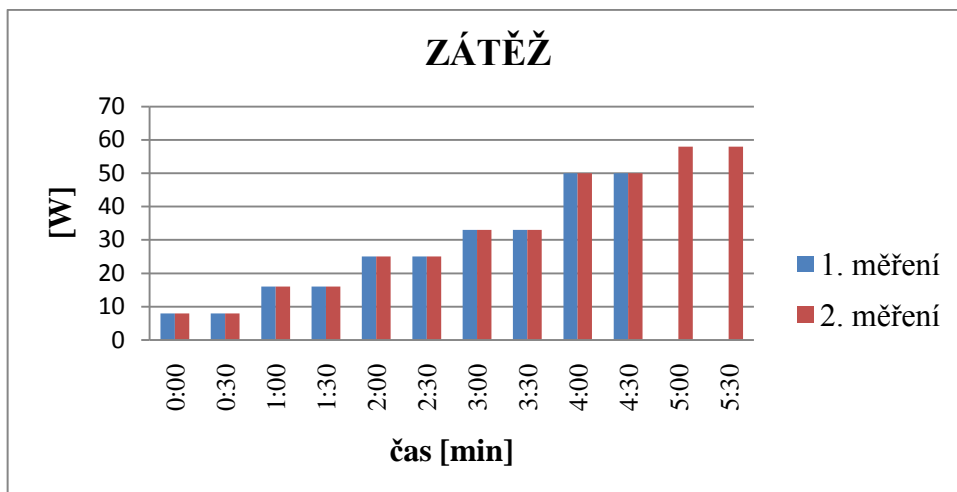
V následující kapitole jsou zveřejněny výsledky všech provedených testů. Na vyhodnocení klikového spiroergometrického vyšetření jsou použity grafy, ze kterých lze vyčíst průběh testu.

##### **4.4.1. Hodnocení spiroergometrického testu**



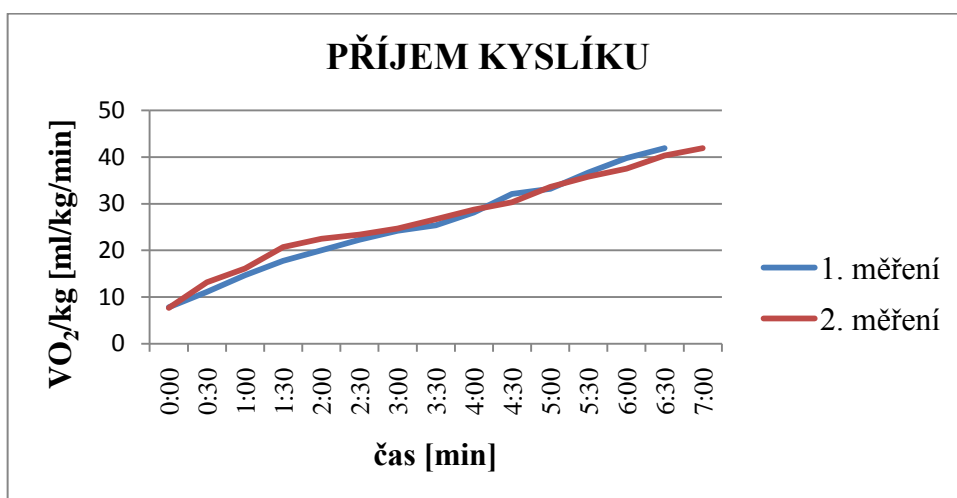
Obr. č. 13 – Muž, zátěž.

Z grafu (obr. č. 13) je vidět, že testovaná osoba po dvouměsíčním cvičení s Flexi-barem dokázala na klikovém ergometru zvládnout o 12 W větší zátěž. Délka trvání testu byla o 30 s delší než v prvním případě.



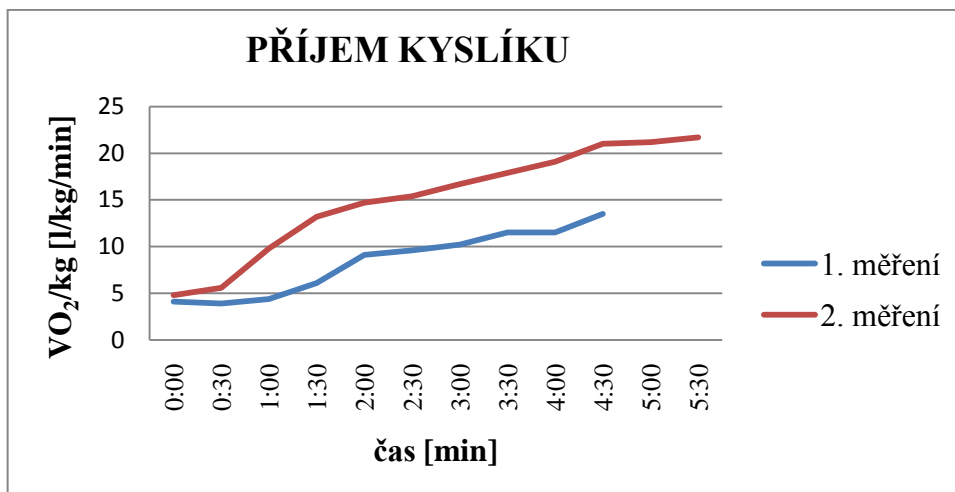
Obr. č. 14 – Žena, zátěž.

Druhá testovaná osoba zvládla druhé kontrolní měření daleko lépe, než měření 1. Měření před cvičením s Flexi-barem trvalo 4 minuty a 30 sekund se stoupající zátěží přibližně po 8 W až do hodnoty 50 W. Doba druhého měření byla o celou minutu delší a testovaná osoba zvládla zátěž 58 W (obr. č. 14)



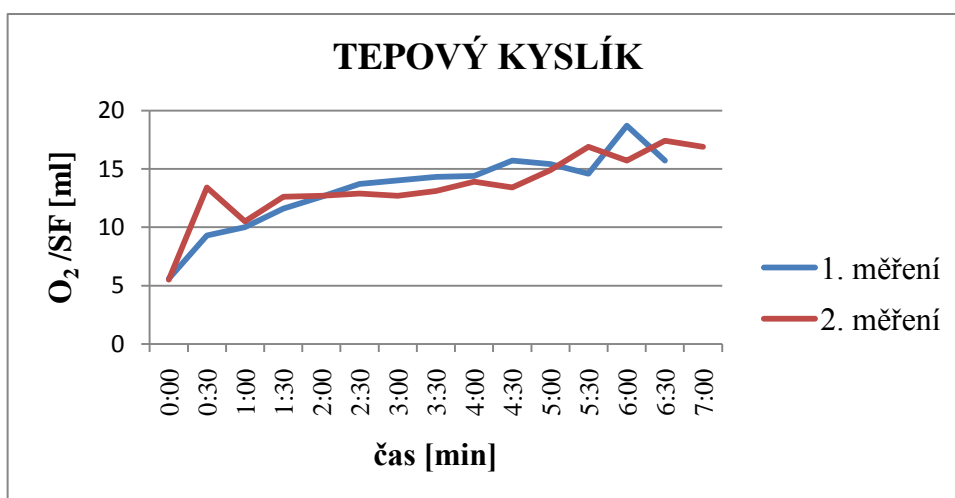
Obr. č. 15 – Muž, příjem kyslíku.

Křivka příjmu kyslíku (obr. č. 15) stoupá lineárně bez větších výchylek. Ve druhém měření se testované osobě podařilo dostat na stejnou hodnotu 41,9 ml/kg/min s půl minutovým zpožděním. V průběhu testu byl příjem O<sub>2</sub> druhého měření vyšší. Přibližně ve 2/3 testu příjem klesl pod modrou křivku, která znázorňuje 1. měření



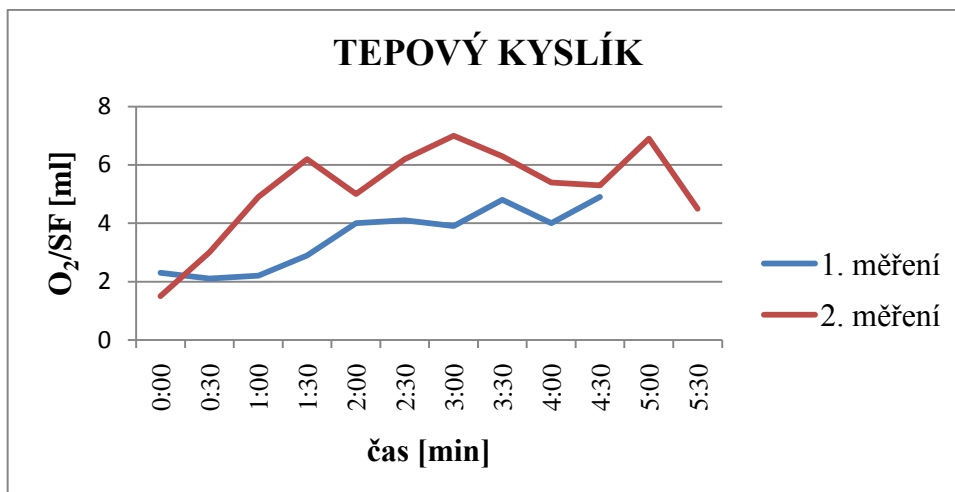
Obr. č. 16 – Žena, příjem kyslíku.

Je patrné, že výsledek druhého testu (obr. č. 16) je o mnoho lepší než měření před tréninkem s Flexi-barem. Počáteční hodnoty jsou přibližně stejné, konečné zcela odlišné. Maximální hodnota prvního měření je 13,5 ml/kg/min, zatímco maximální hodnota druhého měření je 21,7 ml/kg/min.



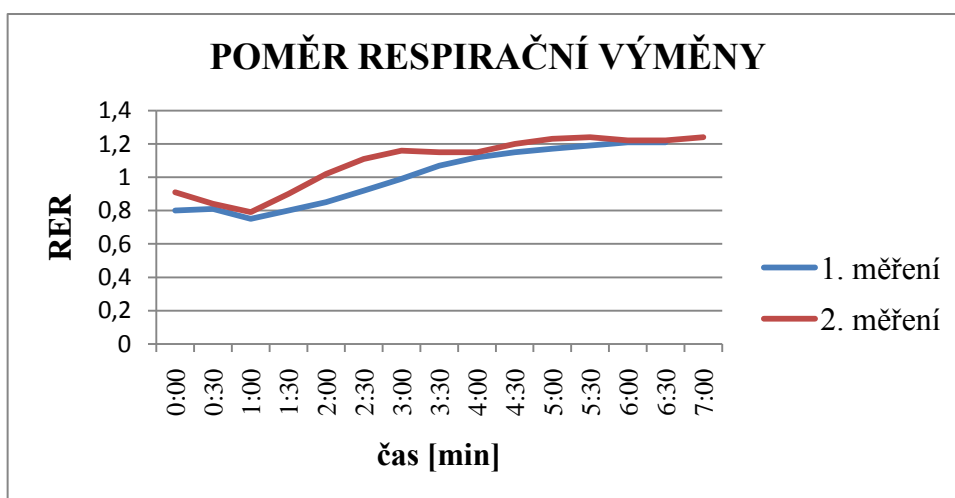
Obr. č. 17 – Muž, tepový kyslík.

V průběhu testu (obr. č. 17) docházelo k výchytkám. Při prvním měření byla nejvyšší hodnota naměřena 18,7 ml, v průběhu 6. minuty tato hodnota výrazně klesla. Červená křivka naznačuje, že test probíhal o 30 déle a konečná hodnota tepového kyslíku je 16,9 ml a je o 1,2 ml vyšší než konečná hodnota prvního testu.



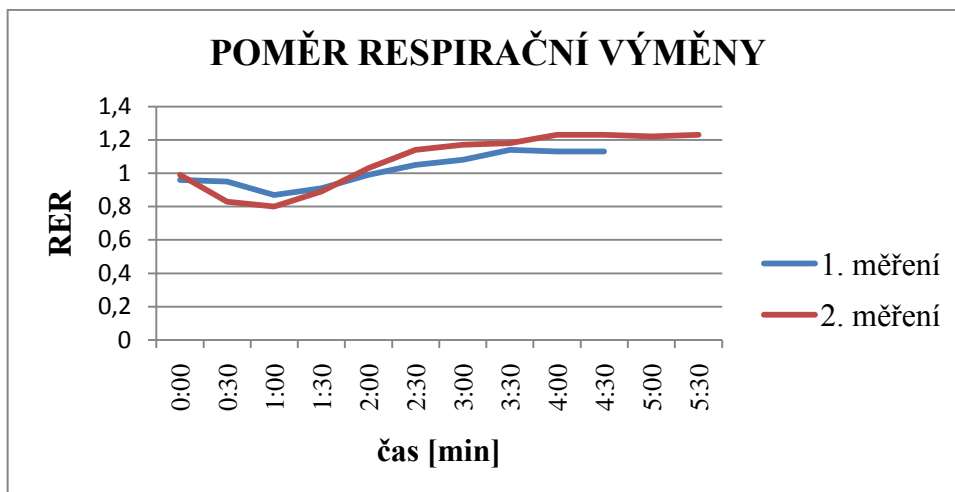
Obr. č. 18 – Žena, tepový kyslík.

Hodnoty druhého testu (obr. č. 18) jsou vyšší než při prvním měření. U červené křivky je vidět mnoho výchylek. Maximální hodnoty dosáhla pacientka již v průběhu 3. minuty testu, poté hodnoty klesly, ale ke konci opět stouply téměř k maximu.



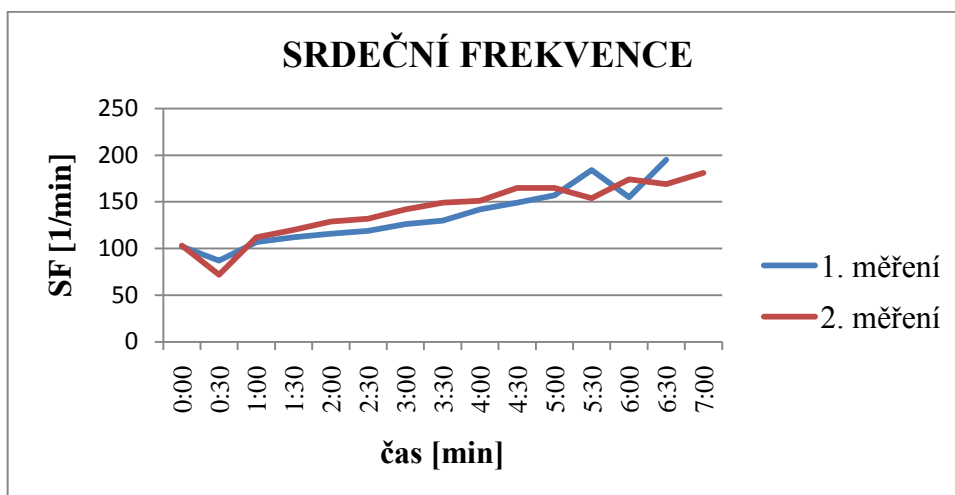
Obr. č. 19 – Muž, poměr respirační výměny.

Poměr vylučovaného oxidu uhličitého a přijímaného kyslíku byl po celý průběh druhého testu (obr. č. 19) nad hodnotami testu prvního. Je vidět, že v prvních třech minutách docházelo ke strmějšímu nárůstu červené křivky, která znázorňuje měření co cvičení s Flexi-barem.



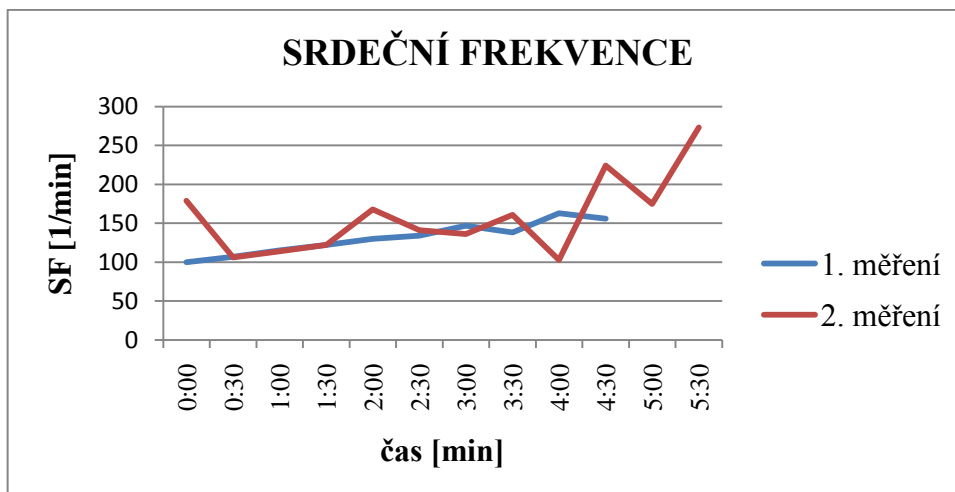
Obr. č. 20 – Žena, poměr respirační výměny.

Po zahájení kontrolního testu došlo k mírnému poklesu respiračního kvocientu, nicméně ve druhé minutě zatížení došlo k výraznému vzestupu a k lepším hodnotám, než které byly prokázány v prvním testu (obr. č. 20)



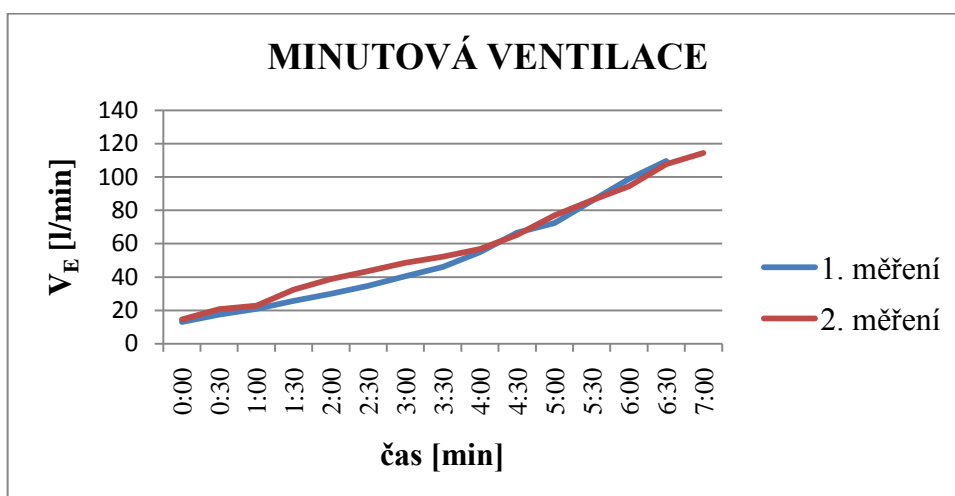
Obr. č. 21 – Muž, srdeční frekvence.

V prvních a posledních minutách obou testů docházelo k výchytkám v hodnotách srdeční frekvence. V průběhu druhého testu se pohybovaly hodnoty srdeční frekvence mírně nad hodnotami testu prvního. Maximální srdeční frekvence v prvním testu byla 195 tepů/min., v testu druhém byla naměřena maximální hodnota 181 tepů/min (obr. č. 21).



Obr. č. 22 – Žena, srdeční frekvence.

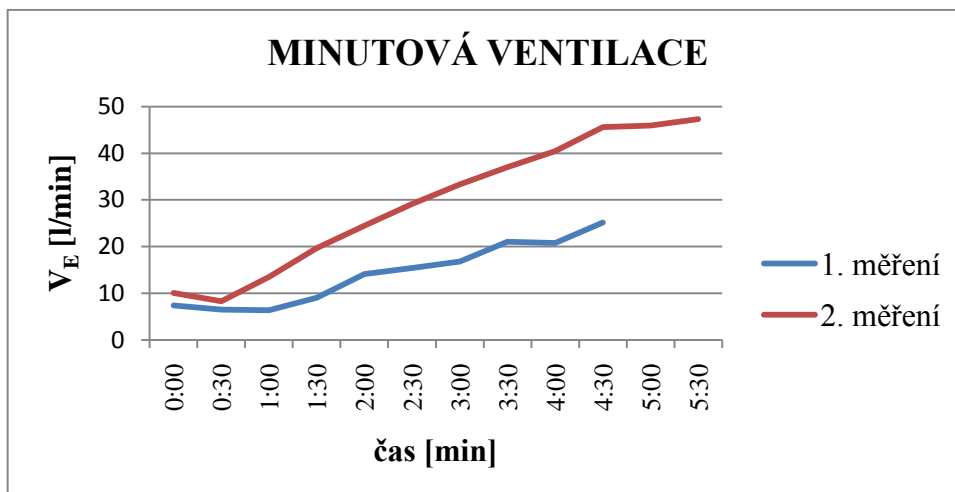
Křivka prvního testu stoupá bez větších výchylek. Ve druhém testu naopak došlo k velkým, mnohdy až extrémním výchylkám. Je patrné, že maximální srdeční frekvence se zvýšila. Je zajímavé, že hodnoty v čase 0:30 – 1:30 jsou zcela shodné (obr. č. 22).



Obr. č. 23 – Muž, minutová ventilace.

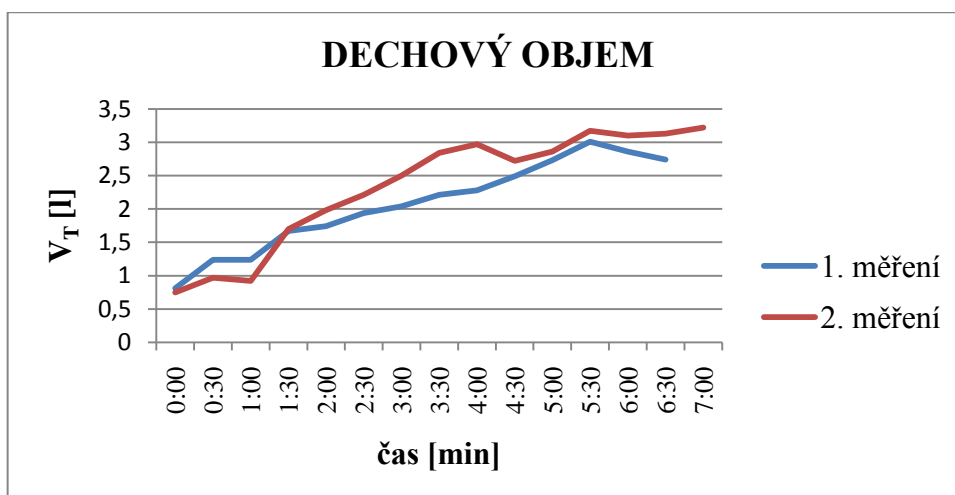
Z tohoto funkčního ukazatele (obr. č. 23) nelze posoudit, které měření bylo úspěšnější. Křivky se v průběhu měření několikrát protnou. Hodnoty prvního i druhého měření jsou průměrně stejné. Je patrné, že druhý test probíhal o 30 s déle.





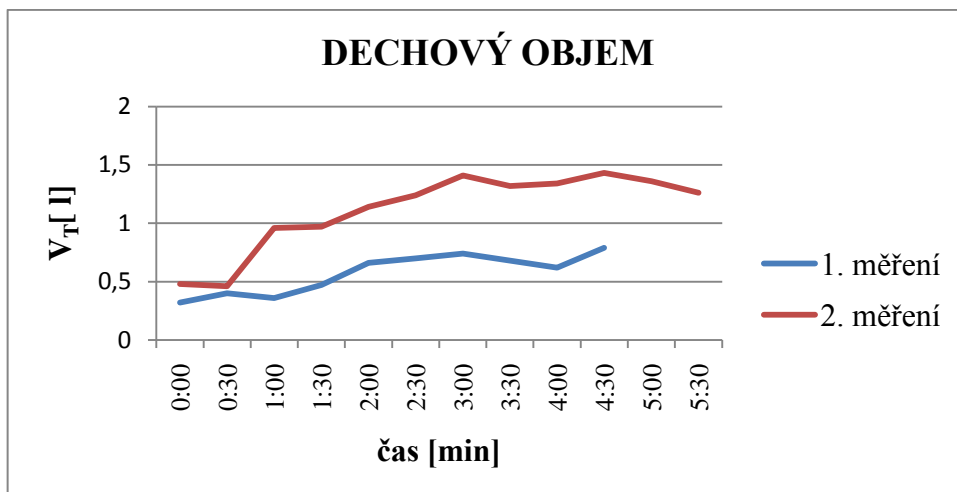
Obr. č. 24 – Žena, minutová ventilace.

Výsledek druhého testu je výrazně lepší, než měření před zahájením tréninku. Křivka stoupá zcela lineálně a strmě, zatím co modrá křivka znázorňující první měření stoupá velmi mírně. Za vše mohou mluvit maximální hodnoty, které jsou v případě prvního měření 25,15 l/min, v případě druhého měření jde o hodnotu 47,28 l/min (obr. č. 24).



Obr. č. 25 – Muž, dechový objem.

Křivka dechového objemu (obr. č. 25) je nepravidelná, dochází však k nárůstu hodnot. Hodnoty druhého testu jsou vyšší než v prvním testování. V konečné fázi testu došlo k zajímavému jevu. V případě prvního testu křivka dechového objemu klesala, zatím co při druhém testu byly naměřeny vyšší hodnoty.



Obr. č. 26 – Žena, minutová ventilace.

První test probíhal za mírnějších hodnot dechového objemu. V první polovině druhého testu došlo k velkému nárůstu, poté se již hodnoty udržovaly na maximu nebo mírně klesaly. Maximální hodnota prvního měření je 0,79 l, hodnota kontrolního testu je 1,43 l (obr. č. 26).

#### 4.4.2. Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera

Tab. č. 2 – Muž, držení těla.

	1. měření	2. měření
hlava ...	B	B
hrudník ...	B	B
břicho ...	B	B
páteř ...	B	B
boky ...	C	B

Z tabulky č. 2 je vidět, že nedošlo k výraznému zlepšení. V kategorii „boky ...“ byl klient hodnocen o jeden stupeň lépe. Velmi výrazně se zlepšilo držení těla na pohled, částečně se vyrovnala svalová dysbalance viditelná hlavně na zádech, která je způsobená jednostranným zatížením (badminton). Pokud budeme hodnotit držení těla jako celek, bez pochyby došlo ke zlepšení.

Tab. č. 3 – Žena, držení těla.

	1. měření	2. měření
hlava ...	B	B
hrudník ...	A	A
břicho ...	B	B
páteř ...	B	B
boky ...	B	B

V případě druhé testované osoby došlo ke zlepšení držení těla, ale bohužel nebylo až tak výrazné, aby bylo klasifikováno lepší známkou. Změna je vidět ve všech kategoriích. Např. dolní část břicha se zatáhla, lopatky již neodstávají v takové míře (tab. č. 3).

#### 4.4.3. Hodnocení antropologického testu

Tab. č. 4 – Muž, obvody pravé paže.

	1. měření	2. měření
obvod paže relaxované	28,5 cm	30 cm
obvod paže kontrahované	32,5 cm	34 cm
obvod předloktí	27 cm	27 cm

Tab. č. 5 – Muž, obvody levé paže.

	1. měření	2. měření
obvod paže relaxované	28,5 cm	29 cm
obvod paže kontrahované	30,5 cm	32 cm
obvod předloktí	24,5 cm	25,5 cm

Tabulky č. 4 a 5 ukazují, že na obou pažích došlo ke zlepšení. Za velice pozitivní lze považovat to, že se na levé paži zvětšil obvod o 1 cm a mírně vyrovnal rozdíl pravé, více zatěžované, paže.

Tab. č. 6 – Žena, obvody pravé paže.

	1. měření	2. měření
obvod paže relaxované	26 cm	26 cm
obvod paže kontrahované	29 cm	28,5 cm
obvod předloktí	24 cm	24 cm

Tab. č. 7 – Žena, obvody levé paže.

	1. měření	2. měření
obvod paže relaxované	26 cm	26 cm
obvod paže kontrahované	28 cm	28,5 cm
obvod předloktí	24 cm	23 cm

V průběhu měření nedošlo k výrazným změnám v obvodech horních končetin. Hodnoty se liší v průměru o 0,5 cm do plusových i minusových hodnot, což mohlo být způsobeno chybou měření (tab. č. 6, 7).

#### 4.4.4. Hodnocení antropomotrického testu

Tab. č. 8 – Muž, leh sedy.

	1. měření	2. měření
Počet leh sedů/30s	35	37

V tabulce č. 8 jsou znázorněny konečné počty leh sedů v intervale 30s. Je vidět mírné zlepšení v oblasti břišních svalů, jelikož po osmitýdenním cvičení byla testovaná osoba schopna udělat o 2 leh sedy více.

Tab. č. 9 – Žena, leh sedy.

	1. měření	2. měření
Počet leh sedů/30s	17	20

Tabulka č. 9 ukazuje, že opět došlo ke zlepšení břišních svalů. Rozdíl prvního a druhého měření činí 3 leh sedy.

#### **4.5. Shrnutí**

Většina provedených testů prokázala, že cvičení s Flexi-barem je účinné. Osm týdnů je velmi krátká doba na vynikající výsledky. U první testované osoby došlo jen k mírným změnám, což se také předpokládalo. Šlo totiž o pravidelně trénujícího člověka, který je na pohyb více než zvyklý. Výsledky nebyly prokázány lepšími hodnotami v testech, ale vzhledem k tomu, že jde o hráče badmintonu, jednostranně zatěžovaného sportovce, trpí svalovými dysbalancemi v oblasti zad a horních končetin. Po cvičení s Flexi-barem nastala změna nejen na pažích, ale také v oblasti zádových svalů. Největší rozdíl byl vidět na předloktí jeho paží. Druhá testovaná osoba naopak udělala velký pokrok ve všech směrech. V testech klikového spiroergometru prokázala velké zlepšení ve všech měřených parametrech. U této osoby se čekalo větší zlepšení než u sportovce, protože cvičení s Flexi-barem byl jeden z mála pravidelných tréninků. Proto také cvičení brala velmi zodpovědně a snahu a píli prokázaly nejen výsledky testů, ale také dobrý pocit z uvědomění si možnosti nasměrování k prvkům zdravého životního stylu.

## 5. Diskuze

*Dle mého názoru je cvičení s Flexi-barem vhodné pro celou populaci. Částečně to také potvrdila tato bakalářská práce a hodnocené testy po osmitýdenním cvičení. Obě testované osoby dosáhly zlepšení své tělesné výkonnosti. Je samozřejmé, že u obou nemohlo dojít ke stejným výsledkům. Byly potvrzeny domněnky, že osoba s nepravidelnou pohybovou aktivitou s nízkou frekvencí bude mít po naplánovaném tréninku výsledky lepší než vrcholový sportovec.*

„Empirická studie provedená výrobcem s více než 300,000 účastníky testu udává, že nejlepších výsledků funkčního proprioceptivního cvičení se dosahuje při frekvenci 4.6 hertzů (Flexi-Sports GmbH 2008). Tyto výsledky (Mnichovská universita, Laboratoř technického výzkumu) byly aplikovány na aktuální výrobní modely. V tomto ohledu by se mělo zmínit, že se na trh zatím dostalo také mnoho levných a podřadných imitací.“ (obr. č. 27) (Gunsch, 2009)



Obr. č. 27 – Znak falsifikátů (<http://flexi-bar.de/>, a)

*Bohužel je v dnešní době pravdou, že se objevuje mnoho falsifikátů z Asie. Je známo, že svojí strukturou a použitým materiálem mohou být až zdraví škodlivé, což je pro jakéhokoliv klienta nežádoucí. Proto, doporučuji nakupovat Flexi-bar pouze od výhradního dovozce pro Českou republiku, kterou je PeadDr. Hana Toufarová.*

„Schopnost tyče Flexi-bar přenášet na svalstvo silnější cvičební podnět při submaximálním cvičení se jeví slibně. Kmitání tyčí Flexi bar vytváří vibrace o velmi nízké frekvenci buď přímo pohybem tyče, nebo nepřímo zvětšením pohybu těla. Takto se zvýšila úroveň svalové aktivace při cvičení s tyčí Flexi-bar. V důsledku toho bylo docíleno většího rozvoje únavy (menší tvorba maximální izometrické síly při protažení kolene), což by možná mohlo zvýšit účinnost průběhu cvičení zvláště při rehabilitaci nebo u slabých jedinců, kde lze provádět pouze cvičení s nízkou intenzitou nebo krátkou dobou trvání. K tomu, aby bylo určeno, za průběžné cvičení s tyčí Flexi-bar může být účinnou cvičební metodou, je třeba provést další šetření.“ (Mileva a kol.)

„Flexi-bar představuje tréninkový nástroj, jenž se mezitím značně rozšířil, a je používán s cílem posílit svalstvo horních a dolních končetin a trupu v oblasti prevence, ale i rehabilitace. Nedávno zveřejněná studie dokládá zvýšenou aktivaci svalů a zvýšení svalové únavy indikované tréninkem prostřednictvím kmitání tyčí Flexi-bar. Výsledky pilotní studie ukazují, že u zvoleného tréninkového protokolu s Flexi-bar vyznačujícího se aktivním využitím pauzy byly v souvislosti se spotřebou energie realizovány hodnoty, na základě kterých se zdá být tento druh tréninku vhodný kromě ke zlepšení svalových parametrů, také k realizaci tréninkového cíle, kterým je snížení hmotnosti.“ (Dippert a kol.)

*Tato bakalářská práce částečně potvrdila výše zmiňovanou studii. Testované osobě č. 2 (žena, 50 let) se v období dvou měsíců cvičení podařilo snížit váhu o 2 kg. V průběhu cvičení nedošlo k žádným změnám ve stravovacích návycích ani k přidání pohybové aktivity. Dle mého názoru však snižování hmotnosti není u cvičení s Flexi-barem hlavním cílem, je však vhodný pro obézní jedince, kteří kvůli svým problémům nejsou schopni běžné pohybové aktivity. V tomto případě bych naopak trénink s Flexi-barem doporučila jako jednu z nejvhodnějších pomůcek.*



## **6. Závěr**

V bakalářské práci byla popsána problematika vibrační tyče Flexi-bar. Jde o regenerační pomůcku, která napomáhá zpevnění hlubokého stabilizačního systému, posílení horních končetin. Využívá se také jako prevence proti bolesti zad a k mnoha dalším řešením problémů. V teoretické části jsou zahrnuty informace od technických parametrů, až k technice a přípravě na cvičení. Část je také věnována konkrétním svalovým partiím, na které Flexi-bar působí. Praktická část je součástí pilotní studie ukazující výsledky prováděných testů dvou dobrovolníků, kteří se zúčastnili osmitýdenního tréninku s Flexi-barem. Vzhledem k tomu, že byli ochotni poskytnout veškeré výsledky, mohla být zpracovaná tato práce.

S testovanými osobami jsem prožila celých osm týdnů. Bylo zajímavé sledovat jejich postoj k pro ně novému způsobu tréninku. Myslím si, že oba Flexi-bar zaujal natolik, že informaci o tom, že flexi-bar existuje a že má dobré účinky, které mohou osobně potvrdit, budou šířit mezi své přátele. Z rozhovorů a informací od testovaných osob bylo zjištěno, že v jednom z případů dokonce došlo k ovlivnění i části rodiny, jelikož začal cvičit také manžel. U testované osoby č. 2 došlo také ke zmírnění bolestí hlavy a krční páteře, která jí doprovázela již několik let. Je pravděpodobné, že pokud u cvičení vydrží i nadále, mohla by se těchto problémů alespoň dočasně zbavit.

Bakalářská práce byla psaná s plánem potvrdit, že Flexi-bar opravdu kladně působí na lidský organismus. Cíl byl v tomto ohledu splněn. Současně byla potvrzena výzkumná otázka, že se zlepší fyzická aktivita, což bylo potvrzeno výsledky spiroergometrického vyšetření.

Na základě této závěrečné práce by bylo dobré v dalších výzkumech pokračovat na větším počtu lidí různých skupin (kardiaci, studenti, sportovci, běžná populace, ...). Testy spiroergometrického vyšetření vyhodnotily účinky Flexi-baru neefektivněji, k hodnocení držení těla by bylo možné použít jiný test, který by zaznamenal i menší změny. Vhodné by mohlo být dynamické vyšetření páteře. Antropologické vyšetření ukázalo dobré výsledky. Pro měření v rámci antropometrického testu by bylo vhodné vybrat test jiný, který by dokazoval lépe vypovídající změny.

## Seznam použitých zdrojů

1. CRAIG, Colleen. *Pilates na míči: nejoblíbenější cvičení s míčem na světě*, Praha: Pragma 2001. 176 s. ISBN 80-7205-185-7.
2. DIMON, Theodor. *Anatomie těla v pohybu: základní kurz anatomie kostí, svalů a kloubů*. Podkovičky [Praha]: Pragma 2009, 259 s. ISBN 978-80-7349-191-8.
3. DYLELSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing 2009. 560 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
4. DYLEVSKÝ, Ivan. *Základy anatomie pro maséry*, 1. vyd. Praha: Triton 2003. 271 s. ISBN 80-7254-275-3.
5. DIPERT, T, a kol. *Nergieverbrauch während einer 30minütigen Trainingseinheit mit dem FLEXI-BAR – eine Pilotstudie*. [online]. [cit. 2011-01-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.flexi-bar.de/content10/studien-auszeichnungen/FLEXI-BAR-Studie-IMP2010-D.pdf>>.
6. ELIŠKA, Oldřich; ELIŠKOVÁ Miroslava. *Aplikovaná anatomie pro fyzioterapeuty a maséry*. 1. vyd. Praha: Galen, 2009. 201 s. ISBN 978-80-7262-590-1.
7. ELIŠKOVÁ, Miroslava; NAŇKA, Ondřej. *Přehled anatomie*. 1 vyd. Praha: Karolinum 2006. 309 s. ISBN 80-246-1216-X.
8. [Fitnesstopas.cz](http://fitnesstopas.cz) [online]. [cit. 2011-04-07]. Flexi-bar basic. Dostupné z WWW: <<http://fitnesstopas.cz/flexi-bar-basic.php>>.
9. [Flexi-bar.cz](http://www.flexi-bar.cz) (a)[online]. [cit. 2010-27-12]. Co je flexi-bar. Dostupné z WWW: <<http://www.flexi-bar.cz/flexi-bar/co-je-flexi-bar/>>.

10. Flexi-bar.cz (b) [online]. [cit. 2011-12-01]. Jak flexi-bar účinkuje. Dostupné z WWW: <<http://www.flexi-bar.cz/flexi-bar/jak-flexi-bar-ucinkuje/>>.
11. Flexi-bar.cz (c) [online]. [cit. 2011-04-07]. Jak se FLEXI-BAR používá?. Dostupné z WWW: <<http://www.flexi-bar.cz/flexi-bar/jak-se-flexi-bar-pouziva/>>.
12. Flexi-bar.cz (d) [online]. [cit. 2011-12-01]. Pro koho je flexi-bar vhodný. Dostupné z WWW: <<http://www.flexi-bar.cz/flexi-bar/pro-koho-je-flexi-bar-vhodny/>>.
13. Flexi-bar.de (a) [online]. [cit. 2011-04-07]. FÄLSCHUNGEN UND NACHBAUTEN AUS ASIEN. Dostupné z WWW: <<http://www.flexi-bar.de/content10/news/news.php>>.
14. Flexi-bar.de (b) [online]. [cit. 2011-04-07]. FLEXI-BAR Detailerklärungen. Dostupné z WWW: <<http://www.flexi-bar.de/content10/flexibar/detail/haltungsverbesserung.php>>.
15. Flexi-sports.com [online]. [cit. 2011-04-07]. Flexi-bar . Dostupné z WWW: <<http://www.flexi-sports.com/shop7/catview.php?catID=73>>.
16. GRIM, Miloš; DRUGA, Rastislav. *Základy anatomie*, 1. vyd. Praha: Karolinum 2001. 159 s. ISBN 80-7262-111-4.
17. GUNSCH, Marcus D. *Tiefenwirksames 3D-Training mit dem Flexi-Bar*. *Tiefenwirksames 3D-Training mit dem Flexi-Bar* [online]. 2009, 6, [cit. 2010-12-03]. Dostupný z WWW: <[http://www.flexi-bar.de/content10/studien-auszeichnungen/PM6-2009\\_gunsch\\_3-D.pdf](http://www.flexi-bar.de/content10/studien-auszeichnungen/PM6-2009_gunsch_3-D.pdf)>.

18. LINC, Rudolf; DUBKOVÁ Alena. *Anatomie hybnosti I*, 1. vyd. Praha: Karolínium, 2002. 247 s. ISBN 80-7184993-6.
19. MĚKOTA, Karel; NOVOSAD Jiří. *Motorické schopnosti*, 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 175 s. ISBN 80-244-0981-X.
20. MILEVA, Katian N., a kol. *Akute effekte von übungen mit einem schwingstab (flexi-bar) im vergleich zu einem „placebo-stab“ auf die elektromyographische aktivität und die muskuläre leistung*. [online]. [cit. 2011-01-16]. Dostupný z WWW: <[http://www.flexi-bar.de/content10/studien-  
auszeichnungen/Acute\\_Effects\\_of\\_Flexi\\_Bar\\_vs\\_\\_Sham\\_Bar\\_Exercise\\_D\\_0610.pdf](http://www.flexi-bar.de/content10/studien-auszeichnungen/Acute_Effects_of_Flexi_Bar_vs__Sham_Bar_Exercise_D_0610.pdf)>.
21. TOUFAROVÁ, Hana. *Flexi-bar: basic workshop*. 13 s.
22. VIGUÉ, Jordi; MARTÍN Orte, Emilio. *Atlas lidského těla v obrazech: anatomie: histologie: patologie*. 1. vyd. Dobřejovice: Rebo production, 2008. 560 s. ISBN 978-80-7234-896-1.

## **Seznam příloh**

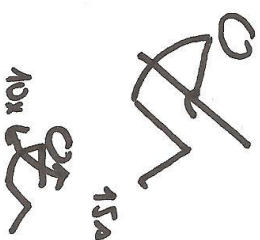
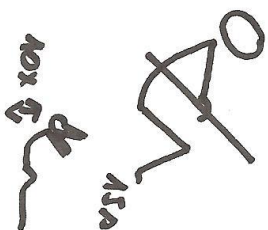
Příloha č. 1 – tréninkový plán 1

Příloha č. 2 – tréninkový plán 2

Příloha č. 3 – fotografie ze spiroergometrického vyšetření



B.



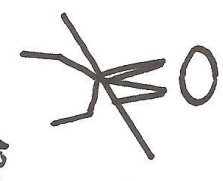
2x  
(2 min.)



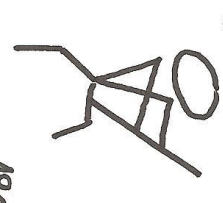
PROTAŽENÍ DLE  
SVÝCH MOŽNOSTÍ

Příloha č. 2. – tréninkový plán 2 (1. část)

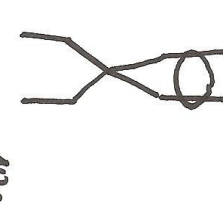
I.



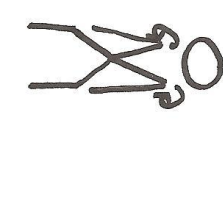
A



B

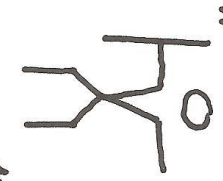


C

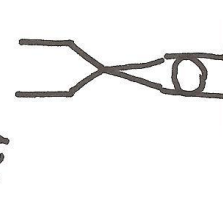


1. ABC  
2. RELAX  
3. CBA

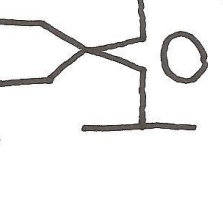
II.



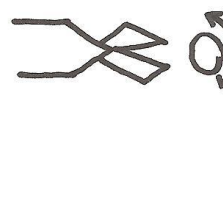
A



B




C

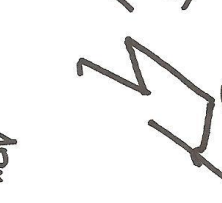


1. ABC  
2. RELAX  
3. BCA

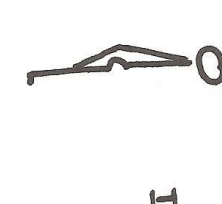
III.



A



B



C

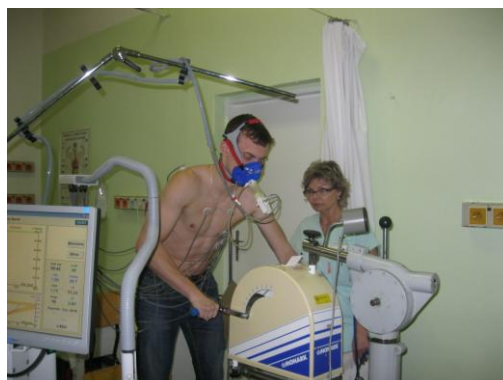
III. 3X  
(3 min.)

I.+II. 2X  
(5 min.)





Příloha č. 3 – fotografie spiroergometrického vyšetření



## **Resumé**

V této bakalářské práci jsem se rozhodla, že alespoň částečně ověřím informace o cvičení s vibrační tyčí Flexi-bar. Hlavním cílem je vytvoření pilotní studie pro případné další práce, které by umožnily začlenit Flexi-bar do zdravotnictví. Existuje mnoho zahraničních studií, jejichž tématem jsou poznatky o Flexi-baru. Zajímalo mě, zda je toto cvičení natolik efektivní, že by se o něm měla dozvědět nejen běžná populace, ale také lékaři a více rehabilitačních pracovníků. Bakalářská práce většinu poznatků potvrdila díky zvoleným testům.

Věřím, že tato pilotní studie bude opravdovým vodítkem pro další bakalářské či diplomové práce, které budou pokračovat v ověřování informací na větších skupinách lidí. Časem se jistě na základě těchto prací podaří Flexi-bar začlenit do zdravotnictví jako uznávanou rehabilitační pomůcku.

## **Summary**

In this baccalaureate I decided to partly verify some informations about the exercise with the vibratory pole Flexi-bar. The main aim is to set up a pilot study for the further possible themes which could help to integrate the Flexi-bar to the health service. There are many international essays focused on the information about Flexi-bar. I was wondering if this exercise is so effective that not only common population should be informed about this product but also some doctors and rehabilitation staff. This baccalaureate has confirmed most of the knowledges via selected tests.

I suppose this pilot study might be used as a clue for the next baccalaureates and dissertations dealing with verifications of this information on a larger group of people. I believe on the basis of these theses the Flexi-bar will become respected and accepted rehabilitation aid.

## **Anotace**

Řeholová, Vendula. *Reakce organismu na cvičení s vibrační tyčí FLEXI-BAR*. Brno: Fakulta sportovních studií, 2011. 67 s. teoreticko-empirická bakalářská práce.

## **Klíčová slova**

Flexi-bar, hluboký stabilizační systém, technika cvičení, spiroergometrie,

Bakalářská práce je směřována k možnostem cvičení s vibrační tyčí Flexi-bar. V teoretické části je popsána anatomie svalů, na které působí trénink s Flexi-barem. Podrobně jsou rozepsány technické údaje, indikace i kontraindikace, technika cvičení i příprava na tréninkovou jednotku. V praktické části jsou zhodnoceny výsledky testů sledovaných cvičenců v rámci cíleného tréninku s Flexi-barem.

## **Abstract**

Řeholová, Vendula. *The Reaction of Organism to Exercises with FLEXI-BAR*. Brno: Faculty of sports studies Masaryk University, 2011. 67 pages. theoretical - empirical work bachelor.

## **Keywords**

Flexi-bar, deep stabilization system, technique of exercise, spiroergometry

This baccalaureate is led to the possibilities of exercising with a vibratory pole Flexi-bar. In the theoretical part is described the anatomy of muscles that are affected by an exercise with the Flexi-bar. Technical piece of information are described in a detail – indication and contraindication, the technique of exercise as well as the preparation for the exercise unit. In the practical part there are evaluated results of the test of the studied gymnasts under the terms of aimed training with Flexi-bar.