

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Význam a benefity cvičení na vibrační plošině Power Plate®

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

**Mgr. Pavel Hráský**

Vypracovala:

**Barbora Svozilová**

Praha, červenec 2013

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

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta

## Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

## Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu své bakalářské práce Mgr. Pavlovi Hráskému za trpělivost a cenné rady, jež mi poskytl. Dále bych chtěla poděkovat vedení, klientkám a klientům wellness centra Bel Corpo na Barrandově za možnost spolupráce a za poskytnutou pomoc při vyplňování níže uvedené ankety. V neposlední řadě bych touto cestou ráda poděkovala svým blízkým za trpělivost při mém studiu, a také FTVS UK, že mi prostřednictvím svých pedagogů poskytlo velmi cenné vzdělání.

# Obsah

1. Rozbor problému.....	8
1.1. Historie vibračního tréninku.....	8
1.2. Power Plate®.....	9
1.3. Akcelerační trénink™.....	9
1.4. Vibrace a biomechanika.....	10
1.5. Výzkumy a studie.....	14
1.5.1. Zvýšení svalové síly, výbušnosti a odrazových schopností.....	15
1.5.2. Tvarování postavy a redukce celulitidy.....	20
1.5.3. Zlepšení flexibility a rozsahu pohyblivosti.....	23
1.5.4. Zlepšení rovnováhy a koordinace.....	23
1.5.5. Zvýšení hustoty kostní tkáně.....	24
1.5.6. Zvýšení hladiny některých hormonů.....	26
1.5.7. Zotavení a regenerace.....	27
1.5.8. Zvýšená cirkulace krve.....	30
1.5.9. Podpora nervosvalových funkcí.....	32
1.5.10. Lokální vibrace.....	33
1.6. Indikace a kontraindikace vibračního tréninku.....	34
2. Metodika.....	36
2.1. Popis sledovaného souboru.....	36
2.2. Použité metody.....	36
2.3. Sběr dat.....	36
2.4. Analýza dat.....	37
3. Výsledky.....	38
4. Diskuse.....	42
5. Závěr.....	46
6. Použitá literatura.....	47

7. Seznam tabulek a obrázků .....	52
Příloha I .....	53
Příloha II .....	65

## Abstrakt

**Název:** Význam a benefity cvičení na vibrační plošině Power Plate®.

**Cíle:** V této práci bych chtěla představit vibrační stroj Power Plate®. I když v České republice je považován stále za novinku, ve světě je už delší dobu znám a používán. Přiblížím zde také princip vibrací a vibračního tréninku samotného, na němž je cvičení na Power Plate založeno.

Firma Power Plate, jakožto jeden z výrobců produktů založených na technologii zprostředkování celotělového vibračního tréninku lidskému organismu, uvádí mnoho pozitivních účinků vibračního tréninku na lidské tělo. Ne všechny tyto účinky jsou již plně podloženy lékařskými výzkumy, nicméně většina z nich své podložení výzkumem má. Proto se budu snažit tyto efekty doložit uvedením závěrů několika výzkumů dokládající ve většině pozitivní účinek vibračního tréninku na lidské tělo.

V praktické části své práce zveřejním výsledky ankety provedené ve wellness studiu Bel Corpo na Barrandově klienty pravidelně využívajícími stroj Power Plate®. Anketa byla provedena s cílem porovnat firmou uvedené účinky cvičení na stroji Power Plate se skutečnými výsledky klientů užívajících tento stroj. Seznam anketních otázek bude uveden v Příloze II.

V Příloze I uvedu rozdíly mezi jednotlivými typy stroje Power Plate® a poukážu na vhodnost použití různých variant tohoto stroje na určitých místech (domácnost, fitness/wellness studio, atd.)

**Metody:** Většinu svojí bakalářské práce budu provádět rešeršní metodou. Literatury, která by se k tomuto účelu dala použít, není ovšem velké množství a je většinou cizojazyčná. Veškeré výzkumy dělané různými univerzitami a vědeckými institucemi jsou uveřejněny v anglickém jazyce, zřídka pak v německém. Ve většině případů jsou již dostupné v elektronické podobě.

Praktickou část své práce budu orientovat na anketu provedenou ve wellness studiu Bel Corpo na Barrandově. Tato část bakalářské práce

bude zaměřená na praktické zkušenosti a výsledky klientů tohoto studia, pravidelně po delší dobu využívajících stroj Power Plate.

**Klíčová slova:** Power Plate®, celotělový vibrační trénink, benefity, studie, anketa.



## **Abstract**

**Title:** The reason and benefits of the practising the Power Plate® machine.

**Objectives:** In this thesis I would like to introduce a vibration machine Power Plate®. In spite of the quite novelty (as the Power Plate® is considered in the Czech republic), is known and very often used, especially in the rest of the western Europe and United States.

The Power Plate company, as one of the producers of products based on the technology of mediating the whole body vibration training to the human body, presents a lot of the benefits gained from the WBVT. Not all of these effects are fully confirmed by the medical research, however large majority of the presented effects have been already confirmed. Therefore I will try to confirm mainly the positive effects of this machine by the publishing the conclusions of the researches, done by the particular institutions.

In the practical part of my thesis I will publish the questionnaire done in the wellness studio Bel Corpo in Prague – Barrandov by the clients who regularly use the Power Plate machine. The questionnaire was done for to compare the benefits which Power Plate organisation points out and the real results of the clients who use the Power Plate machine. The schedule of the questions will be mentioned in encloses.

Encloses will also contain all the types of the Power Plate machine and I will mention the suitable use at the particular places (at home, fitness / wellness centre, etc.).

**Methods:** The most of my bachelor thesis I will do by the research method. Unfortunately, the suitable literature is published in very little amount and is mainly in foreign language. All the researches, done by scientific institutions are published only in English and are accessible only by the mean of the internet sources.

The practical part of my thesis will be oriented on the questionnaire done in the wellness centre Bel Corpo in Barrandov, Prague. This part will be focused on practical experiences and results of the clients who regularly

and in the long-term period use the Power Plate machine.

**Keywords:** Power Plate®, whole body vibration training, benefits, research, questionnaire.

## Úvod

Žijeme v době, plné úspěchaných lidí honících se většinou za přepychem, blahobytem a ideály. Jedním z nich jsou bezpochyby i polonahé postavy modelek a modelů vystavující na nás svá dokonalá těla v reklamních spotech v televizi, na billboardech u dálnic, v novinách a časopisech a v další spoustě produktů, se kterými přijdeme dennodenně do styku. Stejnou, nebo alespoň srovnatelnou frekvencí výskytu, se ovšem můžou pochlubit i produkty, slibující jako výsledek právě tato těla. Bohužel většina populace, včetně té rekreačně i profesionálně sportující, neorientující se v daném odvětví, se snadno nechá zmást slogany bezpočtu výrobků s většinou velmi nadsazenými výsledky, nebo pokud se toužených výsledků klient dobere, je do několika měsíců zpět na stejné úrovni, jako byl.

Jedním z „hitů“ a slibovaných zázraků by podle spousty článků v novinách, časopisech a reklamách mělo být cvičení na vibračních plošinách. Vibrační plošiny jsou k vidění v řadě fitness i wellness center, jsou používány profesionálními sportovními kluby a pravidelně využívány i rehabilitačními zařízeními. Touto cestou bych chtěla směřovat svoji bakalářskou práci. Jelikož se pohybuji v prostředí fitness a wellness již několik let a sama na sobě jsem už nějaký ten výrobek odzkoušela, chtěla bych se zaměřit na průkopníka tohoto odvětví – stroje Power Plate® (dále jen Power Plate).

Mým cílem bude přiblížit celotělový vibrační trénink (whole body vibration training, dále jen WBVT) na vibrační plošině Power Plate, z biomechanického hlediska vysvětlit působení vibrací na lidské tělo i samotné principy a historii vibračního tréninku. Spousta firem produkující různé vibrační plošiny uvádí v této souvislosti značné množství potencionálních benefitů, které může klient/sportovec vibračním tréninkem získat. Zda-li se jedná pouze o propagační tah nebo jsou tyto stroje opravdu schopné dát potencionálnímu uživateli to, co je firmami uvedeno, se budu snažit doložit, případně vyvrátit dosud provedenými studiemi.

Jelikož sama působím jako instruktorka na stroji Power Plate, využila jsem možnosti styku s veřejností pravidelně využívající tento stroj a několika ženám a mužům jsem dala k vyplnění anketu, tykající se vibračního tréninku, konkrétně potom tréninku na vibrační plošině Power Plate. Jejich praktické zkušenosti a výsledky také poslouží k porovnání s uvedenými benefity a následnému ověření, zda je WBVT opravdu tak progresivní, jak je firmami a médii uváděno.

# 1. Rozbor problému

## 1.1. Historie vibračního tréninku

- První počátky příchodu vibrací využitelných pro rozvoj funkcí lidského těla můžeme datovat již do období starověkého Řecka - přístroje s jednosměrnými vibracemi (ústní sdělení).
- V oblasti medicíny se také využívaly vibrující masážní pomůcky (ústní sdělení).
- 1869 – Georg Taylor (USA) – přístroj k vibrační terapii pro bolest paží a zad (ústní sdělení).
- 1880 – Jean – Martin Charcot – experimenty s vibračním stolem k terapii M. Parkinson (Pavlů, Strachotová, 2011).
- Konec 19. století - John H. Kellogg - první vibrační zařízení - vibrační židle a vibrační manipulace pro horní a dolní končetiny (Pavlů, Strachotová, 2011).
- 1960 - Zpřístupnění vibračního tréninku v Německu – lékař Biedermann zveřejnil efekt cyklických oscilací na lidské tělo (ústní sdělení).
- 1970 – Zařazení vibrační technologie do vesmírného programu Ruského týmu, od roku 2003 je potom vibrační trénink využíván i pro vesmírné projekty NASA (ústní sdělení).
- 1989 – Po pádu Berlínské zdi rozšíření vibrační technologie do světa (Pavlů, Strachotová, 2011).
- 1999 - Holandský Olympijský trenér Guus van der Meer vyvíjí Power Plate (ústní sdělení).
- 2000 - Guus van der Meer představuje Power Plate na holandském trhu (ústní sdělení).
- 2008 - Power Plate se stává světovým úspěchem prezentovaným ve více než 65 zemích (ústní sdělení).

## 1.2. Power Plate®

Power Plate je stroj na cvičení využívající zdokonalenou formu vibrací. Trojrozměrná vibrační technologie, na níž je založená funkce Power Plate, je v současnosti podle manuálu vydaného firmou Power Plate (2007) nejnovější užívanou cvičební technikou. Díky vibračním působícím na lidské tělo, jsou jeho motorické jednotky aktivovány ve větším počtu a rychlosti, a proto zde nacházíme větší efektivitu cvičení v daném čase. Jak uvádí firma Power Plate, cvičení na tomto stroji uspokojí potřeby jak profesionálních sportovců a milovníků fitness, tak i individuálních uživatelů. Produkty Power Plate nalézají své využití ve zdravotních a rehabilitačních centrech, fitness klubech, hotelech, lázních a kosmetických studiích (Power Plate, 2007).

## 1.3. Akcelerační trénink™

Power Plate je stroj, založený na principu vibrace a tzv. Akceleračního tréninku™.

Pojem „Acceleration trainig™“ (akcelerační trénink) je odvozen od fyzikální veličiny „a“ – akcelerace, neboli zrychlení (zrychlení je vektorová veličina udávající změnu rychlosti za určitý čas). Právě s touto veličinou Power Plate pracuje v souvislosti s vibracemi (Power Plate, 2007).

Podle Pavlů a Strachotové (2011) se jedná se o metodu neuromuskulárního tréninku, který využívá přenosu vibrací na tělo pomocí vibrační plošiny. Autorky ve svém článku uvedly neuromuskulární hledisko působení vibrací takto: Mechanická vibrace působí na zakončení svalového vřetenka, které reaguje na změnu jeho délky. Silně myelinizovaná nervová vlákna vedou aferentní informace o rychlých dynamických změnách svalu, které podle Da Gaila, Lance a Neilsona (1966) CNS analyzuje jako narůstající délku svalu. Změny délky svalu vedou k postupné depolarizaci. Při dosažení prahové hodnoty akčního potenciálu, se vzruch šíří neuritem motorickým ploténkám svalu a vzniká kontrakce. Podle Eklunga a Haghbartha (1966) tak vibrace vyvolávají kontrakci, tzv. tonický vibrační reflex (TVR). Podle Da Gaila, Lance a Neilsona (1966) je TVR schopný zvýšit nábor motorických jednotek, prostřednictvím aktivace nejen svalových vřetenek, ale i polysynaptických drah. Tímto se liší od monosynaptického vřetenkového reflexu.

Akcelerační trénink proto představuje změnu v přístupu k posilování, neboť dovoluje tělu posilovat s menším důrazem na hmotu, vysoké zatížení především měkkých tkání

a přílišnou rychlost tréninku. Power Plate umožňuje posilování s nízkým rizikem zranění úponů a zároveň menším rizikem svalových zranění, přičemž v mnoha případech navíc snižuje čas potřebný k dosažení vytyčených cílů (Power Plate, 2007).

Mnohými výzkumy je doloženo, že pomocí principů Akceleračního tréninku™ se cvičební stroj Power Plate podílí na zlepšení sportovní a funkční výkonnosti, podporuje tělesnou kondici, tvaruje postavu a urychluje schopnost zotavení se po zranění (ústní sdělení).

Jak je již zmíněno výše, tréninkem na vibracích je zapojováno větší množství motorických jednotek. Podle Dovalila (2005), lidské tělo není schopno při kontrakci zapojit svalová vlákna všechna. Při klasickém cvičení se zapojuje do kontrakce kolem čtyřiceti procent svalových vláken (nemluvíme zde o vrcholových sportovcích, kteří jsou velmi dobře adaptováni na silový trénink a podle Jebavého (2012) dokážou při běžném cviku zapojit až 60% svalových vláken). Pro tělo je potom daleko příjemnější fakt, že pracuje s vlastní hmotností.

#### **1.4. Vibrace a biomechanika**

Definice vibrací: Vibrace jsou periodicky se opakující, vlnovité, mechanické pohyby – oscilace (ústní sdělení).

Vibrace se vyskytují všude kolem nás. V dopravních prostředcích, při stavebních pracích, či při práci s různými vibrujícími nástroji. V drtivé většině případů se ale jedná o tzv. neharmonické vibrace – nepravidelné. Podle Pavlů a Strachotové (2011) je odezva organismu na účinek vibrací závislá na délce působení, směru a intenzitě vibrací a je ovlivněna spoustou dalších okolností, jako např. postavením hlavy, rozložením jednotlivých segmentů těla, fyzickém či psychickém stavu, atd.

Vibrace narušují přirozenou rovnováhu. Do jejího znovunastolení je pak zapojováno velké množství svalů. Měněním pozic a úhlů jednotlivých částí těla, dojde k napínání svalů okolo kloubu. Toto napětí je zaznamenáno nervovými senzory, které informaci předají přes dostředivé nervy až do mozkové kůry, která okamžitě prostřednictvím míchy zareaguje a dojde k reflexivní svalové kontrakci. Při vibračním tréninku jsou touto stimulací vyvolány svalové kontrakce až padesát krát za minutu (Grimmová, 2010).

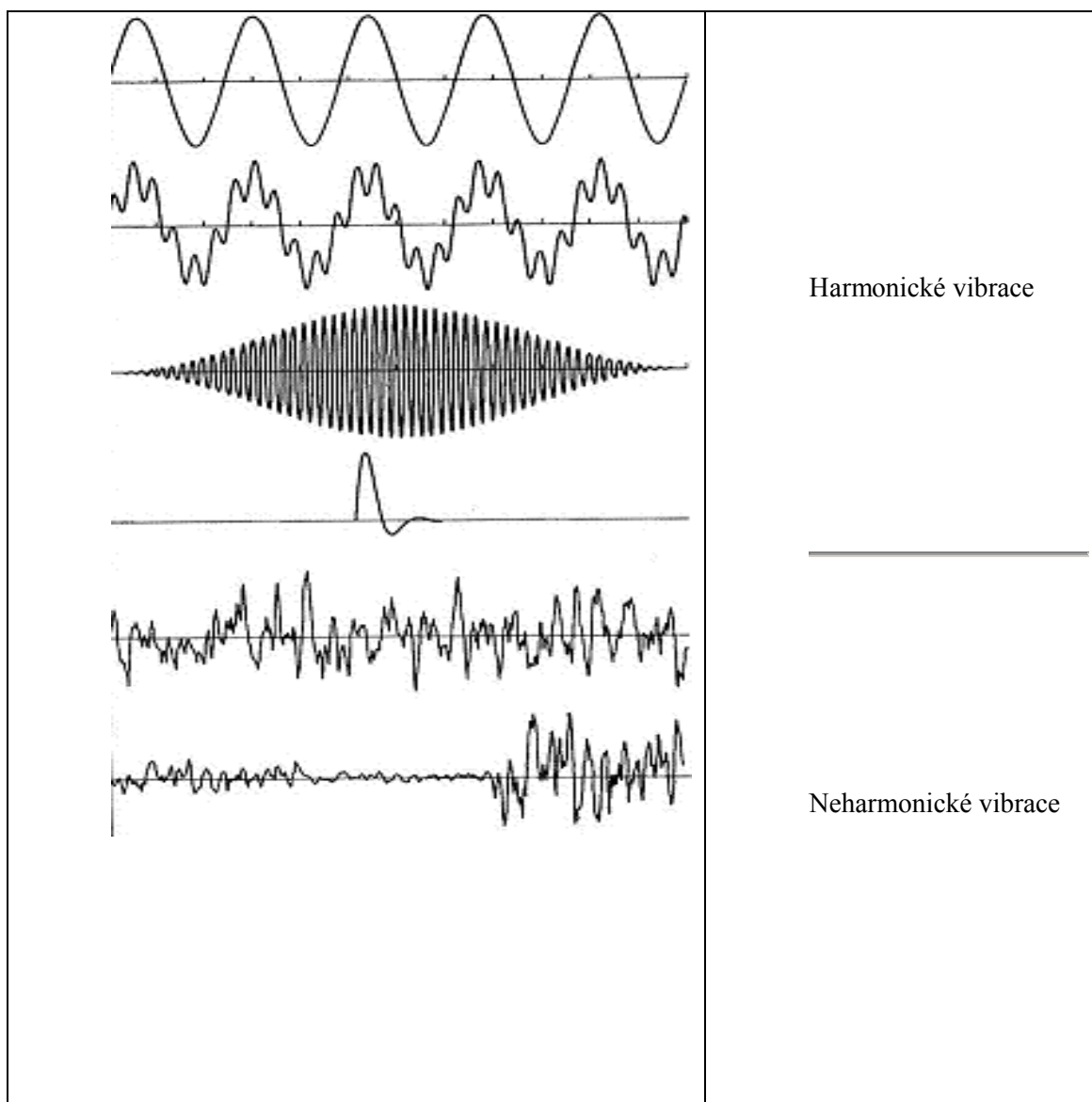
Pavlů a Strachotová (2011) ve svém článku rozdělily působení vibrací následujícím způsobem:

- Celkové vibrace (1 – 1000Hz): přenášeny na tělo např. ze sedadla dopravních prostředků. Také zde zmínily, že vibrace s frekvencí kolem 5Hz v závislosti na kmitočtu mohou způsobit rezonanci lebečních kostí a dalších orgánů v těle. Při dlouhodobé expozici těmto vibracím dochází k závažným onemocněním.
- Vibrace přenášené na ruce (8 – 1000Hz): jedná se o místní vibrace působící na tělo při práci s různým náradím (sbíječky, vrtačky, brusky, motorové pily, kladiva, atp.).
- Vibrace přenášené zvláštním způsobem: zde se řadí vibrace působící na hlavu, páteř, ramena např. z křovinořezů a postřikovačů. Autorky zde uvedly také zvláštní případ působení vibrací – akustické pole. Pokud hladina akustického pole dosáhne tlaku 120dB, dojde k přenosu na lidské tělo, který se projeví bolestí sluchového aparátu.
- Lokální vibrace: vibrace aplikovány pouze na určitou část těla. Výsledky provedených výzkumů a účinky lokálních vibrací jsou zmíněny níže v kapitole 1.5.10. Lokální vibrace.

Podle Power Plate (2007) existují dva základní druhy vibrací:

- Harmonické vibrace: pravidelné oscilace stabilní ve své podobě, tvaru a rychlosti (amplituda a frekvence). Tyto vibrace v člověku vyvolávají příjemné pocity (hudba nebo houpací křeslo).
- Neharmonické vibrace: nepravidelné a nestálé. Tyto vibrace vyvolávají zpravidla nepříjemné pocity (zemětřesení).

Tabulka č. 1 – Harmonické a neharmonické vibrace





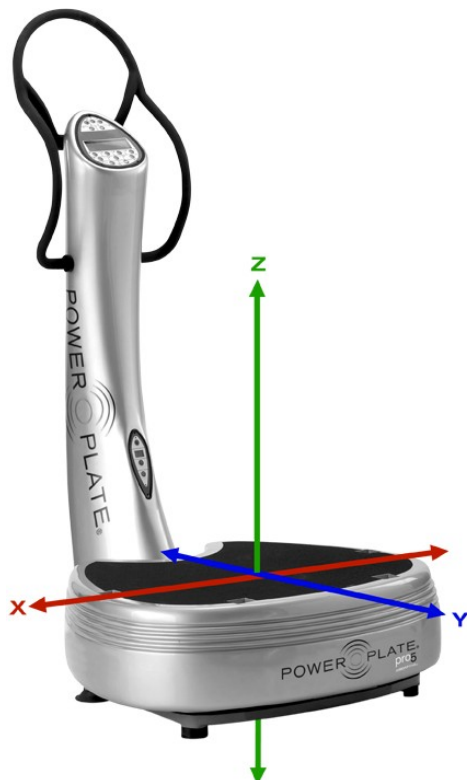
Vibrace jsou podle stejného zdroje charakterizovány:

- Frekvencí: počet oscilací za vteřinu, vyjádřeno v Hz. Power Plate disponuje frekvencemi - 25Hz, 30 Hz, 35 Hz, 40 Hz a 50 Hz.
- Amplitudou: maximální výchylka z rovnovážné polohy, vyjádřeno v mm. Na stroji Power Plate lze rozlišit dva stupně – Low (nízká) a High (vysoká).

Power Plate pracuje na základě trojrozměrných, harmonických vibrací. Viz. Obr. č. 1.

Vibrující plošina provádí pohyb v těchto rovinách:

- Vertikální rovina (nahoru a dolů) – na diagramu osa Z
- Frontální rovina (zprava doleva) – na diagramu osa X
- Sagitální rovina (zepředu dozadu) – na diagramu osa Y



Obrázek č. 1. – Power Plate

Power Plate používá primárně vertikální vychýlení (70%), ale také zbytkové frontální (20%) a sagitální (10%) vychýlení (ústní sdělení).

Power Plate a jeho vertikální vibrace pomáhají zvyšovat akceleraci, a tak vytvářejí prostředí, které stimuluje tělo ke zvýšení síly skrz vyšší gravitační sílu bez potřeby externí zátěže na opěrnou soustavu člověka. Při běžném cvičení s externí zátěží (např. s činkami) přidáváme hmotnost (m) a naopak při cvičení na Power Plate přidáváme zrychlení (a) (Power Plate, 2007).

Tabulka č. 2 – Vztah mezi hmotou a zrychlením ve vztahu k faktoru síly (ústní sdělení).

$F = m \uparrow \times a \downarrow$	<p>Tělesná hmota + přidaná hmota = snížené zrychlení</p>
$F = m \times a \uparrow$ <p style="text-align: center;">→</p>	<p>Tělesná hmota + Power Plate = zvýšená akcelerace</p>
$F = m \uparrow \times a \uparrow$	<p>Tělesná hmota + přidaná hmota + Power Plate = zvětšení hmoty a akcelerace</p>

## 1.5. Výzkumy a studie

V této části bakalářské práce bych se chtěla věnovat publikovaným studiím dokládajícím efekty, které přináší cvičení na Power Plate. Jak uvádí Pavlů a Strachotová (2011), ne všechny uvedené účinky jsou výzkumy podloženy, nicméně většina z nich svá podložení ve výzkumných činnostech mají.

Budu čerpat ze studií různých odborných pracovišť, uveřejněných v mezinárodních časopisech/magazínech zdravotního zaměření. Většina z těchto publikovaných výzkumů je již dostupná v internetové podobě.

V uživatelském manuálu ke stroji Power Plate firma uvádí benefity, které tento druh cvičení přináší. Každý tento uvedený benefit rozeberu, vyhledám s tématem související výzkumy či studie a z jednotlivých závěrů těchto studií, vyplynou buď potvrzující, nebo vyvracející firmou uvedené účinky tohoto stroje na lidský organismus.

Benefity cvičení na Power Plate podle Power Plate (2007):

### **1.5.1. Zvýšení svalové síly, výbušnosti a odrazových schopností**

Výzkumy provedené na univerzitách po celém světě ukazují, že cvičení na Power Plate podporuje svalovou sílu, nárůst svalové hmoty, výbušnou sílu a odrazové schopnosti. Zvýšení síly je primárním benefitem cvičení na Power Plate (Power Plate, 2007).

#### **Trénink WBVT zlepšuje výkonnost ve sprintu**

Paradisis, Zacharogiannis (2007) publikovali v mezinárodním lékařském časopise *Journal of Sport Science and Medicine* studii potvrzující pozitivní účinky Power Plate tréninku na sprinterské schopnosti.

Ze závěru studie podle autorů vyplývá, že WBVT po dobu šesti týdnů vedl k výrazným pozitivním změnám kinematických vlastností sprintu a výbušné síly u nezkušených sprinterů, s největší pravděpodobností způsobené zlepšením svalových kontrakcí v důsledku podstoupeného tréninku. Skupina s programem whole body vibration vykazovala zlepšení všech testovaných parametrů: dosahovaných časů, dosahované rychlosti, délky kroku, kadence kroků a výskoku z podřepu. Výdrž výbušné síly se podle autorů Paradisis, Zacharogiannis (2007) zlepšila o 7,8 %.

Došlo ke zlepšení výkonnosti ve sprintu s čistým nárůstem rychlosti běhu a zkrácením časů sprintu na vzdálenost 60 metrů. Hodnoty výšky výskoku a výbušné síly u skupiny, která používala stroj Power Plate, rovněž vzrostly.

Celkově lze podle autorů říci, že WBVT podporuje receptory aferentních drah, což vede k účelnějšímu využití strečového reflexu. Tento typ tréninku tak umožňuje cílené posilování rychlých svalových vláken, což významně přispívá ke zlepšení parametrů rychlých pohybů. V každodenním životě podle autorů Paradisis, Zacharogiannis (2007) tyto schopnosti lidem umožní zvyšovat účelnost pohybů a zabraňovat zraněním.

#### **Nárůst síly a zlepšení výskoku pomocí WBVT**

Studie, jejímiž autory jsou Delecluse, Roelants a Verschueren (2003), byla uvedena v *Medicine and Science in Sports and Exercise* a potvrzuje účinek WBVT,

přenášeného na tělo pomocí zařízení Power Plate, na zlepšení explozivní a maximální síly.

Ze závěru studie vyplývá, že cvičení s využitím whole body vibration je účinným tréninkovým postupem, který vede ke zvýšení svalové síly.

Kromě toho je pravděpodobné, že zatímco trénink whole body vibration vyžaduje malou námahu a je považován za příjemný, vyvolává srovnatelné biologické změny, jakých dosahuje tradiční rezistenční trénink.

Autoři Delecluse, Roelants a Verschueren (2003) uvádí, že cvičení whole body vibration poskytuje uživatelům veškeré přínosy silového tréninku bez možných negativních účinků velkých vah, což je zvláště významné pro osoby, pro které je důležité získat svalovou hmotu, ale nemohou absolvovat velká tréninková zatížení v podobě aplikace vysokých odporů. Autoři dále uvedli, že trénink whole body vibration je vhodný pro jakékoliv potřeby posilování a může být indikován velmi široké škále uživatelů.

Tento výzkum podle Delecluse, Roelants a Verschueren (2003) napovídá, že trénink whole body vibration má významný terapeutický potenciál. Může zlepšovat výkonnost svalstva u pacientů v rehabilitačních programech a u starších osob, i u osob, které nechtějí nebo fyzicky nemohou provádět silový trénink. Trénink whole body vibration může rovněž zvyšovat výkonnost sportovců, jak napovídá progres ve výsledných hodnotách svalové síly a výšky výskoku u účastníků této studie.

### **Účinky 24týdenního tréninkového programu whole body vibration na složení tělesných tkání a svalovou sílu u netrénovaných žen.**

Studie publikovaná v International Journal of Sports Medicine autory Roelants, Delecluse, Goris, Verschueren (2004) dospěla k výsledku, že program WBVT se zásadně neliší od klasického rezistenčního tréninku.

Autoři ve své studii uvádějí, že cílem této studie bylo zkoumat a porovnat účinky 24týdenního tréninkového programu whole body vibration a kondičního cvičení na složení tělesných tkání a svalovou sílu. Po uplynutí 24 týdnů se neprojeví žádné významné změny tělesné hmotnosti, podílu tělesného tuku, ani tloušťky vrstvy podkožního tuku u žádné ze skupin. Pouze u skupiny s programem whole body

vibration došlo k nárůstu hmotnosti svalové tkáně. U skupin whole body vibration a kondičního cvičení došlo k významnému nárůstu svalové síly.

V závěru studie Roelants, Delecluse, Goris a Verschueren (2004) uvedli, že trénink whole body vibration zvyšuje sílu natahovače kolenního kloubu a vede k mírnému nárůstu hmotnosti svalové tkáně. Nárůst svalové síly je srovnatelný s nárůstem svalové síly po standardním kondičním tréninku zahrnujícím kardiovaskulární a rezistenční trénink.

### **Vliv whole body vibration ve srovnání s kondičním cvičením na svalovou sílu a objem svalové hmoty u starších mužů.**

Studie prováděná autory Bogaerts, Delecluse, Classens, Coudyzer, Boonen a Verschueren (2007), již publikovali v Journal of Gerontology: Medical Sciences dokládá, že u účastníků této studie došlo ke zvýšení explozivní síly a objemu svalové hmoty.

Tato studie se zabývala účinky ročního vibračního tréninku na izometrickou a výbušnou svalovou sílu a objem svalové hmoty u mužů ve věku nad 60 let.

V závěru výzkumu Bogaerts, Delecluse, Classens, Coudyzer, Boonen a Verschueren (2007) uvedli, že touto studií bylo doloženo využití WBVT jako efektivního tréninkového stimulu ke zvýšení izometrické a explozivní svalové síly a svalové hmoty u mužů starších 60 let. Tato zjištění napovídají, že celotělový vibrační trénink má potenciál předcházet nebo zvrátit ztrátu hmoty kosterního svalstva v souvislosti s věkem, tzv. sarkopenie. V závěru této studie autoři zmínili, že WBVT si zaslouží další výzkum u starších osob, k jejichž zdraví a nezávislosti je ovlivňování stavu sarkopenie zásadní.

### **Vliv WBVT na pohyblivost kolenního kloubu rychlost pohybu a výšku výskoku u žen po menopauze.**

Cílem této studie belgických autorů Boegarts, Delecluse, Classens, Coudyzer, Boonen, Verschueren (2004) bylo zjistit, jaký vliv má 24 týdnů aplikace WBVT pomocí stroje Power Plate na pohyblivost kolenního kloubu, rychlost pohybu a výšku výskoku u žen po menopauze.

V závěru této studie podle autoři uvedli, že hodnoty výkonů ve výšce výskoku, pohyblivosti kolena i rychlosti pohybu po 24týdenní aplikaci WBVT výrazně vzrostly. Rozsah zlepšení těchto parametrů po aplikaci WBVT byl podobný změnám zaznamenaným po klasickém výcvikovém programu RES, který je považován za standardní způsob zvyšování svalové síly u starších osob. Autoři výzkumu Boegarts, Delecluse, Classens, Coudyzer, Boonen, Verschueren (2004) předpokládají, že pozitivní výsledky nárůstu svalové síly u starších žen jsou patrné hlavně díky vibračním podnětům. Jak se již dříve provedenými výzkumy prokázalo, u mladých žen (20 let) je vliv na svalovou sílu při cvičení s vibračními podněty větší.

Studie objevující se v metaanalýze článků Suchého a Pechy (2010) týkající se vlivu WBVT na svalovou sílu.

Delecluse a kol. (2003) – vliv WBVT na dynamickou sílu dolních končetin.

Autor ověřoval na 67 ženách (věk:  $21.4 \pm 1.8$ ) vliv 12 - ti týdenního vibračního tréninku na dynamickou sílu dolních končetin. Zjištěné výsledky potvrdily pozitivní vliv vibračního tréninku v porovnání s běžným posilováním. Výsledky prokázaly, že využití vibračního tréninku má význam a nelze ho přičítat jen placebo efektu.

Marco (2007) porovnával vliv vibrace na svalovou hypertrofii.

(u 17 studentů vysoké školy, z nichž 9 tvořilo testovací a 8 kontrolní skupinu), s tímto závěrem: „Tepová frekvence se mezi skupinami probandů výrazně nelišila. Zdá se, že přítomnost vibrací v rámci silového tréninku přispívá k jeho vyšší efektivitě. Navíc by bylo vhodné zařadit vibrační cvičení do pravidelného tréninkového programu, jehož cílem je svalová hypertrofie spolu se snížením tělesné hmotnosti.“

Berschin a kol. (2004) – vliv WBVT na M. rectus femoris a M. biceps femoris.

Studie aplikovaná na 30 osobách (15 mužů a 15 žen) potvrdila pozitivní vliv vibračního tréninku na M. rectus femoris a M. biceps femoris.

Russo a kol. (2003) ověřoval dvojitou slepou studií vliv šesti měsíců vibrací – nikoliv tréninku.

Studie vlivu vibrací samotných se zúčastnilo 29 postmenopauzálních žen, které byly porovnány s ženami, které necvičily vůbec. Aplikován byl pouze stoj na Power Plate při vibracích o frekvenci 28 Hz, 3x týdně po dobu 6 minut. Po 6 měsících bylo zjištěno

zvýšení svalové síly o přibližně 5% u skupiny využívající WBVT. Nebyly indikovány žádné změny tělesné hmotnosti.

Suchý a Pecha (2010) ve své metaanalýze také zmiňují studie, které vliv WBVT na lidské tělo neprokázaly.

Torvinen (2002) – vliv čtyřminutového vibračního tréninku.

Tato studie byla provedena na 16 osobách (8 mužů a žen, věk 18 – 35). Autor nezjistil za využití povrchové EMG žádný vliv čtyřminutového vibračního tréninku. Testy (např. rovnováhy, síly stisku ruky, výšky výskoku z místa, člunkového běhu) provedené v rámci studie po vibračním tréninku neukázaly za využití povrchového EMG žádné změny.

Cardinale (2008) provedl analýzu dosavadních studií vlivu vibrací s následujícím závěrem:

„Existuje velmi málo studií, zabývajících se touto problematikou, které využily ve výzkumu jako probandy sportovce. Z tohoto důvodu je v současné době velmi obtížné poskytnout spolehlivé a efektivní tréninková doporučení pro sportovce. Diskuse a výsledky studie se týkají současných poznatků, ve vztahu k efektivitě tréninku u profesionálních sportovců, a poskytují některá praktická doporučení. Využití vibrací je nepochybně zajímavé, nicméně velmi důležité je porozumět fyziologickým mechanismům zahrnující adaptivní odezvy na vibrační cvičení. Je nutné podrobit dalším analýzám vztahy mezi užitím vibračního tréninku

a jeho spolehlivostí a efektivitou.“ Výsledky studií analyzovaných Cardinalem jsou převážně kladné.

Dennis a Reyes (2008) – vliv WBVT na mladé aktivní sportovce.

Autoři uvádějí malý až žádný vliv vibračního tréninku na mladé aktivní sportovce v porovnání se stejným cvičením bez využití vibrací. Zvýšení svalové síly sledovali u starších netrénovaných osob.

Studie objevující se v článku Pavlů a Strachotové (2011) týkající se účinku WBVT na svalovou sílu.

Cardinale a Lim (2003) srovnávali účinky vibrací (frekvence 20Hz a 40Hz).

Ze studie vyplývá, že při frekvenci 20Hz došlo k 4% nárůstu výkonu ve squat jump, zatímco při aplikaci frekvence 40Hz došlo k úbytku ve squat jump i counter movement jump.

Cochrane a Stannard (2004) – vliv WBVT na Counter movement jump.

Z této studie vyplynulo, že při aplikaci vibraci o frekvenci 28Hz a amplitudě 6mm došlo ke zvýšení counter movement jump o 8,1%.

Bosco a spol. (1998) – vliv WBVT na výskok a svalovou sílu dolních končetin u hráček volejbalu.

Autoři zaznamenali během 10 – denního tréninkového programu (5 tréninkových jednotek po 90 sekundách) při vibracích o frekvenci 28Hz zlepšení ve výskoku a svalové síle dolních končetin u vrcholových hráček volejbalu.

Bosco a spol. (1999) – svalová aktivita při působení vibrací.

V další studii autoři udávají o 200% vyšší EMG aktivitu m. biceps brachii během expozice vibracemi.

Torvinen a spol. (2002) – vliv WBVT na výšku výskoku.

Autoři v této studii zaznamenali zlepšení výšky výskoku o 8,5% po čtyřměsíční intervenci WBVT o frekvenci 25 – 30Hz, kdy expozice trvala 4 minuty.

### **1.5.2. Tvarování postavy a redukce celulitidy**

Power Plate (2007) udává, že cvičení na strojích Power Plate a s ním spojený Acceleration trainig™ jsou velmi vhodné metody pro rychlé a správné formování postavy. Podle kolektivu autorů z Loma University a závěru jejich studie zveřejněné na webových stránkách powerplate.com.cz, má krevní oběh pro lidský organismus zásadní význam. Zvýšení průtoku krve pokožkou a tkáněmi pod ní může vést ke zlepšení stavu pokožky a zlepšit její tonus, což sníží znatelnost celulitidy. Zlepšení krevního oběhu má podle autorů studie rovněž zásadní význam pro hojení zraněných svalů, zlepšování



zásobení kyslíkem a odplavování odpadních látek, jako je například kyselina mléčná, ze svalové tkáně ([www.powerplate.com/cz](http://www.powerplate.com/cz)).

Díky zvýšené cirkulaci krve se tak zlepšuje kvalita pokožky a dochází k redukci celulitidy, což potvrzují následující publikované studie (Power Plate, 2007).

### **Vliv dlouhodobého cvičení whole body vibration na tukovou tkáň v dutině břišní.**

Cílem této studie, publikované autory Vissers, Verrijhnen, Mertens, Van Gils, Van den Sompel, Truijen, Van Gaal (2010) magazínem Obesity Facts, bylo stanovit vliv WBVT, v kombinaci s omezením kalorického příjmu, na tělesnou hmotnost, zastoupení jednotlivých tkání a na metabolické rizikové faktory u dospělých osob s nadváhou a trpících obezitou.

Ze studie vyplývá, že spojení aerobního cvičení nebo WBVT s omezením kalorického příjmu může napomoci při dosahování dlouhodobého a udržitelného snížení tělesné hmotnosti o 5 až 10 %.

Tyto předběžné údaje podle autorů Vissers, Verrijhnen, Mertens, Van Gils, Van den Sompel, Truijen, Van Gaal (2010) ukazují, že WBVT může mít u obézních osob větší potenciál pro snižování objemu tukové tkáně v dutině břišní než klasické cvičení aerobního charakteru a může tak být smysluplným doplňkem budoucích programů cílených na redukci tělesné hmotnosti.

### **WBVT napomáhá omezovat celulitidu**

Cílem této německé studie, uveřejněné na webových stránkách [www.powerplate.com/cz](http://www.powerplate.com/cz), vedené autory Frank a Moos (2004) pod záštitou kliniky Sanaderm zaměřené na kožní nemoci a alergologii (SANADERM Professional Clinic for Skin Disease and Allergology, Bad Mergentheim, Germany), bylo zjistit a porovnat 24 týdenní cvičení Power Plate a Power Plate společně s kardio tréninkem na redukci celulitidy.

Padesát pět účastnic studie se rozdělilo do dvou skupin. První skupina podstupovala pouze trénink na stroji Power Plate, 2 – 3x týdně, po dobu 8 až 13 minut. Druhá skupina

rovněž používala WBVT, ale svá cvičení v délce 8 až 13 minut ještě doplňovala kardio cvičením v délce 24 až 48 minut.

Zjištění tohoto výzkumu přicházejí s novým a řešením, jak omezit množství tělesného tuku, společně s remodelací vláken kolagenu. Tato studie podle jejích autorů prokázala, že snadné, jednoduché a účinné cvičení s pomocí WBVT může celulitidu řešit. Dokáže urychlit

a podpořit remodelaci vláken kolagenu, zlepšit krevní oběh, zvýšit podíl svalové tkáně, pomoci při snižování množství tělesného tuku a obvodu hýždí, stehen a lýtek ([www.powerplate.com/cz](http://www.powerplate.com/cz)).

### **Pravidelná masáž na stroji Power Plate může pomoci zlepšit krevní a lymfatický oběh**

Zde se jedná o souhrn dvou studií kolektivu autorů pod záštitou Loma University, publikovaných v Medical Science Monitor v letech 2007 a 2008. Provedené studie zjistily, že masáž na stroji Power Plate může výrazně zvýšit průtok krve v horních i dolních končetinách.

Zvýšením průtoku krve prostřednictvím masáže na stroji Power Plate tak lze:

- pomoci zlepšit tonus pokožky
- snížit patrnost celulitidy
- podpořit hojení svalů po zranění
- urychlit obnovu po fyzickém výkonu
- účinným způsobem se rozcvičit před tělesným výkonem.

Pavlů a Strachotová (2011) byly ve svém článku ke změně tělesného složení vlivem WBVT již více skeptické. Ve svém článku uvedly jako příklad studii Albasiniho a spol. (2010), podle které dosavadní výzkumy ovlivnění tělesné hmotnosti, metabolických a imunitních funkcí působením WBVT neprokázaly.

### **1.5.3. Zlepšení flexibility a rozsahu pohyblivosti**

Nazarov, první vědec zabývající se experimenty s vibracemi celého těla vyzkoumal, že protahovací cviky s vibracemi mají za následek větší zlepšení flexibility, než protahovací cvičení samotná - bez vibrací (Power Plate, 2007).

#### **Okamžitý vliv aplikace vibrací na kloubní pohyblivost u juniorských elitních gymnastek**

Cílem této studie autorů Van Zyl, De Beer, Bassett (2011) bylo zjistit, k jakému efektu dojde po aplikaci vibrací na lidské tělo. Cílová skupina byla podle autorů vybrána záměrně, jelikož kloubní pohyblivost hraje v gymnastice zásadní roli.

Ze závěrů studie vyplývá, že vibrace výrazně zvyšují kloubní pohyblivost a mohou tak být aplikovány gymnastkami v jejich přípravě na soutěže.

### **1.5.4. Zlepšení rovnováhy a koordinace**

Vibrace stimulují nervový systém takovou rychlostí, že téměř všechna svalová vlákna jsou mimovolně zapojena. Zároveň je silně stimulován percepční systém (Power Plate, 2007).

Podle Pavlů a Strachotové (2011) hraje proprioreceptivní systém v řízení posturální stability a korekci pohybu zásadní roli, naskytuje se možnost ovlivnění posturální stability díky aktivaci proprioreceptorů při působení WBVT. Podle výše zmíněných autorek, studií, které zkoumaly vliv na posturální stabilitu není mnoho a jejich výsledky se velmi liší.

Pavlů a Strachotová (2011) uvedly tyto studie dokazující pozitivní účinek WBVT na posturální stabilitu.

Torvinen a spol. (2002) zaznamenali zlepšení balančních schopností u mladých zdravých jedinců o 15,7% .

Moezy a spol. (2008) potvrdili, že po měsíční aplikaci WBVT dochází ke dlouhodobému zlepšení posturální stability a propriorecepce u probandů po rekonstrukci předního křížového vazů.

Van Des a spol. (2004) dokládají ve své studii pozitivní účinky WBVT na zlepšení posturální stability u pacientů po cévní mozkové příhodě.

### **Vliv WBVT na přístroji Power Plate na prevenci pádů u osob vyššího věku.**

Studie publikovaná kolektivem autorů belgické univerzity Bogaerts, Verschueren, Delecluse, Classens, Boonen (2007) publikovaná magazínem Gait and Posture se zaměřila na výzkum týkající se stability a redukce pádů starších obyvatel. Jak autoři ve své studii uvádějí - pády jsou jedním z hlavních problémů u starších jedinců. Okolo 30% obyvatel nad 65 let se pádu nevyhne každý rok. To může mít za následek funkční poškození, vážná zranění, zlomeniny nebo dokonce smrt. Špatná stabilita je jedním z mála rizikových faktorů následných pádů, které mohou být zlepšeny intervencí. Porucha posturální stability je spojena s věkem díky deficitu senzorických funkcí, poruchám CNS a kosterně-svalové integrity (Bogaerts, Verschueren, Delecluse, Classens, Boonen, 2007).

Tato studie prokázala, že WBVT má spojitost se sníženou četností pádů na pohybující se plošině v nejnáročnějších podmínkách testu SOT. Pozitivní účinky vibračního tréninku na svalovou sílu byly potvrzeny a uvedeny již v předchozích studiích (krátký čas trénink, nízká zátěžovou, atd.), na nich by se proto mělo stavět a podporovat tak další studie a výzkumy vlivu WBVT na starší osoby (Bogaerts, Verschueren, Delecluse, Classens, Boonen, 2007).

### **Zlepšení posturální kontroly, izometrické a dynamické síly**

Článek Pavlů a Strachotové (2011) mimo jiné i poukazuje na výzkumem ověřený pozitivní účinek na posturální stabilitu. Versuchen a spol. (2004) tento fakt ověřili v šestiměsíční studii u žen po menopauze, které podstupovaly WBVT 3x týdně, přičemž jedna tréninková jednotka trvala 30 minut. U žen podstupujících tuto studii tak došlo ke zlepšení izometrické a dynamické svalové síly a posturální kontroly.

#### **1.5.5. Zvýšení hustoty kostní tkáně**

Aby nedocházelo k řídnutí kostí, je třeba opěrnou soustavu člověka mechanicky zatěžovat. Mechanické zatěžování je podstatné pro stimulaci obnovy minerálů. Ve většině případů je velmi těžké až nebezpečné trénovat osoby vyššího věku s požadovanou mechanickou zátěží vedoucí k iniciaci re-modelace kostí, avšak výzkum

prokázal, že stroj Power Plate může být k tomuto účelu bezpečně používán (Power Plate, 2007).

### **Vliv WBVT na Power Plate na hustotu kostní tkáně (kyčelní kloub), svalovou sílu a posturální stabilitu u žen po menopauze**

Tuto studii publikovali autoři z belgické univerzity Verschueren, Roelants, Delecluse, Swinnen, Vanderschueren, Boonen (2004) v magazínu Journal of Bone and Mineral Research.

Autoři uvedli, že WBVT na stroji Power Plate, vede u žen po menopauze k významnému zvýšení hustoty kostní tkáně v oblasti kyčelního kloubu (1,5 %) i ke zvýšení svalové síly a zlepšení správného držení těla.

Tato zjištění představují možnost řešení pro stále se prohlubující problém stárnoucí populace - výskyt osteoporózy, zhoršené držení tělesného postoje a rovnováhy, častému výskytu zlomenin způsobených pády s obtížným nebo neúplným hojením. Se zvyšujícím se průměrným věkem populací v západních zemích stojíme před narůstající epidemií osteoporózy. Každý rok utrpí miliony lidí zlomeniny v důsledku předčasného řídnutí kostí. Každá třetí žena a každý osmý muž v tomto roce onemocní osteoporózou. Ve Spojených státech trpí řídnutím kostí 2,8 milionu lidí (80 % z tohoto počtu jsou ženy). U jednoho milionu z nich bylo toto onemocnění diagnostikováno, zatímco 1,8 milionu ještě neví, že řídnutím kostí trpí (Verschueren, Roelants, Delecluse, Swinnen, Vanderschueren, Boonen, 2004).

Rané studie podle autorů zabývající WBVT prokazovaly u účastníků nárůst svalové síly. Studie prokázaly, že WBVT vede k podvědomým svalovým stahům 30 až 50 krát za sekundu, což může vyvolávat významný posilovací efekt i při pouhém stojí na plošině.

Celkově byly touto studií prokázány následující vlivy WBVT na lidské tělo:

- zvýšení hustoty kostní tkáně
- řešení vhodné ke zvrácení řídnutí kostí a zamezení osteoporóze
- dostupný nástroj k tréninku, vhodný k prevenci pádů a zlomenin u mnoha osob
- nárůst svalové síly

- zlepšení rovnováhy a rovnovážné polohy
- zlepšení tělesného postoje
- podpora redukce tělesného tuku
- zlepšení zdravotního stavu

Cvičební programy whole body vibration představují cvičení s nízkou zátěží a s krátkou dobou trvání. Umožňují tak podle Verschueren, Roelants, Delecluse, Swinnen, Vanderschueren, Boonen (2004) téměř komukoliv dosahovat nárůstu svalové síly pouhým stáním na vibrační plošině. Při pravidelné aplikaci WBVT je možné dosáhnout posílení svalů, snížení množství tělesného tuku, zlepšení rovnováhy a reflexů, zlepšení hustoty kostní tkáně a s tím související zlepšení zdravotního stavu (Verschueren, Roelants, Delecluse, Swinnen, Vanderschueren, Boonen, 2004).

### **1.5.6. Zvýšení hladiny některých hormonů**

Při tréninku na Power Plate tělo reaguje zvýšenou tvorbou růstového hormonu a testosteronu ve velmi krátkém čase (8 – 12min). Nastává také významná stabilizace „stresového hormonu“ - kortizolu (ústní sdělení).

Podle článku Pavlů a Strachotové (2011) nejsou názory na hormonální odpověď na vibrační trénink dosud sjednoceny. Ve svém článku uvedly studii Bosca a spol. (1998, 1999), jejíž autoři poukázali na zvýšení hladiny testosteronu a růstového hormonu a snížení hladiny kortizolu bezprostředně po aplikaci WBVT. Podle výše zmíněných autorek by tyto poznatky mohly být využitelné k terapii obezity.

Pavlů a Strachotová (2011) uvedly ve své studii „Vliv celotělového vibračního tréninku na posturální stabilitu u vybrané sportující populace.“, že na základě této hypotézy byl proveden výzkum, při němž autoři zkoumali vliv WBVT na cirkulaci hladiny glukózy, inzulínu, glukagonu, HCG, kortizolu, adrenalinu, noradrenalinu a celkového testosteronu u 10 zdravých mužů. V této studii došlo pouze ke snížení hladiny plasmatické glukózy, pravděpodobně jejím využitím pro svalovou kontrakci, a zvýšení hladiny noradrenalinu, zatímco ostatní parametry zůstaly beze změny.

Autorky Pavlů a Strachotová (2011) v této souvislosti dále uvedly, že vzhledem k malému počtu provedených studií nelze určit přesné účinky na endokrinní systém a mělo by být provedeno více výzkumů na potvrzení, či vyvrácení výše zmíněných

hypotéz tak, aby bylo možné využití WBVT jednak při terapii, a také k eliminaci nežádoucích účinků.

### **1.5.7. Zotavení a regenerace**

Podle Power Plate (2007) lidem trpícím potížemi jako je artróza, Parkinsonova choroba, roztroušená skleróza, osteoporóza, diabetes a mnohými dalšími onemocněními, velmi prospívá fyzická aktivita. Bohužel ve většině případů tito lidé nemohou plnohodnotně cvičit. Cvičení na Power Plate může zmírnit symptomy těchto nemocí. WBVT na Power Plate pomáhá také urychlit regenerační procesy po zraněních (Power Plate, 2007).

#### **Působením celotělových vibrací se zlepšuje schopnost chůze u jedinců s poraněním míchy: pilotní studie.**

Autoři této pilotní studie Ness a Edelle (2009) publikované v magazínu *Gait and Posture* pocházejí z Miamské univerzity. Účelem této pilotní studie (studie malého rozsahu zaměřená na využitelnost, způsoby a postupy) bylo stanovit, zda opakované používání zařízení Power Plate vede ke zlepšení chůze, popsané změnami rychlosti chůze, u osob s chronickým, neúplným poškozením míchy. V případech, kdy nedošlo k úplnému poškození (přerušení míchy), se zde podle autorů naskýtá možnost, že pacient bude opět chůze schopen. V těchto případech jde obvykle o svalovou slabost a poškození vnímání, které mohou schopnost chůze omezovat. Rehabilitace pacientů po úrazech míchy je tak především zaměřena na obnovení schopnosti chůze (Ness a Edelle, 2009).

Studie se zúčastnilo 17 osob po úrazu míchy, všichni schopní postavit se ze sedu (za pomoci podpory trupu) a zůstat stát po dobu nejméně jedné minuty.

Výsledky této studie ukazují, že pravidelné používání zařízení Power Plate osobami s chronickým neúplným poškozením míchy může vést ke zvýšení rychlosti chůze, frekvence chůze a délky kroku, což může vést ke zlepšení kvality chůze. Používání zařízení Power Plate podle Ness a Edelle (2009) rovněž vedlo ke zlepšení trvalé vnitřní koordinace končetin v několika po sobě jdoucích krocích.

Ačkoliv změna rychlosti chůze (0,23 km/h) se nemusí jevit jako výrazná, další vědecké výzkumy na toto téma uvádějí, že změna o 0,18 km/h se již považuje za klinicky významnou.

Zlepšení kvality chůze zjištěné po pravidelném používání zařízení Power Plate je srovnatelné se zlepšeními vykazovanými v literatuře o jiných formách cvičení, která mohou vést ke zlepšení pohyblivosti. Míru změny pozorované v průběhu této studie považují Ness a Edelle (2009) za klinicky významnou, i pro populace mimo klinickou léčbu. Cvičení na zařízení Power Plate tak může být užitečným způsobem, jak zlepšit kvalitu chůze u osob po úrazu míchy.

### **Trénink na Power Plate urychluje rekonvalescenci po rekonstrukci předního křížového vazů.**

Svalová slabost a atrofie skupiny čtyřhlavého stehenního svalu je častou potíží, s níž se musejí potýkat pacienti během rekonvalescence po rekonstrukci předního křížového vazů (ústní sdělení). Cílem této německé studie, provedené autory Bastianem a Franzem spolupracujícími s oddělením Kaiserslauternské chirurgie zaměřené na kolenní kloub, bylo zkoumat účinky celotělových vibrací na proces hojení. Tato studie, publikovaná v German Magazine For Sportmedicine stavěla na výsledcích dříve zveřejněného výzkumu a měla prověřit hypotézu, že WBVT vede ke zlepšení aktivace ohybačů i natahovačů dolní končetiny, s pozitivními účinky na stabilizaci kloubu, svalovou sílu a krevní oběh.

Podle autorů vede rekonvalescence po poškození předního křížového vazů obvykle k atrofování svalových skupin stehna a lýtka, i ztrátě funkce kolene co do koordinace, pohyblivosti i stability. WBVT vede ke zvětšení objemu svalové hmoty, zachování úrovně svalové síly, obnově koordinace, pohyblivosti i pružnosti.

Tyto výsledky podle autorů napovídají, že vibrační terapie, prováděná na stroji Power Plate přispívá po provedení chirurgického zákroku ke stabilizaci kloubu a prevenci dalšího poškození. Tento postup znamená významnou možnost pro pacienty, kteří usilují o rychlejší rekonvalescenci po operaci předního křížového vazů nebo kloubu, aby se mohli rychleji vrátit ke svým obvyklým činnostem, práci a sportu.

Účastníci studie také zodpovídali několik otázek ohledně snižování bolesti a celkového vnímaného stavu před a po chirurgickém zákroku a po rehabilitačním programu.



Odovědi jasně ukazovaly, že členové skupiny využívající kromě klasických metod fyzioterapie také WBVT pociťovali méně bolesti a jejich stav se zlepšoval rychleji, než tomu bylo u kontrolní skupiny ([www.powerplate.com/cz](http://www.powerplate.com/cz)).

### **Trénink na Power Plate zlepšuje propriorecepci a stabilitu kolenního kloubu po rekonstrukci předního křížového vazy.**

Cílem studie, uvedené na webových stránkách [www.powerplate.com/cz](http://www.powerplate.com/cz), kolektivu autorů z Íránské lékařské univerzity v Teheránu, bylo srovnat účinky programu cvičení na stroji Power Plate a tradiční terapie na propriorecepci v kolenním kloubu a stabilitu postoje u pacientů po rekonstrukci předního křížového vazy.

Podle Pavlů a Strachotové (2011) i podle Íránských autorů této studie je přední křížový vaz zdrojem mnoha proprioreceptorů a kožních receptorů. Propriorecepce je vědomé vnímání pozice končetiny v prostoru, proto je tento vaz důležitým senzoričným orgánem, který podává informace o funkčním stavu kloubu. Poškození předního křížového vazy (ať už úrazem nebo následnou rekonstrukční operací) se jedná o poškození těchto receptorů, ztrátu informací, snížení schopnosti propriorecepce, snížení stability kolenního kloubu a tím i posturální stability celého osového orgánu (Pavlů, Strachotová, 2011).

Účastníci studie podstupovali zkoušky stability postoje (s otevřenými i zavřenými očima)

a zkoušky repozice kolenního kloubu. Jedná se o standardní zkoušky běžné používané k měření kontroly postoje a rovnováhy. Zjištěná zlepšení byla výraznější v případě skupiny využívající Power Plate, než u skupiny podstupující tradiční terapii.

Ze závěru této studie podle autorů vyplývá, že cvičení na zařízení Power Plate vede k výraznějšímu zlepšení stability kolenního kloubu a tělesné rovnováhy, než je tomu v případě tradičního posilovacího cvičení.

Autoři dále uvedli, že většina pacientů si po rekonstrukci předního křížového vazy stěžuje na předozadní nestabilitu. Skupina podstupující cvičení Power Plate vykazovala 22 násobné zlepšení této předozadní stability, než tomu bylo u skupiny s tradiční terapií. To znamená, že cvičení na zařízení Power Plate může být cennou pomůckou při obnově

předozadní stability, která má v rekonvalescenci zásadní význam (www.powerplate.com/cz).

Další pozitivum zmínili autoři studie v souvislosti s časem stráveným rekonvalescencí. S cvičením Power Plate bylo dosaženo lepších výsledků ve výrazně kratším čase (24 min. vs ± 60 min.), což značně zvyšuje aktivní účast v terapii a zlepšuje pocit z účasti na cvičení (www.powerplate.com/cz).

V článku Pavlů a Strachotové (2011) jsou v této souvislosti uvedeny 2 studie:

Haas a spol. (2006) poukázali neovlivnění některých symptomů výše uvedených nemocí. Jako nejvíce přínosný se trénink jevil v souvislosti s ovlivněním rigidity, tremoru, ovlivnění chůze a držení těla.

Van Ness a spol. (2004) doložili možný efekt WBVT na ovlivnění rovnováhy u pacientů po cévní mozkové příhodě. Rovněž u pacientů s roztroušenou sklerózou byly shledány pozitivní změny po expozici WBVT v testu „up and go“.

Podle Pavlů a Strachotové (2011) je zde třeba také připomenout, že uvedené studie byly provedeny na malém počtu probandů (15 – 30), a proto nelze z výsledků uvedených studií činit jednoznačné závěry.

### **1.5.8. Zvýšená cirkulace krve**

Krevní oběh hraje významnou roli při hojení tkání. Kombinaci WBVT s tělesným cvičením je připisováno zvýšení pružnosti a síly svalů, produkce hormonů významných pro regeneraci a obnovu tkání, krevní oběh a pevnost kostních tkání. Výsledkem WBVT na stroji Power Plate je tak zvýšená produkce kyslíku a zrychlení metabolismu, lepší prokrvení a zlepšený lymfatický oběh. Odstranění toxinů a metabolického odpadu podporuje zlepšení imunitního systému, zlepšuje pokožku a regenerační schopnost (Power Plate, 2007).

### **Vliv WBVT na kondici oběhové soustavy a sílu svalstva u starších osob.**

Tato studie, publikovaná v magazínu Age and Aging autory Bogaerts, Delecluse, Classens, Troosters, Boonen, Verschueren (2009), se zabývala vlivem ročního cvičení whole body vibration na kondici oběhové soustavy a sílu svalstva u starších osob nad 60

let. Skupina 220 dospělých osob byla náhodně rozdělena do skupiny s programem WBVT, do skupiny

s kondičním programem a do kontrolní skupiny. Skupina s programem WBVT podstupovala cvičení na vibrační plošině, zatímco skupina s kondičním programem prováděla kardiovaskulární, rezistenční, balanční a protahovací cvičení. Kontrolní skupina neprováděla žádná tělesná cvičení.

Z výsledků studie podle autorů Bogaerts, Delecluse, Classens, Troosters, Boonen, Verschueren (2009) vyplynulo, že při WBVT se významně zvýšila srdeční frekvence. Po jednom roce došlo k významnému nárůstu maximální spotřeby kyslíku (VO<sub>2</sub>max), doby udržení maximálního výkonu a svalové síly u skupin využívající WBVT a programem kondičního cvičení. U obou skupin se hodnoty VO<sub>2</sub>max a svalové síly zlepšily srovnatelným způsobem. V případě kondiční skupiny došlo k významnějším zlepšení doby udržení maximálního výkonu, než u skupiny s programem whole body vibration. Autoři studie Bogaerts, Delecluse, Classens, Troosters, Boonen, Verschueren (2009) zde poukázali na to, že trénink skupiny whole body vibration trval vždy cca 0,5 hod, zatímco tréninková jednotka kondiční skupiny trvala vždy okolo 1,5 hodiny. Proto v závěru své studie shrnuli, že WBVT

u starších osob prokazuje zlepšení kondice oběhové soustavy a svalové síly a jeví se tak u této věkové kategorie jako účinná alternativa k tradičnímu rezistenčnímu tréninku.

### **Vliv WBVT na krevní oběh u zdravých jedinců.**

Účelem této studie, publikované autory Lohman, Petrofsky, Maloney – Hinds, Betts – Schwab, Thorpe (2007) v magazínu Medical Science Monitor, bylo stanovit vliv cvičení s izometrickou zátěží krátkého trvání o vysoké intenzitě a samotných vibrací na průtok krve pokožkou.

Samotné vibrace o krátké době trvání významně zvyšují objem krevního oběhu (dvojnásobné zvýšením krevního oběhu po dobu minimálně 10 minut po ukončení intervence). Nastupující terapeutické využití whole body vibration jako pasivní intervence prokazuje schopnost zvýšit objem krevního oběhu u osob se zdravou mikrocirkulací (Lohman, Petrofsky, Maloney – Hinds, Betts – Schwab, Thorpe, 2007).

## **Srovnání vibračního tréninku o vibracích různé intenzity a jeho vliv na velikost krevního oběhu paže.**

Výzkum, jenž byl publikován magazínem Medical Science Monitor a autory Maloney – Hinds, Petrofsky, Zimmerman (2008), prokázal, že whole body vibration vede k významnému nárůstu objemu krevního oběhu v pokožce. Doposud nebylo žádnou studií prokázáno, zda některá konkrétní frekvence vibrací nebo jejich určitá délka trvání má optimalizační vliv na krevní oběh v pokožce. Byly provedeny dvě studie určené ke stanovení:

- 1) zda existuje rozdíl v krevním oběhu v pokožce v důsledku pasivních vibrací předloktí při frekvenci 30 Hz a 50 Hz;
- 2) zda je jedna z frekvencí významnější;
- 3) zda lze stanovit optimální délku trvání.

Ve výsledcích studie autoři Maloney – Hinds, Petrofsky, Zimmerman (2008) uvádějí, že aplikace obou frekvencí vibrací vedla k významnému nárůstu objemu krevního oběhu v pokožce během prvních čtyř minut působení. Pětiminutové působení vibrací o frekvenci 30 Hz nebo 50 Hz vedlo k významnému zvýšení průtoku krve v pokožce. Z klinického hlediska má frekvence 50 Hz další přínos v tom, že se objem průtoku krve zvýšil rychleji a nevedl k vasokonstrikci během obnovy klidového stavu.

Ve svém článku Pavlů a Strachotová (2011) uvedly studii v souvislosti s kardiovaskulárním systémem: Yue a Mester (2007) provedli studii prověřující vliv WBVT na kardiovaskulární systém, resp. na cévy. Výsledky této studie poukázaly na benefiční účinky vibrací, jež podporují angiogenezi a dilataci cév s důsledkem ve zvýšeném prokrvení tkání, zrychleném metabolismu a zlepšení lymfatického oběhu.

### **1.5.9. Podpora nervosvalových funkcí**

Při cvičení na Power Plate se plošina hýbe trojrozměrně. Především díky vertikálnímu pohybu je způsobena rychlá změna v délce svalu. To stimuluje svalové vřetenno 25 – 50 krát za vteřinu, daleko rychleji, než můžeme vědomě vnímat. Jediná cesta pro naše tělo jak se s takto rychlými stimuly vyrovnat, je aktivace reflexních odpovědí, které vyústí ve 25 – 50 svalových kontrakcí za vteřinu. Vibrace tak zvyšují nitrosvalovou a mezisvalovou koordinaci a to vše ve velmi krátkém čase. Dalšími tělesnými systémy

zapojenými do těchto reakcí jsou: pojivová tkáň, nervosvalový systém a hormonální systém (Power Plate, 2007).

### **1.5.10. Lokální vibrace**

V článku Pavlů a Strachotové (2011) autorky zmiňují několik výzkumů dokládajících pozitivní účinky lokálních vibrací na lidské tělo:

Eklung a Haghbarth (1966) ve své práci definovali tonický vibrační reflex. Díky tomuto poznatku se potom mohly vibrace aplikovat k léčení poruch pohybového aparátu. V praxi potom mohou být podle autorů Eklung a Haghbarth (1966) lokální vibrace využity ke zlepšení funkce a svalové síly hypofunkčního svalu opakovaným vyvoláním tonického vibračního reflexu.

Podle Parákové, Míkové a Kroboty (2008) lze aplikací vibrací přispět k terapii spasticky cestou reciproční inhibice antagonistického svalu za inhibice hypertonického svalu.

V 60. letech minulého století se stejní Eklung a Haghbarth (1966) zabývali otázkou využití vibrací jako cíleného aferentního stimulu. Podle autorů snížená aktivace proprioreceptorů, jako důsledek snížené schopnosti pohybu při progresivní neuromuskulární nemoci, vede k částečné funkční deaferentaci, čímž ovlivňuje centrální stav mozkové aktivity. Působením vibrací na kosterní svaly potom dochází k aktivaci Ia aferentních vláken vedoucích k „dokonalé iluzi“ pohybu a aktivují se tak specifické oblasti v mozku. Na základě těchto hypotéz je tak podle autorů možné terapeuticky přispět k uchování periferního a senzomotorického nervového systému u pacientů s poruchou centrální nervové soustavy, či dlouhodobě imobilizovaných (Eklung, Haghbarth, 1966).

Strachotová (2011) uvedla, že bylo také Brumagnem (in Strachotová, 2011) poukázáno na využití vibrací ve smyslu ovlivnění propriorecepce. Již dříve se objevily souvislosti mezi nedostatečnou propriorepcí v bederní části trupu a dysfunkcí svalových vřetének při chronických bolestech bederní páteře. Autorem studie zde bylo prokázáno, že u pacientů trpících chronickými bolestmi bederní páteře dochází ke změně aferentních informací, pravděpodobně díky chybně zpracované informaci ze svalových vřetének ve vyšších centrech CNS. Využití vibrací na mm. multifidii se tak podle autora jeví jako vhodná terapie ke zlepšení propriorecepce u pacientů s chronickými bolestmi bederní páteře.

Strachotová (2011) dále uvedla podobnou studii týkající se aplikace vibrací u pacientů po rekonstrukci předního křížového vazy, jako je jedna ze zmíněných výše (www.powerplate.com/cz). Brunetti a spol. (in Strachotová, 2011) využili vibrace jako stimul pro zlepšení propriorecepce a posturální stability u pacientů po plastice předního křížového vazy. Z výsledků této studie plyne, že vibrace přispívají ke zlepšení posturální stability a zvýšení propriorecepce v kolenním kloubu.

Ze studií objevujících se v článku Pavlů a Strachotové (2011) potom vyplývá, že lokální vibrace jsou využitelné k terapii spasticky, neuromuskulární facilitaci, jako facilitační i jako inhibiční součást terapie, ke zlepšení svalové síly či zlepšení proprioreceptivních schopností.

### **1.6. Indikace a kontraindikace vibračního tréninku**

Podle Pavlů a Strachotové (2011) vyplynuly z jejich článku, potvrzujícího pozitivní účinky celotělového vibračního tréninku na lidský organismus díky doloženým studiím v duchu EBM (evidence based medicine = medicíny podložené důkazy), tyto indikace a kontraindikace:

Aplikace celotělového vibračního tréninku se ukazuje efektivní k ovlivnění:

- Up and go testu
- Balance, rovnováhy
- Odrazových schopností
- Svalové síly
- Délky svalu
- Motorické kontroly
- Sarkopenie a osteopenie

Aplikace celotělového vibračního tréninku se ukazuje efektivní:

- U pacientů po CMP
- U pacientů s m. Parkinson
- U pacientů s diabetes mellitus

- U pacientů s fibromyálií
- V prevenci atrofie z nečinnosti
- V terapii bolestí dolních zad
- V prevenci úrazů

Kontraindikace celotělového vibračního tréninku:

- Těhotenství
- DVT / Hluboká žilní trombóza
- Kardiovaskulární onemocnění
- Pacienti s aplikovaným pacemakerem
- Nedávné rány po operaci či chirurgickém zásahu
- Syntetické / umělé klouby (kolenní, kyčelní)
- Akutní kýla / onemocnění plotének / spondylolýza
- Těžká cukrovka
- Epilepsie
- Akutní onemocnění / zánětlivé procesy
- Těžké migrény
- Nedávno aplikované nitroděložní tělíčko, kovové čepy, šrouby, desky, apod.
- Tumory
- Potíže se sítnicí / dysfunce sítnice
- Onemocnění spojené s přítomností kamenů
- Orgánové deviace
- Klinické stavy, u nichž není celotělový trénink indikován

## **2. Metodika**

Tato anonymní anketa byla provedena ve wellness studiu Bel Corpo na pražském Barrandově. Jejím cílem bylo získat praktické zkušenosti uživatelů pravidelně využívajících stroj Power Plate® my5™ (dále jen Power Plate - bližší informace k tomuto stroji jsou uvedeny v Příloze I) po dobu minimálně půl roku.

V metaanalýze Suchého a Pechy (2010) autoři uvádí nestandardizovaný dotazník. Tento dotazník byl vyplněn klienty wellness centra, v němž se také nachází stroj Power Plate, ale klienti zde nemají možnost, na rozdíl od wellness centra Bel Corpo, využití služeb školeného trenéra. Absolvují pouze prvotní zaškolení a nadále využívají stroj sami. V závěru srovnám výstupy nestandardizovaného dotazníku Suchého a Pechy (2010), svojí ankety a porovnam je s výše uvedenými výsledky výzkumných studií, zda odpovídají praktickým zkušenostem a výsledkům klientů.

### **2.1. Popis sledovaného souboru**

Tento dotazník vyplnilo 21 lidí, z toho 18 žen a 3 muži. Věk zkoumaného souboru se pohyboval v rozmezí 28 – 56 let. Všichni dotazovaní nevykazují žádné zdravotní problémy, které by se, podle kontraindikací uvedených výše, neshodovaly se cvičením při vibračním tréninku na stroji Power Plate.

### **2.2. Použité metody**

V této anketě byla použita na souboru respondentů pouze metoda dotazování formou otevřených i uzavřených otázek. Jejich seznam je uveden v Příloze II. Tyto otázky byly sestaveny tak, aby bylo možné jejich porovnání s dotazníkem Suchého a Pechy (2010) a s výzkumnými studiemi na jednotlivé benefity cvičení na Power Plate uvedené v uživatelském manuálu Power Plate (2007).

### **2.3. Sběr dat**

Vytištěná anketa byla předána respondentovi, pravidelně využívajícímu stroj Power Plate, přímo při jedné z lekcí na stroji Power Plate. Respondent buď bezprostředně po lekci, nebo potom doma, vyplnil anketní otázky a odevzdal je zpět k vyhodnocení.



## **2.4. Analýza dat**

Jelikož se zde jednalo ve většině případů o otevřené otázky, ale s malým množstvím konkrétních možných odpovědí, probíhalo toto vyhodnocení stejně, jako by to byly otázky uzavřené. Díky malému počtu respondentů a s tím spojené jednoduchosti vyhodnocení anketních otázek zde bylo použito principu četnosti. Počet klientů, kteří odpověděli v souvislosti s příslušným bodem, je uveden vždy číslem, případně číslem v závorce.

### 3. Výsledky

Respondenti, kteří vyplnili tuto anketu, provozují fyzickou aktivitu delší než 30 minut ve většině (14) 2x týdně. 3 lidi provádí fyzickou aktivitu 3x týdně, 2 lidi 4x a 1 člověk 5x týdně. Z toho na Power Plate cvičí 1x týdně 4 lidi, 2x týdně cvičí 16 lidí a 3x týdně 1 člověk. Lekci s trenérem využívá 1x týdně 5 lidí, 2x týdně 15 lidí a 3x týdně 1 člověk.

Následné kardio cvičení na cross trenažéru po lekci na Power Plate využívá 15 lidí.

4 lidi cvičí 10minut, 7 lidí 15 minut, 4 lidi 20 minut, 1 člověk 30 minut a 5 lidí tento druh cvičení nevyužívá vůbec.

Další otázky v anketě byly věnovány očekávání klienta před započítím pravidelného cvičení na stroji Power Plate a účinkům po přibližně šesti měsících praktikování tohoto cvičení, které na sobě cítí. V drtivé většině klienti očekávali zpevnění a vytvarování těla (18), dále potom zlepšení fyzické kondice (8), redukce hmotnosti/úbytek tukové tkáně (5) a udržení počátečního stavu (1). Po již zmíněných šesti měsících cvičení klienti na sobě pozorovali celkové zpevnění a vytvarování těla (19), zvýšení síly (3), zvýšení kondice (12), úbytek hmotnosti/tukové tkáně (3), zlepšení flexibility (4), snížení pravidelných bolestí (hlava, záda, menstruace, klouby) (9), a také zlepšení psychického stavu (7). Počáteční očekávání tak byla naplněna u 20 respondentů. U jednoho respondenta počáteční očekávání naplněna nebyla.

V otázkách týkajících se nejvíce a nejméně preferovaných partií při cvičení byli respondenti nejednotní. Preference má každý klient jiné, zřejmě v závislosti na vytyčených cílech. Z ankety vyplynulo, že cviky cílené na oblast hýždí preferuje 11 lidí oproti 1 člověku. Oblast břicha preferuje 11 lidí, naopak mezi nejméně oblíbené patří procvičování břicha u 6 lidí. Ruce neradi cvičí 7 lidí, rádi je procvičuje 5 lidí. Zajímavostí je, že mezi ně patří všichni 3 muži. Cvičení nohou je, co se oblíbenosti týká, velmi vyrovnané s neoblíbeností. Cviky na nohy rádo cvičí 9 lidí, naopak mezi neoblíbené patří tato partie u 7 lidí.

Další bod této ankety se tázal, zda respondenti pozorují vliv cvičení na stroji Power Plate

na běžných denních činnostech. Respondenti uvedli, že na sobě pozorují vliv cvičení v těchto činnostech: hlídání a péče o děti (2), úklid (3), nošení nákupu (3), větší výdrž (chůze, stání, jiná sportovní činnost) (10), odeznění bolestí (hlava, záda, menstruace, klouby) (9)

a psychické pohodě (2). 3 respondenti uvedli, že na sobě v běžných denních činnostech žádný vliv cvičení na stroji Power Plate nereflektují.

V tab. 3 uvádím odpovědi k uzavřené otázce týkající se vlivu vibračního tréninku na Power Plate na lidské tělo. Ten respondenti pocítili takto:

	ANO	NE
REDUKCE HMOTNOSTI	10 *	9
ZPEVNĚNÍ A VYTVAROVÁNÍ TĚLA	20	1
ZVÝŠENÍ SÍLY	15	1
ZVÝŠENÍ TRÉNOVANOSTI	18	3
ZLEPŠENÍ DRŽENÍ TĚLA	15	-
ZVÝŠENÍ IMUNITY	4	-
SNÍŽENÍ KLIDOVÉ TEPOVÉ FREKVENCE	2	-

\*oblast: stehna (2), ruce (1), břicho (5), hýždě (5). Klienti zde uvedli, že redukcí hmotnosti nereflektují ve změně hmotnosti v kilogramech, ale v úbytku centimetrů.

V další otázce jsem se zaměřila na nepříjemné pocity způsobené vibračním tréninkem. S nepříjemnými pocity vyvolanými vibracemi se dosud nesetkalo 17 lidí. U 2 lidí WBVT vyvolal bolesti hlavy. U 2 respondentů vyvolal vibrační trénink na Power Plate nevolnost od žaludku.

Dále jsem se tázala na respondentovo hodnocení porovnání klasického rezistenčního tréninku v posilovně s lekcemi na stroji Power Plate. 14 lidí se shodlo na tom, že lekcemi na stroji Power Plate dosáhnou stejného efektu jako při klasickém rezistenčním tréninku, ale všichni kladli důraz na velkou úsporu času při zachování efektu. Respondenti uvedli, že v posilovně jedním tréninkem strávili přibližně 1,5 hodiny, zatímco lekce na Power Plate s případným následným kardio cvičením zabere okolo 45 minut. Další pozitivum uvedli respondenti (3) v individuálním pojetí cvičení. Zde je ovšem nutno podotknout, že ve wellness studiu Bel Corpo je 1 stroj Power Plate a trenér má tak možnost se věnovat klientovi individuálně, což není ve všech studiích, disponujících stroji Power Plate, obvyklé.

3 další respondenti uvedli, že vidí pozitivum Power Plate cvičení v tom, že zde není nutná externí zátěž, tím pádem jsou kladeny menší nároky na přetěžování pohybového systému. Jako negativum cvičení na Power Plate oproti posilovně vidí 4 respondenti v rozdílné ceně. Lekce na Power Plate je mnohdy i 2x dražší, než obyčejný vstup do posilovny. 4 respondenti tuto otázku nemohli zodpovědět, jelikož nikdy neabsolvovali trénink v posilovně.

Jedna z posledních otázek ankety se týkala doporučení cílovým skupinám. Téměř všichni (18) se shodli, že Power Plate by doporučili dospělým osobám bez omezení věku (s přihlédnutím ke kontraindikacím). 3 respondenti zdůraznili, že by cvičení na Power Plate doporučili i seniorům a u 3 respondentů se objevilo, že z časových důvodů je cvičení na Power Plate vhodné pro velmi zaměstnané osoby a matky s malými dětmi. 8 respondentů v této souvislosti uvedlo, že by potom doporučili cvičení na Power Plate pouze pod dohledem trenéra.

Přímo otázkou cvičení pod dohledem školeného trenéra jsem se zabývala také. Na školeních a v příručkách firmy Power Plate (2007) autoři uvádí, že prvních 2 - 5 tréninků je vhodné služby trenéra využít. Respondenti pravidelně cvičící s trenérem (21) v dotazníku uvedli, že služby trenéra využívají po celou dobu cvičení, působí na ně motivačně (14), pozitivně (7) a všichni zdůraznili, že služby trenéra pravidelně využívají proto, že považují za velmi důležitou trenérovu kontrolu a korekci správnosti cvičení (19) a poskytnutí rady a dopomoci (9).

Podle některých respondentů, kteří mají zkušenosti se cvičením jak individuálním, tak pod dohledem trenéra, je cvičení bez trenéra daleko rizikovější a méně efektivní. Tito klienti se často setkali díky nesprávnému provedení jednotlivých cviků s bolestmi např. za krkem, hlavy, kloubů, zablokovanými žebry, některým dokonce vyvolávalo nesprávné provedení cviků za současného působení vibrací migrény a nevolnost. Jak ovšem v anketě uvedli (2), žádná tato nepříjemnost se potom pod dohledem trenéra u žádného z nich neopakovala.

Dalším respondenty (8) uvedeným důvodem, proč využívají služby trenéra je, že celkový výstup cvičební jednotky je daleko systematičtější. Trenér se drží svého konceptu, který přizpůsobuje aktuálnímu stavu a potřebám klienta. Klient cvičící sám provádí většinou různé cviky, na které si zrovna vzpomene a nevědomky je například opakuje několik hodin za sebou bez modifikace, či změny jednotlivých parametrů

zatížení. Tato a podobné situace potom nevyhnutelně vedou ke sníženému účinku tréninku, cvičení bez progresu a v důsledku

k nenaplnění vytyčených cílů klienta.

Jelikož je na trhu s fitness produkty již velmi mnoho produktů, jejichž princip je založen

na vibracích, zajímal mě názor respondentů, zda některý z nich má zkušenost s použitím vibračního stroje jiné značky než Power Plate. 3 respondenti měli zkušenost s jinými vibračními plošinami. Vyzkoušeli vibrační plošiny značek InSportline a Vibrostation. V porovnání se strojem Power Plate ovšem uvedli, že jejich zkušenosti nejsou příliš pozitivní.

Podle respondentů cvičení nemělo takový efekt - po stejném počtu tréninkových jednotek jako na Power Plate, klienti nereflektovali žádné změny, úbytky centimetrů ani pokroky

na rozdíl od cvičení na Power Plate, kde došlo ke zlepšení výkonnosti i úbytku centimetrů v problematických partiích. Dva z nich také uvedli, že pocítili rozdíl přímo ve vibracích při pouhém stoji na vibrační plošině. Stání na vibračních plošinách jiných značek jim způsobovalo pocit „jako když sedí na židli a někdo s nimi lomcuje“.

## 4. Diskuse

Podle výše zmíněného textu se můžeme opírat o celou řadu studií (Paradisis, Zacharogiannis, 2007; Delecluse, Roelants a Verschueren, 2003; Roelants, Delecluse, Goris, Verschueren, 2004; Bogaerts, Delecluse, Classens, Coudyzer, Boonen a Verschueren, 2007; Boegarts, Delecluse, Classens, Coudyzer, Boonen, Verschueren, 2004; Vissers, Verrijhnen, Mertens, Van Gils, Van den Sompel, Truijen, Van Gaal, 2010; Van Zyl, De Beer, Bassett, 2011; Bogaerts, Verschueren, Delecluse, Classens, Boonen, 2007; Verschueren, Roelants, Delecluse, Swinnen, Vanderschueren, Boonen, 2004; Ness a Edelle, 2009; Bogaerts, Delecluse, Classens, Troosters, Boonen, Verschueren, 2009; Lohman, Petrofsky, Maloney – Hinds, Betts – Schwab, Thorpe, 2007; Maloney – Hinds, Petrofsky, Zimmerman, 2008; in Suchý, Pecha 2010; in Pavlů, Strachotová, 2011; [www.powerplate.com/cz](http://www.powerplate.com/cz)) dokládajících vesměs pozitivní účinek WBVT na lidské tělo. Účinek vibrací na lidské tělo lze pozorovat z výzkumu Russo a kol. (2003), uvedeného v metaanalýze článků Suchého a Pechy (2010), kdy pouhým stojem na Power Plate 3x týdně po dobu 6 minut, bez jakéhokoli jiného pohybu došlo u probandů k 5% nárůstu svalové síly bez přírůstku tělesné hmotnosti. Na tomto výzkumu je zřejmé, že vibrace samy o sobě nějaký vliv na lidské tělo mají.

Na základě analýzy několika studií (Paradisis, Zacharogiannis, 2007; Delecluse, Roelants a Verschueren, 2003; Roelants, Delecluse, Goris, Verschueren, 2004; Bogaerts, Delecluse, Classens, Coudyzer, Boonen a Verschueren, 2007; Boegarts, Delecluse, Classens, Coudyzer, Boonen, Verschueren, 2004; in Suchý, Pecha 2010; in Pavlů, Strachotová, 2011) můžeme jednoznačně říci, že primární benefit přinášející WBVT na stroji Power Plate nalézáme

ve zvýšení svalové síly, ať už maximální nebo výbušné. Zlepšení svalové síly můžeme dokonce evidovat i u studií (Verschueren, Roelants, Delecluse, Swinnen, Vanderschueren, Boonen, 2004; [www.powerplate.com/cz](http://www.powerplate.com/cz)), jež nebyly na nárůst síly primárně cíleny. Tento benefit lze kromě jiného velmi dobře využívat u starší populace, pro niž je podle Bunce (2013) získání svalové hmoty otázkou nezávislosti a soběstačnosti. Zde je vhodné ještě podotknout, že celá řada autorů zabývajících se studii cílenými na starší populaci (Bogaerts, Delecluse, Classens, Coudyzer, Boonen a Verschueren, 2007; Boegarts, Delecluse, Classens, Coudyzer, Boonen, Verschueren, 2004; Bogaerts, Verschueren, Delecluse, Classens, Boonen, 2007; Verschueren, Roelants, Delecluse, Swinnen, Vanderschueren, Boonen, 2004; Bogaerts, Delecluse,

Classens, Troosters, Boonen, Verschueren, 2009) kladou za cíl organizování většího počtu výzkumných studií cílených právě na osoby staršího věku, neboť WBVT díky své časové ekonomičnosti a nenáročnosti co se týká externího zatížení, se zdá být vhodným prostředníkem pro starší populaci ke zvýšení svalové síly a získání svalové hmoty.

Z některých výzkumů (Roelants, Delecluse, Goris, Verschueren, 2004; Boegaerts, Delecluse, Classens, Coudyzer, Boonen, Verschueren, 2004; Bogaerts, Delecluse, Classens, Troosters, Boonen, Verschueren, 2009) ovšem není zcela jasné, že přímo vibrace jsou příčinou pozitivních změn na lidském organismu. Tyto studie mají ve svém závěru rozporuplné výsledky, jednoznačně neříkající, že vibrační trénink s sebou nese lepší výsledky ve srovnání s klasickým rezistenčním tréninkem nebo konzervativní terapií. V těchto případech je ovšem důležité také porovnat časovou náročnost. Např. studie Roelants a kol. (2004) – Vliv 24 týdenního WBVT na tělesné složení a svalovou sílu u netrénovaných žen, dospěla k závěru, že WBVT má stejné účinky na probandy jako klasický rezistenční trénink. U skupiny provádějící klasický rezistenční trénink však trvala 1 tréninková jednotka 45 – 75 minut, zatímco skupině využívající WBVT na Power Plate trvala 1 tréninková jednotka 20 – 30 minut. Stejného účinku zde tak bylo dosaženo téměř v polovičním tréninkovém čase. Tento benefit, tedy velkou časovou úsporu při zachování stejného účinku, potvrzují respondenti jak nestandardizovaného dotazníku Suchého a Pechy (2010), tak ankety provedené ve wellness studiu Bel Corpo.

Suchý a Pecha (2010) ve své metaanalýze prezentují také studie, které nedokládají pozitivní účinek vibrací na lidské tělo. Je zde uveden výzkum Torvinen a kol. (2002) – Vliv čtyřminutového vibračního tréninku. V závěru autor píše, že použitím povrchového EMG nebyl zjištěn žádný vliv čtyřminutového tréninku na vibrační plošinu Power Plate na rovnováhu a silové komponenty (např. síla stisku ruky, výška výskoku, člunkový běh). Otázkou však je, zda by jakýkoli druh tréninku trvající čtyři minuty měl nějaký vliv na rovnováhu, sílu stisku ruky, člunkový běh, výšku výskoku, apod. Autoři studie (Torvinen a kol., 2002) v závěru podotkli, že by bylo vhodné se v budoucnu zaměřit na výzkumy hodnotící vliv WBVT na změnu těchto komponent po delším čase aplikování lekcí vibračního tréninku nebo vliv rozličných vibračních podnětů (rozdílná amplituda, frekvence, apod.).

Otázka redukce hmotnosti a úbytku tukové tkáně je v souvislosti s aplikací WBVT velmi diskutabilní. Podle výzkumných studií (Vissers, Verrijhnen, Mertens, Van Gils, Van den Sompel, Truijen, Van Gaal, 2010; [www.powerplate.com/cz](http://www.powerplate.com/cz)) WBVT účinně

napomáhá snižování tělesné hmotnosti a změně podílu tělesných tkání. Naopak Pavlů a Strachotová (2011) ve svém článku uvádějí studii, kde podle kolektivu autorů (Albasini a spol., 2010) dosud ovlivnění tělesné hmotnosti a metabolických funkcí vlivem WBVT prokázáno nebylo. Podle respondentů ankety došlo u většiny z nich k ovlivnění tělesné hmotnosti (úbytku tukové tkáně). U klientů využívajících po lekci na Power Plate nějaký druh kardio cvičení (běh, chůze, cross trenažér, kolo, atp.) byl tento úbytek markantnější. Při kardio cvičení si klient hlídá intenzitu zátěže tak, aby pracoval za přístupu kyslíku, tzn. podle Dovalila (2005) při tepové frekvenci 60 – 75% SFmax. Proto je diskutabilní, zda je úbytek hmotnosti způsoben WBVT nebo jej můžeme z velké části přisuzovat následnému kardio cvičení. Zde je důležité podotknout, že po předchozím pohybovém nedostatku, obvykle bývá úbytek hmotnosti patrný po pravidelné aplikaci jakéhokoli druhu cvičení.

Úbytek hmotnosti by v souvislosti s WBVT mohl být potenciálně ovlivněn i zvýšeným prokrvením, zrychleným metabolismem nebo zlepšením metabolického oběhu. Tyto komponenty jsou podle Pavlů a Strachotové (2011) důsledkem vibracemi podpořené angiogeneze a dilatace cév. Celkově podle výše zmíněných studií cílených na oběhový systém (Bogaerts, Delecluse, Classens, Troosters, Boonen, Verschueren, 2009; Lohman, Petrofsky, Maloney – Hinds, Betts – Schwab, Thorpe, 2007; Maloney – Hinds, Petrofsky, Zimmerman, 2008; Yue a Mester, 2007 in Pavlů, Strachotová, 2011) lze říci, že vibrace mají zásadní podíl na prokrvení tkání, zvláště pak při zvýšené frekvenci vibrací (Maloney – Hinds, Petrofsky, Zimmerman, 2008). Na druhou stranu podpora angiogeneze a dilatace cév může podle Pavlů a Strachotové (2011) znamenat určité riziko pro pacienty trpící onemocněním koronárních a mozkových cév.

Co se týče celkového zdravotního stavu, u těch klientů, kteří se nějakým způsobem monitorují nebo jsou monitorováni, došlo podle provedené ankety k úpravě krevního tlaku, snížení klidové tepové frekvence, zvýšení trénovanosti a k celkovému zlepšení imunitních schopností. Zde je ovšem opět nutné podotknout, že nějakým způsobem se parametry mění většinou s jakýmkoliv započatým druhem pohybové aktivity po jejím předchozím nedostatku (ústní sdělení). Proto nelze jednoznačně říci, že cvičením přímo na Power Plate lze automaticky upravovat tyto ukazatele zdravotního stavu.

Několik výzkumných studií (Lohman, Petrofsky, Maloney – Hinds, Betts – Schwab, Thorpe, 2007; [www.powerplate.com/cz](http://www.powerplate.com/cz)) taktéž prokázalo potencionální využití WBVT na stroji Power Plate pro profesionální sportovce jako regenerační a rehabilitační



pomůcku. Jednak ke zvýšení flexibility (Van Zyl, De Beer, Bassett, 2011) nebo uvolnění svalů a odplavení odpadních látek a urychlení regenerace po fyzickém výkonu ([www.powerplate.com/cz](http://www.powerplate.com/cz)).

Jako regenerační prostředek může využívat WBVT na Power Plate celá řada pacientů s různými zdravotními problémy, jako je hojení po úrazech a případných následných operacích ([www.powerplate.com/cz](http://www.powerplate.com/cz)), zlepšení stavu při onemocněních jako je např. Parkinsonova choroba, roztroušená skleróza, mozková mrtvice, po úrazech míchy (Van Ness a spol., 2004; Ness a Edelle, 2009).

Ze studií objevujících se v článku Pavlů a Strachotové (2011) vyplývá, že lokální vibrace jsou využitelné jako facilitační i inhibiční technika v terapii spasticky a neuromuskulární facilitaci. Dále můžeme podle Pavlů a Strachotové (2011) lokálních vibrací využít ke zlepšení svalové síly či zlepšení hodnocení proprioreceptivních schopností.

V článku Pavlů a Strachotové (2011) se také objevily nežádoucí účinky vibrací na lidské tělo. Autorky zde zmínily, že jakékoliv dlouhodobá aplikace vibrací má na lidské tělo negativní vliv. V této souvislosti Pavlů a Strachotová (2011) dále uvedly, že v letech

1995 – 2005 tvořily vibrace téměř polovinu z nemocí z povolání způsobených fyzikálními faktory. Zde ovšem autorky také podotkly, že ve většině případů způsobují nežádoucí účinky neharmonické vibrace mající náhodný charakter a jsou utvářeny více frekvenčními složkami. Vliv vibrací na lidské tělo tak závisí na délce působení vibrací, intenzitě vibrací a způsobu jejich přenosu na lidské tělo. WBVT na stroji Power Plate ovšem, jak je již výše zmíněno, pracuje na principu trojrozměrných harmonických vibrací. Žádnými studiemi dosud nebyl prokázán negativní vliv dlouhodobého působení harmonických vibrací na lidský organismus.

## 5. Závěr

Po prostudování závěrů dosud provedených výzkumných studií týkající se firmou Power Plate uvedených benefitů, lze dospět k názoru, že celotělovým vibračním tréninkem na stroji Power Plate lze dosáhnout uvedených výsledků a benefitů (zvýšení svalové síly, tvarování postavy a redukce celulitidy, zlepšení flexibility a rozsahu pohyblivosti, zvýšení hustoty kostní tkáně, urychlení zotavení a regenerace, zvýšení cirkulace krve, podpora nervosvalových funkcí).

Primárním efektem je v souvislosti s WBVT podle všech výzkumů zvýšení svalové síly, prokázané na široké škále věkových skupin, od rané dospělosti až po vysoké stáří.

Sekundární efekt bychom mohli nalézt ve zpevnění a tvarování postavy. Se zvětšujícím se podílem aktivní tělesné hmoty dochází ke změnám tělesného složení. Úbytek tukové tkáně lze účinněji podpořit kardio cvičením.

WBVT má také pozitivní vliv na kloubní pohyblivost, rovnováhu a koordinaci.

Senioři by WBVT mohli využívat jako prevenci osteoporózy, díky výzkumy doloženému pozitivnímu vlivu celotělového vibračního tréninku na hustotu kostní tkáně.

Zvýšení hladiny hormonů vlivem WBVT se mnou nalezenými studii prokázat nepodařilo.

Prokázanou zvýšenou cirkulací krve lze pozitivně těžit jednak v oblasti regenerace a rekonvalescence (ať už jako prevence zranění nebo urychlení zotavení po úrazu, či při pozitivní diagnóze různých nemocí), a také při redukci celulitidy.

Podpora nervosvalových funkcí byla prokázána jako benefit právě u pacientů s diagnózou onemocnění související s nervosvalovou integritou.

Působení vibrací na konkrétní místa na lidském těle lze také účinně terapeuticky využívat.

O působení vibrací na lidské tělo můžeme po analýze výše zmíněných výzkumných studií mluvit pozitivně.

## 6. Použitá literatura

- BOGAERTS. A., DELECLUSE, S., CLESSENS, A., TROOSERS, T., BOONEN, S., VERSCHUEREN, S. Effect of Whole body Vibration Training on Cardiorespiratory Fitness and Muscle Strength in Older Individuals (A 1 Year Randomized Controlled Trial). *Age and Aging Advance Access*, 2009, May 13, s. 1 – 7.
- BOGAERTS. A., VERSCHUEREN, S., DELECLUSE, S., CLESSENS, A., BOONEN, S. Effects of Whole Body Vibration Training on Postural Control in Older Individuals: A 1 Year Randomized Controlled Trial. *Gait and posture*, 2008, 26, s. 309 – 316.
- BOGAERTS. A., VERSCHUEREN, S., DELECLUSE, S., CLESSENS, A., BOONEN, S. Power Plate Training Results in Reduced Fall Frequency and Improvement of the Response to Surface Rotations. *Gait and Posture*. 2007, 26, 309 – 316.
- BUNC, V. Prezentace – kondiční příprava v pohybovém tréninku, ústní sdělení, letní semestr 2013.
- BUNC, V. Prezentace – Intervenční pohybové programy, ústní sdělení, letní semestr 2013.
- DELECLUSE, C. Strength increase after whole-body vibration compared with resistance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2003, 35 (6), 1033-1041.
- DELECLUSE, C., ROELANTS, M., VERCHUEREN, S. Research Shows Power Plate Training Results in Strength Gains and Improved Vertical Jump Height in 12 Weeks. *Medicine and Science in Sport and Excercise*, 2003, 6, s. 1033 – 1041.
- DOVALIL, J. aj. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2005. 336 s. ISBN 80-7033-928-4.
- GRIMMOVÁ, K. *Pohyb*. Měsíčník Zdraví, 10/2004, s. 56 – 58.

- JEBAVÝ, R. Presentace – atletické posilování, ústní sdělení, zimní semestr, 2012.
- LOHMAN, E. B., PTEROFSKY, J. S., MALONEY – HINDS, C., BELTS – SCHWAB, H., THORPE D. The Effect of Whole Body Vibration on Lower Extremity Skin Blood Flow in Normal Subjects. *Medical Science Monitor*, 2007, 13, s. 71 – 76.
- MALONEY – HINDS, C., PETROFSKY, J. S., ZIMMENRMAN, G. The Effects of 30Hz vs. 50Hz Passive Vibration and Duration of Vibration on Skin Blood Flow in the Arm. *Medical Science Monitor*, 2008, 14, s. 112 – 116.
- NESS, L., EDELLE, C. Power Plate Training Improves Walking Function on Spinal Cord Injury Patiens. *Gait and Poasture*, 2009 - summary
- PARADISIS, G., ZACHAROGIANNIS, E. Effects of Power Plate Training on Sprint Running Kinematics and Explosive Strength Performance. *Journal of Sport Science and Medicine*, 2007, 6, s. 44 – 49.
- PAVLŮ D., STRACHOTOVÁ H. Terapie a trénink s využitím vibrací: současný trend nebo účinný prostředek? *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2011, č. 3, s. 138 – 144.
- POWER PLATE – Presentace ke kurzu Core fundamental I, Praha 2007
- POWER PLATE – *Uživatelský manuál*, Praha 2007
- ROELANTS, M., DELECLUSE, C., GORIS, M., VERSCHUEREN, S. Effects of 24 Weeks of Whole Body Vibration Training on Body Composition and Muscle Strength in Untrained Females. *International Journal of Sports Medicine*, 2004, 25 (1), s. 1-5.
- ROELANTS, M., DELECLUSE, C., VERSCHUEREN, S. Whole Body Vibration Training Increases Knee – Extension Strength and Speed of Movement on Older Women. *Journal of the American Geriatric Society*, 2004, 52, s. 901 – 908.

- SUCHÝ, J., PECHA, J. Shrnutí teoretických i praktických zkušeností s používáním přístroje Power Plate. *Phys. Educ. Sport 20(2)*, 2010, ISSN: 1335-2245, s. 34-38.
- TILLAAR R. Will whole-body vibration training help increase the range of motion of hamstrings? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2006, 20 (11), s. 192-196.
- VAN ZYL, C., DE BEER, R., BASSETT, S. H. The Immediate Effect of Vibration Therapy on flexibility in Female Junior Elite Gymnasts. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 2011, 6.
- VISSERS, D., VERRIJEN, A., MERTENS, I., VAN GILS, C., VAN DEN SOMPEL, A., TRUIJEN, S., VAN GAAL, L. Effect of Long – Term Whole Body Vibration Training on Visceral Adipose Tissue: A preliminary report. *Obesity Facts*, 2010.
- VERSCHUEREN, S., ROELANTS, M., DELECLUSE, S., SWINNEN, S., VANDERSCHUEREN, D., BOONEN, S. Power Plate Training Increases Bone Mineral Density, Improves Muscle Strength and power and Encourages Fat Loss in Postmenopausal Women. *Journal of Bone and Mineral Research*, 2004, 3.

### **Internetové zdroje**

- Power Plate – oficiální webové stránky [online]. [cit. 2013 - 03 - 25 ]. Dostupné z <http://www.powerplate.com/cz>
- Power plate – oficiální webové stránky ke zdravotním certifikátům [online]. [cit. 2012 – 08 - 13 ]. Dostupné z <http://www.powerplatehealthcare.com/certifications/medical-device-certification.aspx>
- Power Plate – webové stránky k jednotlivým typům stroje Power Plate [online]. [cit. 2013 – 06 - 22 ]. Dostupné z <http://www.powerplate.com/cz/produkty/my3>

- Power Plate – webové stránky k jednotlivým typům stroje Power Plate [online]. [cit. 2013 – 06 - 22 ]. Dostupné z <http://www.powerplate.com/cz/produkty/my5>
- Power Plate – webové stránky k jednotlivým typům stroje Power Plate [online]. [cit. 2013 – 06 - 22 ]. Dostupné z <http://www.powerplate.com/cz/produkty/my7>
- Power Plate – webové stránky k jednotlivým typům stroje Power Plate [online]. [cit. 2013 – 06 - 22 ]. Dostupné z <http://www.powerplate.com/cz/produkty/pro5>
- Power Plate – webové stránky k jednotlivým typům stroje Power Plate [online]. [cit. 2013 – 06 - 22 ]. Dostupné z <http://www.powerplate.com/cz/produkty/pro7>
- Power Plate – webové stránky k jednotlivým typům stroje Power Plate [online]. [cit. 2013 – 06 - 22 ]. Dostupné z <http://www.powerplate.com/cz/produkty/pro5-airdaptive-hp>
- Studie – Pravidelná masáž na stroji Power Plate může zlepšit krevní a lymfatický oběh. [online]. [cit. 2013 – 07 - 13 ]. Dostupné z <http://www.powerplate.com/resources/doc/research/research-cards/beauty/en/regular-massage-on-a-power-plate-machine-can-help-improve-circulation.pdf>

- Studie – Trénink na Power Plate urychluje zotavení po rekonstrukci předního křížového vazy. [online]. [cit. 2013 – 07 - 13 ]. Dostupné z <http://www.powerplate.com/resources/doc/research/research-cards/healthcare/en/power-plate-training-enhances-recovery-after-acl-reconstruction.pdf>
- Studie - Trénink na Power Plate zlepšuje propriorecepci a stabilitu kolenního kloubu po rekonstrukci předního křížového vazy [online]. [cit. 2013 – 07 - 13 ]. Dostupné z <http://www.powerplate.com/resources/doc/research/research-cards/healthcare/en/power-plate-training-useful-after-anterior-cruciate-ligament-reconstruction.pdf>
- Studie – Trénink na Power Plate pomáhá omezovat celulitidu. [online]. [cit. 2013 – 07 - 15 ]. Dostupné z <http://www.powerplate.com/resources/doc/research/research-cards/beauty/en/power-plate-training-helps-reduce-cellulite.pdf>

## 7. Seznam tabulek a obrázků

### Tabulky:

- Tabulka č. 1 – Harmonické a neharmonické vibrace
- Tabulka č. 2 – Vztah mezi hmotou a zrychlením ve vztahu k faktoru síly
- Tabulka č. 3 - Vliv vibračního tréninku na Power Plate na lidské tělo

### Obrázky:

- Obrázek č. 1 – Power Plate
- Obrázek č. 2 - Power Plate® my3™
- Obrázek č. 3 - Power Plate® my5™
- Obrázek č. 4 - Power Plate® my7™
- Obrázek č. 5 - Power Plate® pro5™
- Obrázek č. 6 - Power Plate® pro7™
- Obrázek č. 7 - Power Plate® pro5 AIRdaptive™ HP



# Příloha I

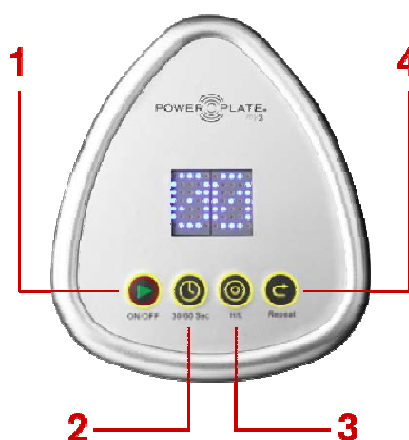
## Typy strojů Power Plate®

Power Plate disponuje již celou řadou strojů. V této části své práce bych je ráda představila z technického i designového hlediska, porovnála rozdíly a blíže určila, pro kterou cílovou skupinu cvičících je daný stroj nejvhodnější. Informace pocházejí z oficiálních webových stránek Power Plate pro Českou republiku [www.powerplate.com/cz](http://www.powerplate.com/cz).

### Power Plate® my3™

Tento model je nejzákladnější ze všech modelů Power Plate. Disponuje nejjednodušším ovládním a je určen na domácí použití.

Obrázek č. 2 - Power Plate® my3™



### Specifikace

- Frekvenční rozsah: 35Hz
- Úprava frekvence: 3 mats / varying thickness
- Rozměry: 64 x 75 x 156cm

- Váha přístroje: 57kg
- Power Supply: 100 - 240VAC, 50 / 60Hz univerzální napětí
- Jmenovitý výkon: 250 - 285W

### **Vlastnosti**

- Kategorie: osobní
- Barva: stříbrná
- Čas: 30 / 60s
- Vibrace: Trojrozměrná, převážně vertikální, až 35krát za sekundu
- Amplituda: Nastavení High / Low
- Maximální zatížení: 120 kg
- PrecisionWave™ Technologie
- Trojrozměrný

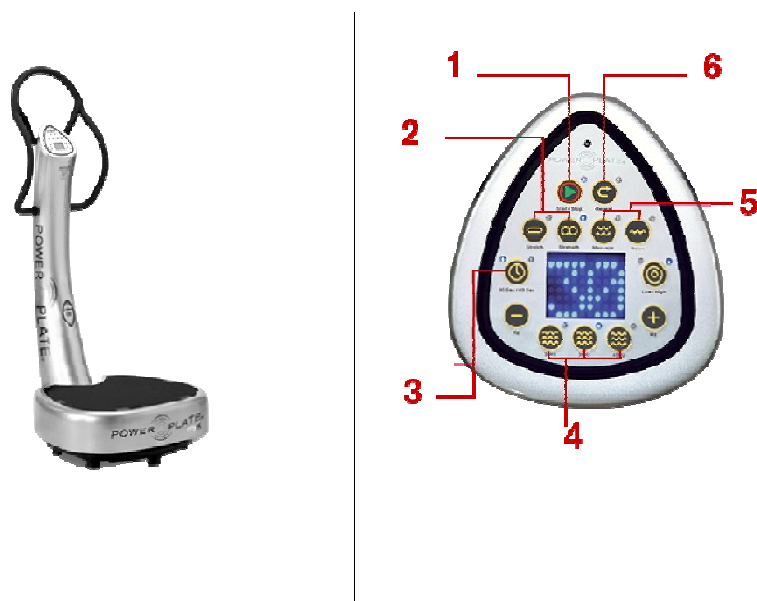
### **Certifikace**

- CE and EMC (TUV certified)
- RoHS / WEEE compliant
- MDD Certifikát

### **Power Plate<sup>®</sup> my5™**

Tento model je navržen v designu pro-series. Má širší okruh nastavení a disponuje také dálkovým ovládním, které je využitelné např. při spouštění programů při provádění cviků vsedě nebo z podlahy.

Obrázek č. 3 - Power Plate® my5™



### Specifikace

- Frekvenční rozsah: 30 - 40Hz
- Úprava frekvence: 3 podložky / různá tloušťka
- Rozměry: 68 x 89 x 148cm
- Váha přístroje: 90kg
- Napájení: 100 - 240VAC, 50 / 60Hz; univerzální napětí
- Jmenovitý výkon: 160 - 185W

### Vlastnosti

- Kategorie: osobní
- Barva: stříbrná
- Čas: 30 / 60s
- Vibrace: Trojrozměrná, převážně vertikální, až 40krát za sekundu
- Amplituda: Nastavení High / Low
- Maximální zatížení: 136kg

- Dálkové ovládání
- Programy pro rychlý start
- Stylový design přístrojů pro-series
- PrecisionWave™ Technologie
- Dvoumotorový systém DualSync
- Trojrozměrný

### **Certifikace**

- CE and EMC (TUV certified)
- RoHS / WEEE compliant
- IFI accredited
- MDD Certifikát

## **Power Plate<sup>®</sup> my7<sup>™</sup>**

Softwear MY7 nabízí přes 250 programů, přes 1000 jednotlivých cviků a něco přes milion kombinací. MY7 tak disponuje virtuálním elektronickým trenérem, který je ovládán přes dotykovou obrazovku a nabízí přes 1000 videí a tréninkových pokynů, které vedou klientův domácí trénink.

Software obsahuje 3 programy: FEEL better, LOOK better, PLAY better.. Ať už klient trénuje na maratón, chcete se zpevnit před lyžařskou sezónou nebo redukovat váhu či se chcete zaměřit na zdraví opěrného a pohybového aparátu.

Model MY7 je vůbec prvním domácím strojem pro komplexní posílení těla, které spojuje proMOTION systém a vibrační technologii a zajišťuje tak dynamické zapojení svalů celého těla. ProMOTION systém obsahuje vectorová lanka, po kterých se vibrace přenáší

z platformy do svalů. Tímto způsobem lze dynamicky posilovat například biceps, imitovat veslování či zdvih. Vibrace, které se šíří přes lanka tak způsobují aktivaci svalových vláken.

K displeji MY7 se lze napojit přes osobní flash kartu nebo přes internet. Od roku 2012 má tento model více variant přístupů k tzv. 7-Series website. Znamená to, že klient bude moci sdílet a porovnávat svoje tréninky, bude se moci stát členem různých komunit a vzdělávacích tréninkových programů týkajících se cvičení na Power Plate.

Obrázek č. 4 - Power Plate® my7™



### Specifikace

- Frekvence: 30 - 40Hz
- Nastavení frekvence: po 1Hz
- Rozměry: 87 cm x 80 cm x 153 cm
- Hmotnost stroje: 130 kg
- Zdroj: 100 – 240 VAC, 50/60 Hz Univerzální Voltage
- Výkon: 160-185W

### Funkce

- Kategorie: Osobní
- Barva: Grafitová
- Čas: 0-9 minut po 15ti vteřinových intervalech
- Vibrace: 3D, převážně vertikální, do 40Hz za sekundu
- Amplituda: Vysoká/Nízká

- Maximální zatížení: 136Kg
- PrecisionWave™ Technologie
- DualSync™ Twin Motors

## Power Plate® pro5™

Model pro5 je navržen pro profesionální použití. Zaznamenal velký úspěch v oblasti fitness a wellness, sportovních a rehabilitačních centrech po celém světě. Je produktem mnoha let výzkumu a vývoje a spojuje v sobě technologii, výkon a funkčnost se sofistikovaným designem.

Obrázek č. 5 - Power Plate® pro5™



### Specifikace

- Frekvenční rozsah: 25 - 50Hz
- Úprava frekvence: po 1 Hz
- Rozměry: 87 x 107 x 157cm
- Váha přístroje: 150kg
- Napájení: 90 - 240VAC, 50 / 60Hz univerzální napětí
- Jmenovitý výkon: 200 - 225W

## **Vlastnosti**

- Kategorie: profesionální
- Barva: stříbrná
- Čas: 30 / 45 / 60 s, až 9 min
- Vibrace: Trojrozměrná, převážně vertikální, 25-50krát za sekundu
- Přednastavení frekvence: 30, 35, 40 a 50Hz
- Úprava frekvence předem v jediném kroku
- Amplituda: Nastavení High / Low
- Dvoumotorový systém DualSync
- Maximální zatížení: 180kg
- PrecisionWave™ Technologie
- Incremental time controls

## **Certifikace**

- CE and EMC (TUV certified)
- RoHS / WEEE compliant
- IFI accredited
- MDD Certifikát



## Power Plate® pro7™

Tento stoj navržený pro profesionální použití. Disponuje programy a cvičebními videi uzpůsobenými klientovi na míru, Advanced Vibration Technologií™ a počítačem s dotykovou obrazovkou, přes kterou lze vybírat tréninkové tipy pro vedení klientů.

Obsáhlá paměť pro7 umožňuje uživatelům vytvořit soukromé profily a uložit si tréninky a oblíbená cvičení. Se softwarem Functional Interactive Training (F.I.T.) si mohou uživatelé zvolit mezi předprogramovanými cvičeními, režimem Quick Start, režimem jednoho cvičení nebo manuálním režimem.

Na tomto modelu Power Plate byl vyvinut tzv. G-Factor™ - měření pro vibrační síly. Pro7™ ví, kdy je čas zvýšit intenzitu cvičení a sám se automaticky nastaví. Tento stroj aplikuje gravitační síly na tělo. Při nejvyšším nastavení produkuje odpor ve výši pětinasobku klientovy hmotnosti.

Obrázek č. 6 - Power Plate® pro7™



### Specifikace

- Rozsah frekvence: 25 -50Hz
- Přizpůsobení frekvence: po 1Hz
- Rozměry: 96cm x 116cm x 152cm

- Plocha základny: 0,5 m<sup>2</sup>
- Zvýšená plochy základny: 17% větší než všechny ostatní produkty Pro Series
- Hmotnost přístroje: 202kg
- Napájení: 100-240V, 50/60 Hz, univerzální voltáž
- Jmenovitý výkon: 160-265W
- Maximální zatížení: 227kg

### **Vlastnosti**

- Kategorie: profesionální
- Barva: grafit nebo silverstone
- Operace: počítač s interaktivní dotykovou obrazovkou
- Čas: 0-9 minut, po 15 vteřinách
- Vibrace: Triplanární, především vertikální, 25-50krát za vteřinu
- Vertikální posun: nastavení vysoké / nízké amplitudy
- Přednastavení frekvence: G-Faktor 0-8 (25Hz/nízký - 50Hz/vysoký)
- Způsoby cvičení: program, Single Ex, Quick-Start, manuál
- Odpor: Zabudované dynamické kabely proMOTION™ se 7 úrovněmi odporu
- Dvojitý systém motoru DualSync
- Technologie PrecisionWave™

## Power Plate® pro5 AIRdaptive™ HP

Model Power Plate® pro5 AIRdaptive™ High Performance reaguje na požadavky elitních sportovců. Nabízí o 20 % větší výkon motoru než jakýkoliv jiný profesionální přístroj. Funkce AIRdaptive přitom uživatelům umožňuje přidat zátěž, aby tak dále zvětšili intenzitu cvičení.

Obrázek č. 7 - Power Plate® pro5 AIRdaptive™ HP



### Specifikace

- Frekvenční rozsah: 25 - 50Hz
- Úprava frekvence: po 1Hz
- Rozměry: 87 x 98 x 30cm
- Váha přístroje: 160kg
- Napájení: 110 - 120VAC, 50 / 60Hz, 220 - 240VAC, 50 / 60Hz podle napětí
- Jmenovitý výkon: 230-265W
- Funkce AIRdaptive™:
- Úroveň 1 - méně než 60kg

- Úroveň 2 - mezi 60kg a 90kg
- Úroveň 3 - nad 90kg

### **Vlastnosti**

- Kategorie: profesionální
- Barva: černá
- Čas: 30 / 45 / 60 s, až 9 min
- Vibrace: Trojrozměrná, převážně vertikální, 25-50krát za sekundu
- Přednastavení frekvence: 30, 35, 40 a 45Hz
- Úprava frekvence předem v jediném kroku
- Amplituda: Nastavení High / Low
- Dvoumotorový systém DualSync
- Maximální zatížení: 272 kg
- PrecisionWave™ Technologie
- AIRdaptive Technologie
- Dálkové ovládání
- 360 degrees of training

### **Certifikace**

- CE and EMC (TUV certified)
- RoHS / WEEE compliant
- CCC compliant
- IFI accredited
- MDD Certifikát

## Příloha II

### Přehled anketních otázek:

- Kolikrát týdně a jak dlouho provozujete fyzickou aktivitu (delší než 30 min)?
- Kolikrát týdně absolvujete trénink na stroji Power Plate®?
- Kolik tréninků na stroji Power Plate® absolvujete s trenérem? (V případě, že nevyužíváte trenéra, přeskočte prosím k otázce č. 6).
- Proč využíváte služby trenéra?
- Jak na Vás trenér při cvičení působí?
- Využíváte po cvičení na stroji Power Plate® kardio cvičení? Kolik minut?
- Jaké účinky jste očekával/a než jste začal/a cvičit na stroji Power Plate®?
- Jaké účinky na svém těle/psychice pociťujete výsledkem cvičení na stroji Power Plate®?
- Které cviky a na které partie jsou Vámi nejvíce a nejméně preferovány?
- Má cvičení na stroji Power Plate® vliv na Vaše tělo z hlediska:
  - úbytku váhy? Ve kterých partiích?
  - zpevnění a vytvarování těla?
  - zpevnění pánevního dna a držení těla?
  - zlepšení silových schopností?
  - zlepšení kondice?
  - Zlepšení celkového zdravotního stavu? Čeho konkrétně? (úprava krevního tlaku, zvýšená trénovanost, snížení cholesterolu, snížení klidové TF, zlepšení imunitních schopností, apod.)?
  - Pozorujete vliv cvičení na stroji Power Plate® při běžných denních činnostech? Jakých?

- Setkal/a jste se někdy při cvičení na stroji Power Plate® s nepříjemnými pocity/následky způsobené/vyvolané tímto cvičením? (Bolest hlavy, zle od žaludku, apod.)
- Stál/a jste nebo cvičil/a jste někdy na jiné vibrační plošině? Uveďte rozdíly v porovnání se strojem Power Plate® prosím.
- Absolvoval/a jste někdy trénink v posilovně? Pokud ano, napište prosím výhody a nevýhody tréninku na stroji Power Plate® v porovnání s tréninkem v posilovně.
- Doporučil/a byste cvičení na stroji Power Plate®? Jaké cílové skupině?
- Máte nějaké připomínky/nápady, které byste mohl/a sdělit v souvislosti s tréninkem na stroji Power Plate®?