

MASARYKOVA UNIVERZITA

Fakulta sportovních studií

Centrum univerzitního sportu

**Zjištění úrovně pohybového aparátu pomocí Computerové diagnostiky
a změn vlivem aplikace intervenčního programu HIIT**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Alena Pokorná, Ph.D.

Vypracovala:

Bc. Gabriela Juřinová

UTV-KT

Brno, 2017

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

V Brně dne 7. prosince 2017

podpis

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí mé diplomové práce paní Mgr. Aleně Pokorné, Ph.D. za odborné rady a veškerý svůj čas, který mi poskytla při tvorbě této práce, potom panu Ing. Otakaru Morávkovi za umožnění využití systému CK, dále děkuji všem testovaným osobám za účast v této studii a děkuji celé své rodině a přátelům za velkou podporu, kterou mi projevují během celého studia.

Obsah

ÚVOD	1
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	2
1.1 Computerová kinesiologie	2
1.1.1 Princip Computer Kinesiology	2
1.1.2 Části systému Computerové kinesiologie	3
1.1.3 Výhody a nevýhody Computerové kinesiologie.....	12
1.2 Intervenční program	13
1.2.1 Kompenzační cvičení.....	13
1.2.2 Pohybová aktivita	14
1.2.3 Aerobní aktivita	15
1.2.4 Stravovací návyky.....	16
1.3 Kondice a pohybové schopnosti.....	16
1.3.1 Kondice	16
1.3.2 Pohybové schopnosti	17
1.4 Vysoce intenzivní intervalový trénink	21
1.4.1 Historie HIIT.....	21
1.4.2 Tabata – předchůdce HIIT tréninku.....	22
1.4.3 Morfologické a fyziologické změny pomocí HIIT tréninku.....	23
1.4.4 Výhody a nevýhody HIIT tréninku.....	27
1.4.5 Motivace a vliv tělesné aktivity na psychiku pomocí HIIT	28
2 CÍL, VÝZKUMNÉ OTÁZKY A ÚKOLY PRÁCE	30
2.1 Cíl práce	30
2.2 Výzkumné otázky.....	30
2.3 Úkoly práce	30
3 METODOLOGIE PRÁCE	31
3.1 Stanovení výzkumné situace	31

3.2	Charakteristika výzkumné skupiny a šetření.....	31
3.3	Charakteristika jednotlivých HIIT tréninků	31
4	VÝSLEDKY A DISKUZE.....	34
4.1	Výsledky HIIT cvičení a zobrazení Computerovou diagnostikou	34
4.2	Souhrn	81
5	ZÁVĚR	
6	Citovaná literatura	
7	Seznam obrázků	
8	Přílohy	
	Resumé	
	Summary	

ÚVOD

Diplomová práce je pojata jako pilotní studie vlivu intervenčního tréninkového programu na pohybový aparát člověka a samotnou biomechaniku jeho pohybu. Je zde představen nový diagnostický program s názvem Computerová kinesiologie a její výhody v současné diagnostice pohybového aparátu u příchozích klientů.

Jako intervenční program jsme zvolili metodu Vysoko frekvenčního intervalového tréninku, v překladu High Intensity Interval Training, ve zkratce HIIT. Dle naší dosavadní praxe mají lidé problém najít si čas pro pohybovou aktivitu. Mezi nejčastější „výmluvy“ patří nedostatek času, málo motivace a nedostatek financí. HIIT program tyto důvody vyvracuje. Přesně daný interval zajišťuje jeho časovou nenáročnost, avšak dostatečnou intenzitu, aby splnil denní doporučenou pohybovou aktivitu. HIIT trénink lze vymyslet tak, aby cviky nevyžadovaly mnoho prostoru, proto jej lze cvičit i doma. V neposlední řadě jsou u vysokofrekvenčního tréninku prokázány pozitivní výsledky za poměrně krátkou dobu. Tyto pozitivní výsledky mohou sloužit pro klienty jako podnět pro jejich motivaci. Některé odborné publikace nedoporučují tento typ tréninku pro netrénované jedince. Ve výzkumu můžeme zjistit pravdivost této teorie na probandech, spadajících do kategorie klientů, kde se teprve pohybový návyk musí vytvořit.

Tato práce je zaměřena na individuální výzkum jednotlivých probandů, dále potom na srovnání věkové, výkonnostní a pohlavní. Jsou zde vyhodnoceny nejen výsledky diagnostik, ale i subjektivní pocity testovaných. Touto studií chceme prokázat příznivý vliv HIIT tréninku nejen na pohybový aparát člověka, ale hlavně na psychickou pohodu, kterou v dnešních dnech každý z nás potřebuje.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

V úvodní části představíme Computerovou kinesiologii, vysvětlíme pojem intervenční program, kondiční a pohybové schopnosti a objasníme intervalové cvičení HIIT.

1.1 Computerová kinesiologie

Computer Kinesiology (dále jen CK) je expertní informační systém, umožňující diagnostiku funkčních poruch pohybového aparátu a jejich vzájemnou korelaci. Lze jej použít ke včasné prevenci poruch funkcí, jelikož umožňuje zachytit stádium, které vytváří podmínky pro vznik a vývoj nemoci, ale sama o sobě se ještě neprojevuje.

CK vychází z poznatku, že na pohybovém systému organismu můžeme zachytit všechny poruchy, a tyto poruchy lze přes pohybový systém cíleně zpětně ovlivnit. U Computerové kinesiologie je respektován Muscovicův koncept, který poukazuje na změnu morfologických struktur, vzniklých z dlouhodobých poruch funkcí. Je třeba se proto zaměřit na včasné vyhledání těchto poruch funkcí (Jandová, 2009; Morávek, 2007; www.computerkinesiology.cz).

Tradiční zobrazovací metody (rentgen, ultrazvuk či magnetická rezonance) se zaměřují na strukturální poruchy (např. zlomenina). Systém CK je zaměřen na včasné funkční změny a umí je objektivizovat. Vyšetřením pohybového aparátu je možné zabránit přechodu funkčních změn do chronických poruch, které poté mohou přejít až ke změnám strukturálním. Vyhodnocením celkového stavu organismu se zobrazují nerovnováhy (předozaďní, pravolevé) a místa s největším výskytem reflexních změn. Při opakovaných vyšetřeních je systém schopen vzniklé poruchy v organismu kompenzovat či zcela napravit.

Systém CK se využívá u běžné populace, ale je vhodný i pro sportovce. Slouží k odstranění svalové nerovnováhy nebo k prevenci úrazů (Morávek, 2012).

1.1.1 Princip Computer Kinesiology

Princip CK vychází ze znalostí západní medicíny (neurologie, ortopedie, rehabilitační, či fyzikální medicína, myoskeletární medicína, technika měkkých tkání) a také medicíny východní (čínská medicína, akupunktura, shiatsu). Systém vznikl po dlouhodobých výzkumech a klinických studiích ve spolupráci s lékaři, biofyziky, fyzioterapeuty, matematiky a informatiky.

Nejdůležitějším kritériem pro úspěšnou terapii je včasné zachycení fyziologických změn organismu. Ty se projevují již v raném stádiu onemocnění. Tělo využívá veškeré obranné a samouzdravující se procesy. Je patrná rychlá dynamika změn a zasažené místo vykazuje patologickou známku poruch (vymizí reflexní vazby k tomuto místu).

CK nenahrazuje práci terapeuta, ale umožňuje komplexnější informace o aktuálním zdravotním stavu klienta a je možné rychlejší nalezení příčin vzniklých problémů a jejich vzájemných souvislostí. Terapie je poté účinnější, protože je klientovi dána tzv. „na míru“ (Morávek, 2012).

1.1.2 Části systému Computerové kinesiologie

Systém CK má pět základních částí:

- Archiv (údaje o klientech, databáze vyšetření).
- Testovací část (diagnostické vyšetření).
- Vyhodnocovací část (výsledky diagnostiky zpracované do grafů).
- Návrhová část (individuální program a doporučení).
- Terapeutická část (individuální terapie a dechová cvičení).

Archiv

Archiv obsahuje databázi klientů. Každá karta obsahuje základní údaje o klientovi, zobrazuje dosavadní vyšetření, výsledky testování a ošetření (www.computerkinesiology.cz).

Testovací část (diagnostická)

Testovací část CK se skládá ze tří částí. Jednotlivé kroky jsou přizpůsobeny dle odbornosti terapeuta. Jedná se však o standardní sestavu testů. Vyšetřuje se vždy celé tělo bez ohledu na konkrétní obtíže, aby bylo možné určit vzájemnou korelaci. Využívají se úkony běžně používané v rehabilitaci, ortopedii a neurologii.

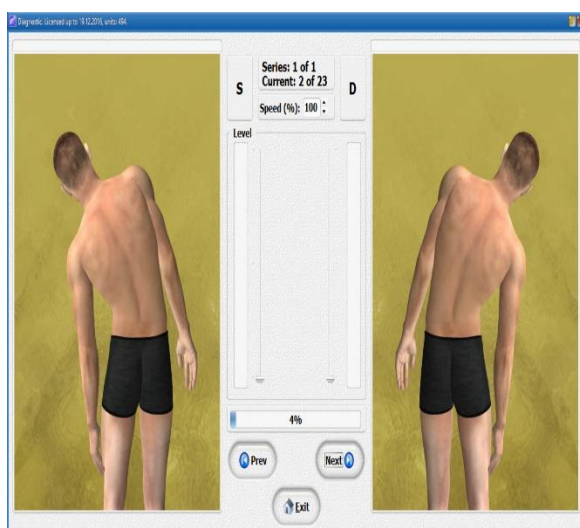
Vyšetření probíhá převážně ve stoji. Snáze se poté na organismu po určité zátěži projeví jednotlivé dysbalance. Proto je nutné, aby klient zvládal delší dobu stát (cca patnáct minut) a komunikovat. Využívá se testování omezení rozsahů aktivních a pasivních pohybů, rozdíl svalového napětí u dvojic svalů a vyhledávání citlivých míst. Pro správnou korekci vyšetřujeme svaly ve stoji, vleže na břiše a na zádech. Celkový počet testů je dvacet tři. Z toho je pět na aktivní pohyby, osm na pasivní pohyby, deset

na Trigger points a reflexní změny ve svaích (vše dvakrát, pro pravou a levou polovinu těla).

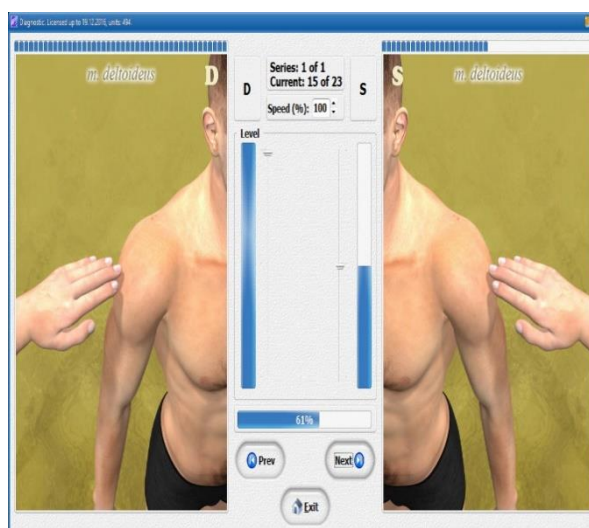
V první části vyšetřujeme koordinaci aktivních pohybů klienta (Obrázek 1 a 2). Aktivní pohyb je vyvolán silou vlastních svalů člověka, je to tzv. efektivní pohyb. K testovaným pohybům patří rotace krční páteře, rotace trupu, úklony trupu, abdukce a addukce paže do horizontální polohy a nad horizontální polohu.

Ve druhé části pomocí pasivních pohybů vyšetřujeme maximální rozsah. Pasivní pohyb vzniká tehdy, pohybuje-li se celé tělo nebo častěji jeho segment vlivem působení zevní síly bez účasti svalové činnosti klienta. Zevní sílu zde představuje terapeut, gravitace nebo přístroj. Zjišťujeme rozsah při flexi v kolenním a kyčelním kloubu, abdukci, addukci a extenzi v kloubu kyčelním. Následně kontrolujeme rozsah hlezenního kloubu a jeho omezení v dorzální a plantární flexi a izolovanou flexi v kloubu kolenním vleže na břiše.

Třetí část je věnována palpaci, vyšetřením pohmatem svalů. Je zjišťována přítomnost Trigger pointů a míra svalového napětí. Trigger pointy jsou místa ve svaích, kde z určitých důvodů došlo k poruše přirozené schopnosti stažení a uvolnění svalových vláken. Vyšetřujeme velký sval prsní, svaly deltové, flexory předloktí, trapézový sval, hluboké vrstvy zádové, velký sval hýžd'ový, napínač povázky stehenní, hamstringy a trojhlavý sval lýtkový.



Obrázek 1 Ukázka obrazovky z testovací části programu (<https://computerkinesiology.cz/pro-odborniky>)



Obrázek 2 Ukázka obrazovky z testovací části programu (<https://computerkinesiology.cz/pro-odborniky>)

Jednotlivé svalové testy jsou vzájemně stranově porovnávány a škálou vyhodnocovány. Plynulost pohybů, přítomnost napětí, či Trigger pointů jsou hodnoceny čísly 0, 1 nebo 2. Ideální stav bez jakéhokoliv omezení se hodnotí číslem 0. Přítomnost lehkého omezení, napětí, či případné lehké změny ve tkáních se hodnotí číslem 1. Pokud je přítomen Trigger point, sval je zkrácen, či zcela hypertonní, značíme hodnotu 2. Manuálně získané poznatky terapeuta jsou zadány do počítačového programu CK. V naší práci jsme použili program Profi Complex Start ver. 14.1.

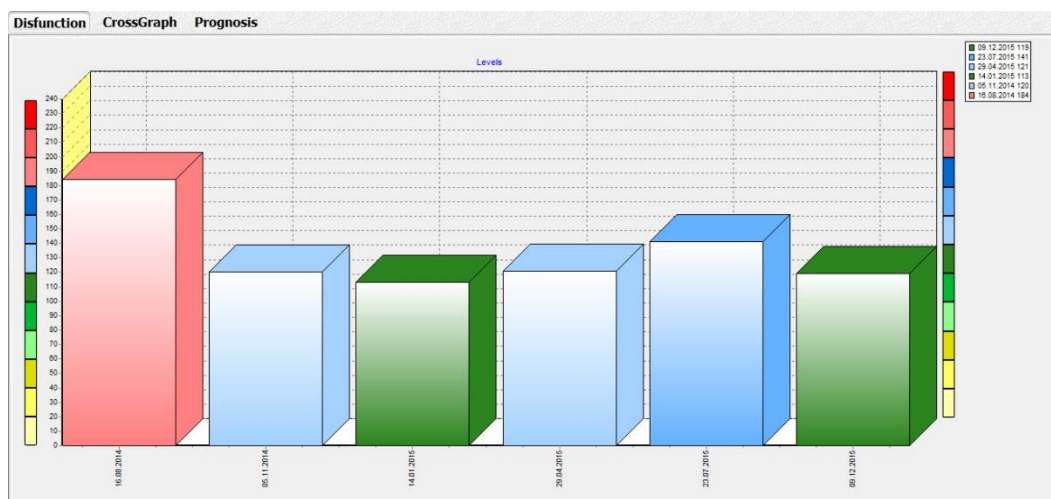
Vyhodnocovací část

Vyhodnocovací část graficky znázorňuje výsledky provedených vyšetřovacích testů. Podle úrovně terapeuta se liší přístup k jednotlivým funkcím programu.

A. GRAF CELKOVÉ DISFUNKCE

Tento základní graf (Obrázek 3) zobrazuje celkové dysfunkce pohybového systému. Znárodnuje úroveň jednotlivých tělesných segmentů z hlediska biomechaniky (rozsah pohybů, napětí svalů, reflexní změny ve tkáních). Celkový stupeň dysfunkce je vyjádřen sloupcem určité výšky a barvy. Rozlišujeme čtyři barevná stádia: žluté, zelené, modré a červené.

Žlutá barva znázorňuje ideálního zdravého jedince, zelená barva představuje statistickou normu populace při svalových funkčních testech, modrá barva poukazuje na mírnou dysfunkci a červené pásmo charakterizuje osoby s těžší funkční poruchou, pravděpodobně ovlivněnou již strukturálními poruchami. Podle Morávka (2012) změny hodnot v čase (nejméně 3 další kontrolní vyšetření v odstupu dní až týdnů) jsou jednoduchým ukazatelem efektu léčby pomocí CK. Následně je možno vysledovat případný patologický nález, jeho možné zhoršení a navrhnout tak další případné lékařské doporučení.



Obrázek 3 Graf celkové dysfunkce (https://computerkinesiology.cz/files/Jakub_K_plochonozikratky-graf-151209.jpg)

barva pásma	číselná hodnota výšky sloupce
žlutá	0 - 58
zelená	59 - 113
modrá	114 - 172
červená	173 a více

Obrázek 4 Pásma celkové dysfunkce

B. GRAF DYSFUNKCÍ V POHYBOVÝCH SEGMENTECH

Graf dysfunkcí v pohybových segmentech a řetězcích podrobně lokalizuje místo s narušenou rovnováhou. Jsou zde zobrazeny nálezy v jednotlivých pohybových segmentech. Uprostřed grafu je sloupec segmentů představující páteř. Vyobrazené vodorovné úsečky představují míru zatížení vždy pro levou a pravou stranu. Čím je délka úsečky větší, tím větší zatížení postihuje daný segment a promítá se do něj počet reflexních vazeb zjištěných během vyšetření. Tato délka by neměla přesahovat třetinu dané části grafu, avšak absence této křivky také není v normě. Největšímu nálezu na těle odpovídá červená barva. Barevný symbol označuje místa s největším počtem reflexních zón.

Obrazovku celého grafu je možné rozdělit na tři třetiny napravo i nalevo. Pokud segmentové úsečky nepřesahují první třetinu, jedná se o normální nález. Ve druhé třetině se jedná o funkční poruchy, a pokud je nalezneme v poslední třetině grafu, jedná se

o strukturální poruchy v daném segmentu. Můžeme tedy v jednom grafu pozorovat rizikové oblasti páteře a informace o její funkci a vztazích mezi páteří a orgány jako celku. Vertikální sloupce znázorňují údaje o pohybových řetězcích, o zřetězení funkcí a funkčních poruch ve šlachosvalových řetězcích. Ty jsou obrazem průběhu svalových meridiánů v reflexoterapii. Získané informace jsou vždy vyobrazeny pro pravou a levou stranu těla. U vyhodnocování grafu zaměřujeme pozornost na nejnižší a nejvyšší hodnoty výšky sloupců, vyrovnanosti nálezů na obou polovinách řetězců, jejich kombinace a případná vzájemná souvislost. Slučitelnost hodnot v jednotlivých skupinách informací nám podává komplexní obraz o aktuálním stavu motorických funkcí organismu a jeho řízení (Morávek, 2007; www.computerkinesiology.cz).

Graf dysfunkcí v pohybových segmentech a řetězcích u ideálního klienta je znázorněný na Obrázku 6. Kdybychom na obou stranách proložili křivku konci vodorovných úseček, měli bychom získat přibližně tvar houslí. Tato křivka by měla být plynulá a maxima by měla dosahovat v oblasti bederních segmentů (L5, L4). Další nárůst by měl být v oblasti krční (C6 nebo C7). Hodnotí se zde plynulost průběhu křivky a symetrie pravé a levé strany. Vodorovné úsečky by neměly vpravo ani vlevo přesahovat jednu třetinu tohoto grafu. Pokud úsečka v určitém segmentu zasahuje až do poslední třetiny šíře tohoto grafu (Obrázek 5), znamená to velké množství reflexních změn v tomto segmentu. U takto velkých nálezů navíc je možné riziko vzniku strukturálních změn (Morávek, 2007; www.computerkinesiology.cz).

Hodnotíme celkový tvar grafu, porovnáváme stranové rozdíly. Naše uvažování by nemělo být ovlivněno akutními bolestmi klienta. Hledáme příčinu vzniku problému a vztah mezi jednotlivými segmenty zobrazených v grafu.

Mezi nejčastější problémové segmenty patří 3., 7. a 11. svalový řetězec. S jejich aktivitou je tělo schopno udržet vertikální polohu. Jestliže je nález v normě, sloupce nepřesahují první třetinu výšky grafu a jsou ve stejné výšce (Morávek, 2007; www.computerkinesiology.cz).

3. svalový řetězec

Je charakterizován svalstvem na přední straně těla. Řetězec má začátek u druhého prstu dolní končetiny a pokračuje přes horní část nártu, k přední části holeně a stehna směrem k vnější části přední strany stehenního svalu, přes úpon bedrokyčlostehenního svalu a přímého svalu břišního až ke klíční kosti a svalů mimických. Řetězec je významný

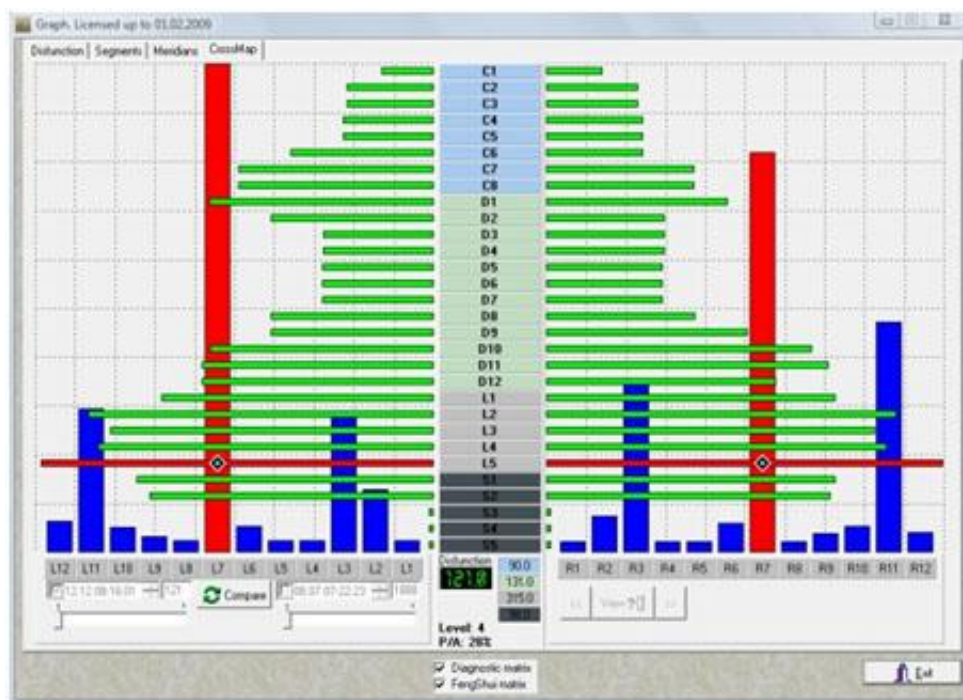
pro funkci nohy a je zatěžovaný prakticky celý den při chůzi, stojí i sedu. Rizikovým faktorem tohoto řetězce je hypomobilita či plochonoží.

7. svalový řetězec

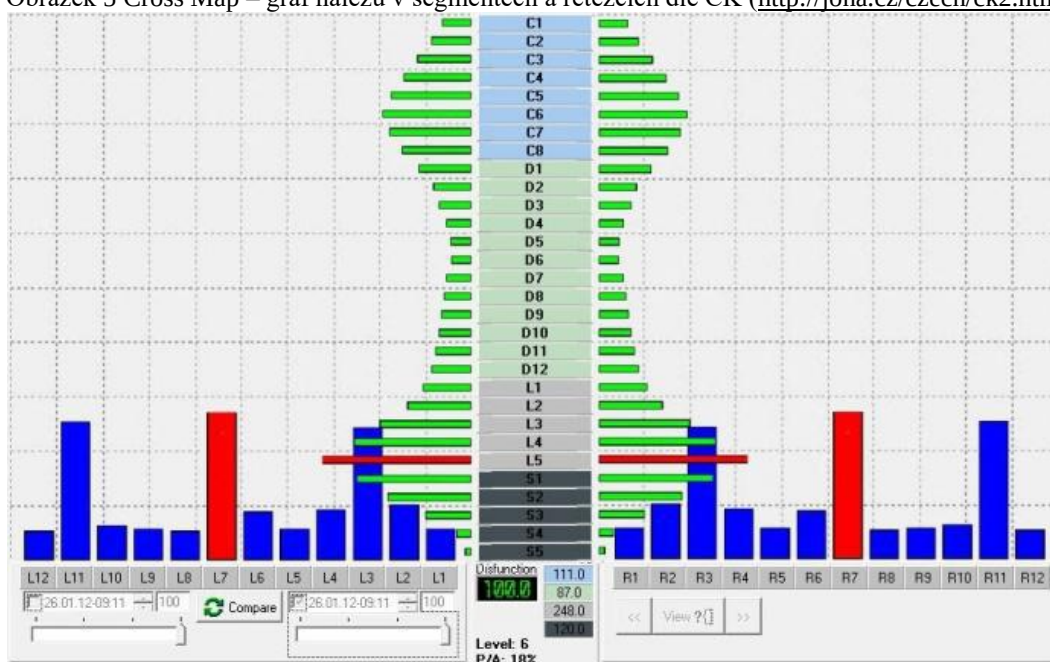
Je charakterizován svalstvem na zadní straně těla a začíná na plantární aponeuróze a pokračuje přes Achillovu šlachu středem lýtkového svalu, přes střed kolenního kloubu a stehna, přes velký sval hýžďový a čtyřhranný sval bederní na extensory trupu, dále směřuje k hlubokému krčnímu svalu, k temeni hlavy, k čelu a nosu. Vzhledem k největší délce řetězce je zde vlivem jeho mohutnosti obsaženo největší množství reflexích vazeb a segmenty nejcitlivěji reagují na psychické rozpoložení jedince.

11. svalový řetězec

Tento svalový řetězec tvoří svalstvo na bocích těla. Začátek se nachází nad uchem a jde směrem dolů přes trapézové svaly, fascie hrudníku, pilovitý sval přední, na vrchol kosti kyčelní a pokračuje přes napínač povázky stehenní pod koleno až po prsty DK shora. S pomocí tohoto řetězce je tělo schopno se vyvažovat laterolaterálně (Jandová, Dobroslava. Ústní sdělení (17. 10. 2015)).



Obrázek 5 Cross Map – graf nálezů v segmentech a řetězcích dle CK (<http://jona.cz/czech/ck2.htm>)

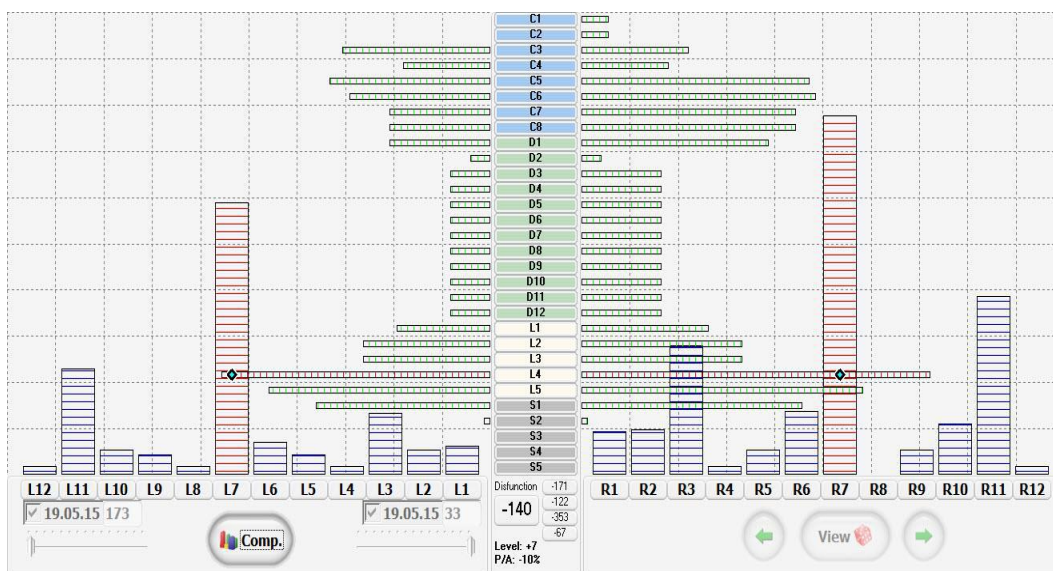


Obrázek 6 Cross Map - ideální graf (<http://jona.cz/czech/ck2.htm>)

Cross map – funkce Compare

Pokud byl klient již v minulosti vyšetřován, můžeme porovnat jeho výsledky. Jestliže absolvoval již více vyšetření, funkce Compare (Obrázek 7) nám umožňuje vybrat konkrétní data (např. první, předposlední a poslední). Je nám tak k dispozici srovnání změn mezi jednotlivými obdobími. Zjistíme místa, kde došlo k největším změnám, kdy se jednalo o pozitivní nález a došlo ke zlepšení stavu (zeleně šrafovaná úsečka, modře

šrafovaný sloupec) nebo pak nález negativní a ukázalo se jeho zhoršení (plně vybarvený modrý sloupec či zelená úsečka). Svou pozornost musíme zaměřit na nálezy, které nevykazují žádné změny a překračují doporučenou fyziologickou mez. Může se jednat o intoleranci na aplikovanou léčbu nebo o patologické změny, které nelze odhalit standardními diagnostickými metodami, případně jsou symptomy v pozadí za odlišnými potížemi v jiné části těla.



Obrázek 7 Graf Cross Map - Funkce Compare (<http://jona.cz/czech/ck2.htm>)

Návrhová část a terapeutická část

1. Terapeutické ošetření

Po grafickém vyhodnocení stavu klienta systém CK navrhne dle jeho nálezu vhodnou formu terapie. Terapeut dle svých zkušeností a praxe vybere, či případně upraví parametry terapie. Vždy může upravit kritéria pro danou terapii (fyzioterapeutické techniky, masáže, cvičení), přepočítat na méně náročnou nebo pro kontraindikaci úplně vynechat. Systém CK je určený pouze pro vyškolené pracovníky a postupně jim zobrazuje jednotlivé úkony s uvedením techniky ošetření, místa, času, intenzity a rytmu působení. Jedno ošetření trvá přibližně 40 minut.

2. Dechové cvičení

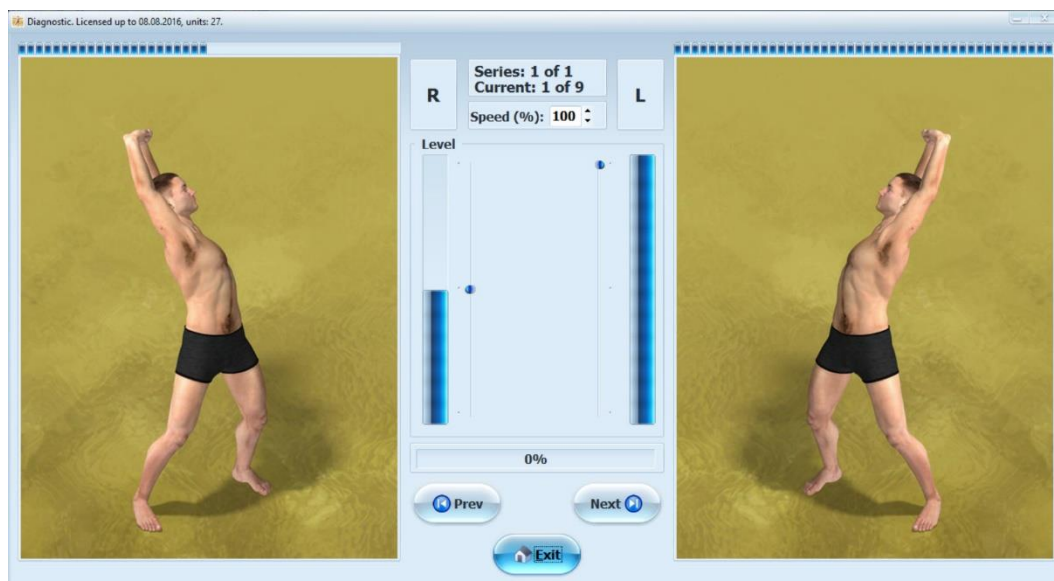
Program využívá jednotlivých sestav cviků zobrazených na obrázcích (Obrázek 8). Cviky jsou sestaveny tak, aby byly cíleně zaměřeny na konkrétní problém klienta. Cvičení

spočívá v zaujetí určité polohy spojené pravidelným a cíleným dýcháním v dané pozici. V programu se ukazuje obrázková podoba cviku a je zde zachycena i doba jejich provedení s rytmickým dýcháním v této pozici.

Klientovi by pozice neměly být nepříjemné a nesmí činit žádné potíže. Velký význam zde hraje právě pravidelný dechový rytmus. Ten spočívá v nádechu, zádrže při maximálním nádechu, výdechu a zádrže v maximálním možném výdechu před opakováním celého dechového cyklu. Princip rytmizace dýchání je jednoduchý. Klient si pomyslně rozdělí svůj maximální nádech na 3 doby a maximální výdech na 4 doby, protože množství expiračního objemu vzduchu je daleko vyšší a využíváme tak opravdu celou kapacitu plic. Jednotlivé části nádechu/výdechu by měly být o stejném objemu a měly by jít po sobě stejně dlouhou dobu. Obvykle se stává, že klienti většinou spěchají. V tomto případě doporučujeme využití metronomu. Doba jednoho nádechu/výdechu by měla trvat přibližně 1 sekundu. Při krajních dechových polohách by měl klient počkat asi 2 sekundy, než začne vydechovat nebo naopak znovu nadechovat. Tento cyklus dýchání by měl opakovat 3-6x v každé cvičební poloze.

Je prokázáno, že pravidelné a cílené dýchání má za následek ovlivnění řadu procesů uvnitř těla. Prohloubené dýchání využívá maximální kapacitu plic, zintenzivňuje funkci inspiračních a expiračních svalů a zvyšuje látkovou výměnu. To vše vede k celkově většímu okysličení celého organismu a ke snížení oxidačního stresu. Naučením se práce se svým dechem jsme schopni si navodit pocit relaxace nebo naopak při zrychleném dechovém rytmu se povzbudit k činnosti.

Klienti s hypertenzí, kardiaci, klienti trpící epilepsií a osoby se závažnějšími chorobami dýchají plynule, volně, bez zádrží.



Obrázek 8 Ukázka cviku (<https://computerkinesiology.cz/cbg>)

1.1.3 Výhody a nevýhody Computerové kinesiologie

- Jako největší výhodu CK vidíme její **jednoduchost**. Provedení diagnostiky a její celkové vyhodnocení trvá přibližně 15-20 minut.
- Dalším benefitem je **individuální přístup** ke každému klientovi, protože každý jsme jiný a ke každému je potřeba jiný přístup.
- S individuálním přístupem značně souvisí i **komplexnost** programu. Každému je navržen systém terapie a zároveň i konkrétního cvičení.
- Terapie využívá poznatků z různých medicínských oborů a zahrnuje v sobě léčebné postupy a poznatky z mnohých kultur. Je **sjednocující**.
- Systém CK využívá **metodu lege artis**, vyšetřovací postupy, které se běžně používají v ordinacích a u fyzioterapeutů.
- Pomocí patentu je zaručena její **standardnost** na všech pracovištích.
- **Efektivnost** umožňuje dosažení rychlých výsledků a dlouhodobého efektu bez nepříznivé zátěže klienta.
- Svojí jednoduchostí a komplexností je vhodná pro prevenci vzniku funkčních poruch pohybového aparátu, má **široké uplatnění**.
- **Systémovost** – pomocí CK je zajištěna péče od prevence samotných klientů až po odborný dohled lékařů a terapeutů.

- **Odbornost** – systém CK může využívat jen kvalifikovaně vyškolený lékař nebo terapeut.
- Závěrem je nespornou výhodou možná **kontinuální péče** s porovnáním výsledků klienta a jeho dosavadních pohybových změn.
- Nevýhodou systému CK je, že není hrazena zdravotní pojišťovnou, ale v porovnání s nákladností lékařské péče je tato nevýhoda diskutabilní. Cena jednoho kompletního ošetření je přibližně 1 050,- Kč.

1.2 Intervenční program

Intervenční program je komplexní terapie pro člověka, která je složena z několika navzájem propojených částí, které vedou k dosažení bio-psycho-sociální pohody.

1.2.1 Kompenzační cvičení

Kompenzačním (vyrovnávacím) cvičením působíme na složky pohybového systému s cílem zlepšit jejich funkční parametry – napětí a sílu svalu, svalovou souhru a kloubní pohyblivost. Kompenzační cvičení slouží k vyrovnání nepříznivého poměru mezi funkční zdatností pohybového systému a jeho odolností na zatížení a funkční nároky, které jsou od něj požadovány. Odstraňujeme špatný návyk držení těla, nesprávně prováděné pohyby a oslabené a zkrácené svaly (Bursová, 2005; Čermák, 2003).

Dle Hálkové a kol. (2009) dělíme kompenzační cvičení na: *uvolňovací, protahovací a posilovací*.

➤ UVOLŇOVACÍ CVIČENÍ

Uvolňovací cvičení slouží k uvolnění ztuhlých a málo pohyblivých kloubních a svalových struktur. Cvičení je orientováno na daný kloub nebo pohybový segment s cílem jeho obnovení. Při pravidelném cvičení se zlepšuje prohřátí a prokrvení kloubů a dochází ke zvýšení produkce synoviální tekutiny, která snižuje tření styčných kloubních ploch a snižuje svalový tonus (Čermák, 2003).

➤ PROTAHOVACÍ CVIČENÍ

Protahovací cvičení fyziologicky obnovuje délku svalů. Aktivita je uvědomělá, řízená a pohyb svalů je plně kontrolovaný. Při protažení není žádoucí násilné zvětšení rozsahu svalu, z důvodu jeho obranné reakce. U protahovacího cvičení klademe velký důraz na dýchání. Protažení v protahovací poloze by mělo trvat několik sekund až minut s plynulým dýcháním (Hálková a kol. 2009).

➤ POSILOVACÍ CVIČENÍ

Posilovací cvičení předchází oslabení svalů a posiluje svalstvo ochablé. Při posilování se snažíme o správnou koordinaci pohybu s dýcháním. Pohyby provádíme s vlastním tělem nebo s využitím různých pomůcek a nářadí. Posilování rozdělujeme na statické a dynamické. Při statickém (izometrickém) posilování sval setrvává v poloze, kdy mění napětí, ale nemění délku. U dynamického (izotonického) posilování sval mění délku, ale nemění napětí. Dále u izotonického napětí rozlišujeme koncentrickou a excentrickou kontrakci. Sval se u koncentrické kontrakce zkracuje a zvětšuje se objem svalového bříška pro přemáhání odporu. Naopak u excentrické kontrakce se sval prodlužuje a brzdí pohyb, aby překonal větší odpor. Při kompenzačním cvičení upřednostňujeme posilování dynamického charakteru (Dostálová a kol. 2005).

1.2.2 Pohybová aktivita

Hlavní součástí intervenčního programu je pohybová aktivita. Pohybovou aktivitu je třeba přizpůsobit konkrétnímu jedinci individuálně, s ohledem na jeho věk, úroveň pohybových schopností a celkový zdravotní stav. Pohybová aktivita by měla všestranně a harmonicky rozvíjet jeho organismus.

Každý intervenční program by měl obsahovat pohyby statické a dynamické. Statický pohyb představuje cílené kompenzační cvičení. Dle Bursové (2005) kompenzační cvičení pozitivně ovlivňuje svalovou nerovnováhu, špatné pohybové stereotypy a svalovou nerovnováhu. Pravidelným kompenzačním cvičením lze z dlouhodobého hlediska dosáhnout pozitivního vlivu na pohybový aparát.

Pro každého jedince je potřeba vytvořit konkrétní intervenční program. Je potřeba jej individuálně přizpůsobit pohybové úrovni jedince, jeho celkového zdravotního stavu a úrovni somatického systému. Obsahuje i další faktory, jako pohlaví, pohybové vlohy, antropometrické faktory, tělesnou zdatnost, schopnost motorického učení a v neposlední řadě psychický stav. Dle výsledku úrovně všech faktorů určujeme intenzitu cvičení, jeho náročnost a dobu trvání.

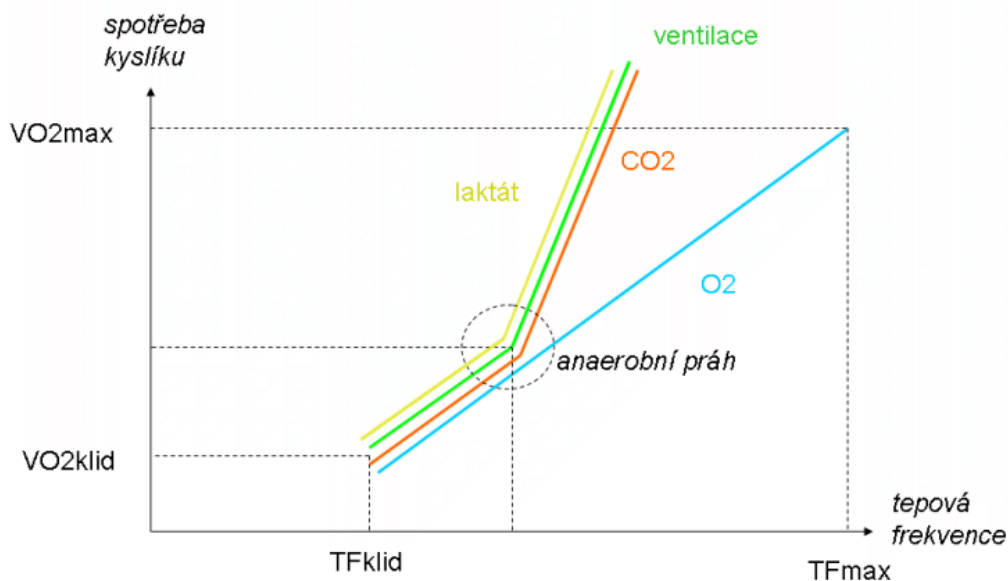
Základní znaky intervenčního kompenzačního programu:

- *Systematičnost, posloupnost a postupné stupňování*
- Od jednoduchého ke složitému.
- Od uvolnění přes protahování až k posílení.

- Od základní polohy k cíleně vedenému pohybu.
- *Délka cvičení a počet opakování*
- Délka aktivního cvičení by neměla přesahovat 45 minut.
- Počet opakování je v rozmezí 8-10 u cvičení uvolňovacího, 5-6 u protahovacího a 10-12 opakování u posilovacího cvičení.
- *Systematicčnost a všestrannost*
- Pro zlepšení dlouhodobých chronických stavů, ale je nutná soustavnost a pravidelnost cvičení jako prevence.
- *Motivace*
- Nesmíme zapomínat na psychickou podporu ve formě pochval, názorné ukázky, či zpětné vazby s vyhodnocením splněných cílů.
- *Variabilita a pestrost*
- Pro zvýšení psychické, fyziologické a didaktické hodnoty je dobré využít cvičební pomůcky (overball, TRX, tyče, gymball, atd.).

1.2.3 Aerobní aktivita

Druhou část intervence představuje aerobní aktivita. Aerobní pohybové aktivity jsou vykonávány při vyšší intenzitě po určitý časový úsek. Organismus je zde zapojen jako celek. Energetické krytí je pokryto aerobně, tj. za přístupu kyslíku k pracujícím orgánům a tkáním. Při aerobních aktivitách je zvýšena činnost nervosvalového a kardiovaskulárního systému. Člověk při zapojení těchto systémů rozvíjí celkovou tělesnou vytrvalost. Do aerobních aktivit například patří kondiční chůze, aerobik, kondiční běh, jízda na kole, plavání a další aktivity, vykonávané po delší časový úsek. U aerobního cvičení se zaktivizují především velké svalové skupiny, zvyšuje se krevní oběh a redistribuce krve a dále narůstá metabolická i enzymatická aktivita. Dle délky trvání a intenzity cvičení rozlišujeme typy aerobních aktivit. Dlouhodobá aerobní aktivita při nízké intenzitě je zdravotně vhodná pro běžnou populaci. Aerobní aktivita se střední intenzitou cvičení slouží k redukci tukové složky v těle. Nejvyšší intenzitou zatížení zvyšujeme úroveň fyzické kondice a vede k rozvoji obecné vytrvalosti. Ke správnému a kvalitnímu tréninku se doporučuje využívat kvalitní sporttester, kdy budeme vědět naši tepovou frekvenci a její rozmezí v aerobním prahu (Obrázek 9).



Obrázek 9 Závislost spotřeby kyslíku na tepové frekvenci
(<https://vinduska.hyperlink.cz/fitness/fitness.htm>)

1.2.4 Stravovací návyky

Posledním, nejdůležitějším a zároveň nejtěžším bodem pro vytvoření intervenčního programu jsou stravovací návyky. Zde jsou shrnuty nejdůležitější doporučení pro správnou, kvalitní a vyváženou stravu (Bursová, 2005):

1. **Sebekontrola a střídmost** – méně je někdy více a je rozdíl mezi hladem a chutí.
2. **Variabilita a pestrost** – mít na paměti veškeré důležité složky, které člověk ve stravě potřebuje. Patří sem vitamíny, minerální látky, esenciální aminokyseliny, mastné kyseliny a polysacharidy.
3. **Barevnost** – dostatek ovoce a zeleniny, která by měla představovat stejnou porci jako je naše hlavní jídlo. Upřednostňovat zelenou zeleninu z ekologických zdrojů.
4. **Pravidelnost** – vypěstovat si časový návyk na příjem jídla, dodržovat tuto pravidelnost, nepřecpávat se jen v určitou dobu, aby se nezatížil trávicí systém.
5. **Emocionální pohoda a klid** – věnovat se jen jídlu a ne i jiné činnosti, nejíst ve stresu a udržovat se celkově v pohodě. Nebát se občasného „zhřešení“.

1.3 Kondice a pohybové schopnosti

1.3.1 Kondice

Jakýkoliv sportovní výkon je limitován určitými faktory. Sportovní výkon podle Dovalila (2005) tvoří faktory kondiční, somatické, faktory taktiky, techniky a nesmíme zapomenout i na faktory psychické. Frank (2006) vysvětluje pojem kondice, jako stav

tělesné výkonnosti, která je charakterizována fyzickými i psychickými faktory. V průběhu tréninkového procesu dochází k přizpůsobování se celého organismu na zvýšené zatížení. Dobrých fyzických výkonů lze dosáhnout dokonalou vzájemnou souhrou fyzických (tělesných) a psychických (duševních) schopností. Centrální nervová soustava, kardiovaskulární systém, látkové výměny, svaly, šlachy a vazy a všechny navazující systémy hrají rozhodující roli, která limituje výsledný výkon.

1.3.2 Pohybové schopnosti

Pohybové schopnosti jsou zjednodušeně řečeno vnitřní předpoklady k pohybové činnosti. Jde o vzájemnou korelaci vlastností organismu nutných pro splnění pohybového úkonu. Většina pohybových úkolů klade nároky na několik pohybových schopností a dovedností současně. Jejich úroveň a rozvoj je dán genetickými předpoklady jedince. Schopnosti silové, rychlostní a vytrvalostní jsou podmiňovány metabolickými procesy, souvisí se stavbou a řízením svalových buněk, jak jsou schopny získávat a využívat energii pro vykonávání pohybu. Schopnosti koordinační (obratnostní) souvisí s procesy řízení a regulací pohybu (Dovalil, 2005).

Dle Měkoty (2007) dělíme pohybové schopnosti na:

- Silové schopnosti.
- Rychlostní schopnosti.
- Vytrvalostní schopnosti.
- Koordinační schopnosti.

Silové schopnosti

Síla je schopnost překonávat nebo udržet vnější odpor prostřednictvím svalové akce smrštěním (kontrakce) svalu. Silové schopnosti jsou geneticky předurčeny asi z 65%.

Rozeznáváme několik druhů síly:

- Absolutní (pomalá dynamická akce).
- Vytrvalostní.
- Rychlá.
- Výbušná.

Svalový stah probíhá při jednom z následujících režimů svalové činnosti:

- Dynamický.
- Statický.

Velikost svalové kontrakce je dána širokým spektrem faktorů. Značně dědičně je ovlivněno množství a složení svalových vláken ve svalu. Částečně to můžeme ovlivnit zvětšením (hypertrofie) průřezu na základě cvičení. Kromě složení svalových vláken je dalším faktorem svalová architektura. Podle toho, na co chceme zaměřit sportovní výkon, tak by měl i sval vypadat. Například pro rychlostní schopnosti je sval položený pod nízkým úhlem, má dlouhé fascie a menší svalový průřez. Naproti tomu siloví sportovci mají mohutnější svaly pod většími úhly. Jejich svalový objem je však zvětšený na úkor rychlosti. Dalším faktorem pro svalovou kontrakci je množství hormonu testosteronu a počet zapojených motorických jednotek. Čím více se obě tyto veličiny projevují, tím lépe. Vzájemná koordinace a synchronizace svalů značně zlepšuje silový výkon. Proto bychom do tréninku měli zařadit velké množství cvičení, pomůcek a variability cviků. Posledními faktory pro zvýšení svalové kontrakce je velikost myofibrilární a sarkoplazmatické hypertrofie. Obě mají značný podíl na zvýšení pomalé dynamické síly a síly explozivní zmnožením kontraktilních proteinů na úkor vytrvalosti.

Rychlostní schopnosti

Rychlost je schopnost reagovat co nejrychleji na určitý podnět a dále také schopnost vykonávat pohyb v krátkém časovém intervalu (cca do 5-7 sekund) bez odporu či s minimálním odporem co nejrychleji s maximální intenzitou.

Dělení rychlosti:

1. Reakční rychlost

- Jednoduchá rychlost.
- Výběrová rychlost.

1. Cyklická rychlost

- Akcelerační rychlost.
- Maximální (absolutní) rychlost.
- Frekvenční rychlost.
- Rychlost se změnou směru.

- Hráčská cyklická rychlost.
- Rychlost kombinací.

2. Acyklická rychlost

- Startovní rychlost.
- Rychlost jednorázových pohybů.
- Hráčská acyklická rychlost.

Rychlostní schopnosti jsou asi z 65-80% dány geneticky. Dědičnost značně ovlivňuje množství a poměr jednotlivých typů svalových vláken (rychlá a pomalá). Tyto vlákna jsou tréninkově velice těžko ovlivnitelná. Rychlost je dále podmíněna svalovou architekturou, kvalitou práce nervosvalového systému nejen na úrovni CNS (dráždivost, vzrušivost, aktivace i útlum mozkové kůry), ale i kvalitou a rychlostí přenosu nervových vzruchů do svalu, ať už za cílem svalové kontrakce nebo jeho uvolnění. Pro krátkodobou rychlost (výkony do 10-15 sekund) je rozhodujícím faktorem systém energetických pohotovostních zdrojů (ATP, CP), pro rychlostní vytrvalost (výkony od 30 sekund) je to potom úroveň anaerobní glykolýzy (Vindušková, 2003).

Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalost je chápána jako schopnost dlouhodobě vykonávat pohybovou činnost na určité úrovni intenzity nebo schopnost odolávat únavě.

K dělení vytrvalosti přistupujeme podle různých kritérií:

1. Dominance vybraného metabolismu
 - Aerobní.
 - Anaerobní.
2. Dominance určitého energetického zdroje
 - Sacharidy.
 - Tuky.
 - Bílkoviny.
3. Časové hledisko
 - Rychlostní: 0-20 sekund (ATP – CP systém).
 - Krátkodobá: 20 sekund - 2 minuty (LA systém).
 - Střednědobá: 2-10 minut (O₂ systém).
 - Dlouhodobá: 10-35 minut (glykogen).

35-90 minut (glykogen + tuky).

90 minut - 6 hodin (tuky).

nad 6 hodin (bílkoviny).

4. Množství aktivovaných svalových skupin při jednotlivých činnostech

- Lokální: 1/3 svalové hmoty.
- Celková: více jak 1/3 svalové hmoty.

5. Míra specifčnosti cvičení

- Specifická.
- Nespecifická (všeobecná).

Vytrvalostní schopnosti jsou určeny geneticky asi z 70%. Jsou charakterizovány vysokou hospodárností oběhového systému, objemem systému dýchacího a aktivitou nervosvalového komplexu. Somaticky je vytrvalost dána nízkým podílem tukové tkáně vzhledem k celkové tělesné hmotnosti. Dlouhodobý vytrvalostní trénink vede ke zbytnění levé komory srdeční, k obohacení kapilarizace svalů s pomalými SO vlákny, zajišťující aerobní kapacitu s maximálním aerobním výkonem, je zvýšena zásoba glykogenu ve svalech a dochází k lepšímu zpracování tukových zdrojů (Vindušková, 2003).

Koordinační schopnosti

Koordinační schopnosti jsou vyznačovány schopností přiblížit se vlastním průběhem pohybu k modelovému (ideálnímu) tvaru. Jsou to schopnosti, které řeší prostorovou časovou strukturu pohybu. Kasa (2003) charakterizuje tyto schopnosti následovně: „Koordinační schopnosti umožňují vykonávat pohybovou činnost tak, aby průběh pohybů těla anebo jeho částí měl z hlediska pohybové úlohy nejúčelnější časovou, prostorovou a dynamickou strukturu“ (Vindušková, 2003).

Koordinace je z 80% předurčena geneticky a povahově se liší od přechodných kondičních schopností. Jsou determinovány vysokou kloubní pohyblivostí (flexibilita), plasticitou centrální nervové soustavy (schopnost vytvářet dynamické pohybové stereotypy) a přesně koordinovanou činností všech analyzátorů.

Koordinačními schopnostmi podmiňujeme kvalitu nervosvalového komplexu, jeho rychlost, dráždivost, propriorepci (hluboké cití), činnost mozečku a nervových drah. Morfologicky koordinace je podmiňována nízkou tělesnou hmotností, optimálním vzájemným poměrem tělesných segmentů a anatomickým uspořádáním pasivního

pohybového systému zajišťující pohyblivost. Energetické hrazení u koordinačních schopností nebývá limitujícím faktorem (Vindušková, 2003).

1.4 Vysoce intenzivní intervalový trénink

Vysoce intenzivní intervalový trénink, v překladu High Intensity Interval Training, dále HIIT je metoda tréninku vytrvalosti, kdy se pravidelně střídají intervaly vysokého zatížení s intervaly nízké intenzity nebo odpočinku. Intervaly mezi střídáním zátěže nejsou dlouhé, dochází ke zvýšení efektivity tréninku (Gibala, Little, MacDonald & Hawley, 2012).

Podle výzkumů Daussina et al. (2008) HIIT trénink způsobuje řadu fyziologických účinků způsobených velkoobjemovým tréninkem v krátkém čase.

Prakticky největší výhodou HIIT tréninku je jeho nízká časová náročnost, avšak vysoká intenzita. Hodnoty VO_{2max} se pohybují mezi 90-170% intenzity a tepová frekvence dosahuje hodnot nad úrovní anaerobního prahu. Interval zatížení se pohybuje mezi 4-60 sekundami. Interval odpočinku je poté v poměru k intervalu zatížení cca 1:1, 1:2 nebo 2:1. Charakter odpočinku může být aktivní (cca 50% VO_{2max}), či pasivní (Cacek, 2007).

V dnešní době se HIIT trénink těší veliké oblibě jak u profesionálních sportovců, tak i u amatérů a je součástí tréninkového programu. Tento typ vytrvalostního tréninku tvoří 50-75% tréninkového plánu vrcholových atletů (Smith, 2008; Schurr, 2011).

1.4.1 Historie HIIT

První záznamy o aplikaci HIIT tréninku jsou z počátku 20. století, kdy ho do tréninku zařazovali finští atleti Hannes Kolehmainen a Pavoo Nurmi. Aplikovali intervalový trénink, při kterém střídali krátké běhy s vysokou rychlostí (Billat, 2001).

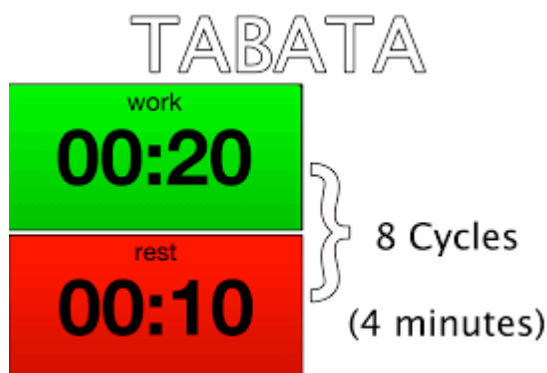
Na začátku 30. let minulého století se zvyšoval zájem o zařazení HIIT tréninků. Za prvotního průkopníka je považován německý trenér dr. W. Gerschler, který ve spolupráci s kardiologem dr. H. Reindelem aplikoval pokusy, kdy jeho svěřenec R. Harbig nenašel konkurenci na konci 30. a počátku 40. let v běhu na 800 metrů a vytvořil několik světových rekordů. Na jeho tréninky navázalo hned několik trenérů (Edward S. Sears, 2015).

V České republice byl průkopníkem intervalového tréninku Emil Zátopek, který použil pomocí metody "fartlek" (Tschakert, Hofmann, 2013, pp. 600-610).

„V posledních letech se tento typ tréninku využívá nejen u zdravých lidí, ale také v rehabilitaci, kde dosáhl pozitivních výsledků na řadu fyziologických funkcí a u chronických chorob“ (Wisloff, 2007, pp. 139-146).

1.4.2 Tabata – předchůdce HIIT tréninku

Za předchůdce HIIT tréninku je považován tzv. Tabata trénink. Zakladatelem je stejnojmenný japonský doktor Izumy Tabata, který hledal metodu posilování, která by přinesla výhodu japonskému reprezentačnímu týmu krasobruslařů. V roce 1996 v Medicine & Science in Sports & Exercise publikoval svůj výzkum. Porovnával zde dvě výkonnostní skupiny, u kterých vyhodnocoval efekt aerobního (VO_{2max}) a anaerobního (maximální kyslíkový deficit) typu tréninku vytrvalostních schopností. Celý test probíhal 5x týdně v celkovém rozsahu šesti týdnů. První skupina absolvovala 60ti minutovou jízdu na cyklistickém ergometru při intenzitě 70% maximální spotřeby kyslíku. Program druhé skupiny spočíval ve vysoce intenzivním tréninku s intenzitou kolem 170% VO_{2max} udržovanou v 7 až 8 sériích, kdy se pravidelně střídal interval zatížení (20s) s intervalem odpočinku (10s) (obrázek 10). Při vyhodnocení výsledků se ukázalo, že u první skupiny se při aerobní zátěži zvýšila intenzita VO_{2max} o 5 ml/kg.min a anaerobní kapacita se nezvýšila. Kdežto u druhé skupiny při aplikaci HIIT tréninku se VO_{2max} zvýšila průměrně o 7 ml/kg.min a anaerobní kapacita se navýšila o 28%. Tyto výsledky jednoznačně potvrdily, že HIIT trénink je daleko efektivnější pro rozvoj aerobní i anaerobní kapacity (Tabata, 1996).



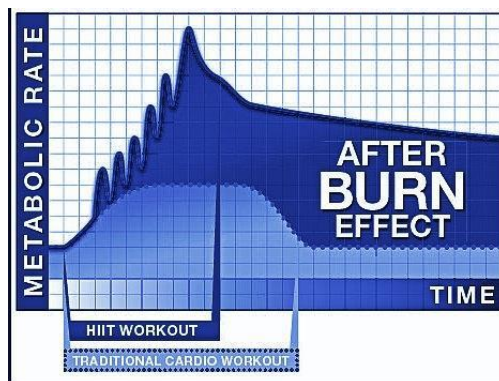
Obrázek 10 Časový interval tabaty (<http://www.wenatcheefitnessblog.com/fitness-blogs/2014/6/11/what-is-hiit.html>)

1.4.3 Morfologické a fyziologické změny pomocí HIIT tréninku

Joseph G. Jacko, MD (2012) uvádí, že vysoká intenzita intervalového tréninku (při 85-90% maximální tepové frekvence) má pozitivní vliv na řadu procesů v organismu, než je tomu v případě aplikace aerobního cvičení. HIIT trénink zlepšuje metabolické změny, citlivost receptorů na inzulín, zvyšuje produkci růstového hormonu a uvolňování testosteronu, zvyšuje produkci oxidu dusného a má pozitivní vliv na nervosvalovou aktivitu a kardiovaskulární systém.

➤ METABOLICKÉ ZMĚNY

V roce 2011 bylo potvrzeno, že HIIT trénink zvyšuje spalování tukové tkáně o 1,5 násobek po celých 24 hodin tréninku (Obrázek 11). Poukazuje na zrychlený metabolismus, při kterém dochází k větší spotřebě kyslíku, než je tomu u aerobního tréninku (Duncan, 2011).



Obrázek 11 Spalování tukové tkáně po HIIT tréninku (<http://combatathletetrainingsystems.com/hiit>)

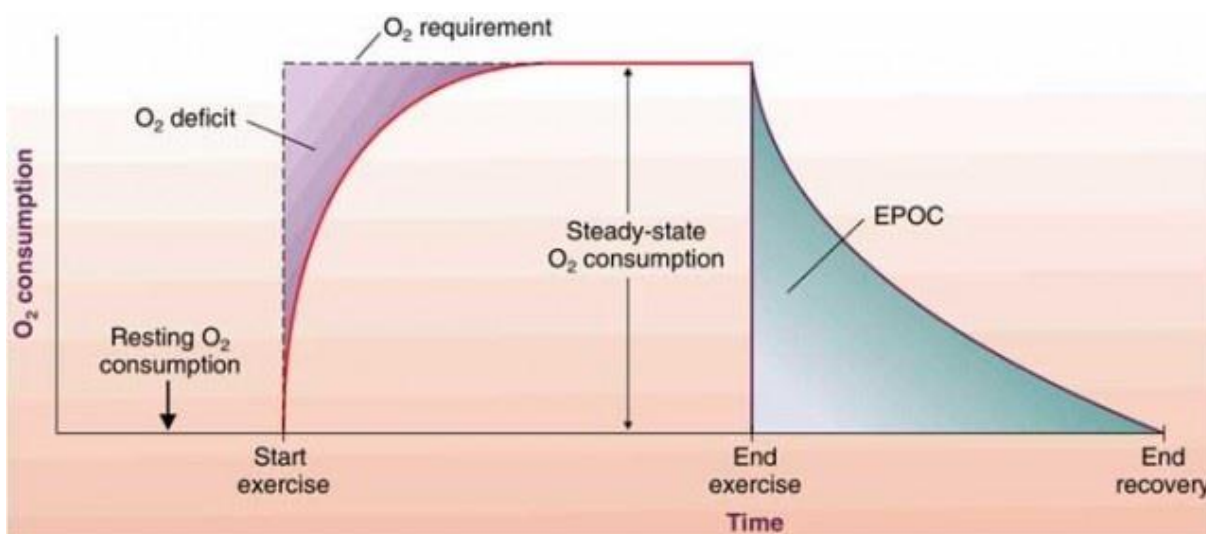
Již dlouhodobě je zavedené, že dlouhodobá cvičení vedou ke snížení hladiny tuku, protože obvykle po 30 minutách činnosti dochází k využití mastných kyselin jako zdroje energie. Studie ovšem prokazují, že tuk je za pomoci HIIT tréninku spalován daleko efektivněji (Blue, Trexler & Hirsch, 2017).

HIIT je spojen hlavně s procesem EPOC, z anglického sousloví “excess post-exercise oxygen consumption” a v překladu tento proces znamená nadměrnou spotřebu kyslíku po zátěži (Obrázek 12 a 13). Jinak řečeno metabolismus zůstává zvýšený i po tréninkové jednotce oproti tréninku s aerobním cvičením. Prokázalo se, že spalovací účinky tuků přetrvává po dobu 24 hodin po zátěži od doby, kdy byl trénink ukončen. Trávicí systém zahajuje svoji činnost v době, kdy tělo není v zatížení, proto je důležitější spálit více kalorií v počátečním klidu už v průběhu cvičení.

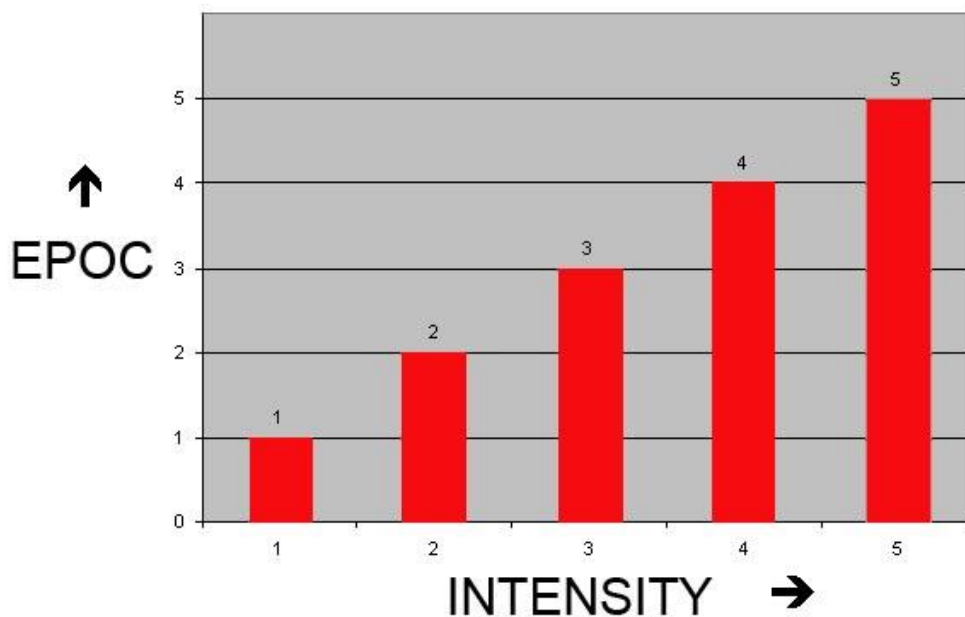
Studie zkoumající vliv HIIT tréninku na hladinu cholesterolu ukázaly, že po minimálním šestitýdenním tréninku se zvyšuje hladina Vysokodenzitního proteinu HDL cholesterolu. Naznačují také, že s celkovým úbytkem tělesného tuku dochází ke snížení hladiny nízkodenzitního proteinu LDL cholesterolu a triglyceridů v krvi.

Dále studie prokázaly tyto pozitivní účinky (Kessler, Sisson & Short, 2012):

- Nárůst anaerobní kapacity.
- Nárůst aktivity enzymů, spouštějící anaerobní glykolýzu.
- Nárůst nárazníkové kapacity, která snižuje vznik poklesu intenzity anaerobní glykolýzy a schopnosti kontrakce svalů.
- Nárůst aktivity enzymů, které řídí štěpení makroergních fosfátů ATP-CP, což je metabolický předpoklad pro intenzivní rychlostně-silový výkon.
- Nárůst schopností organismu pro metabolické zotavení po vysoce intenzivním zatížení anaerobního charakteru.



Obrázek 12 EPOC po tréninkové zátěži (<http://www.fuse45.com/hiit-epoc-explained-finally/>)

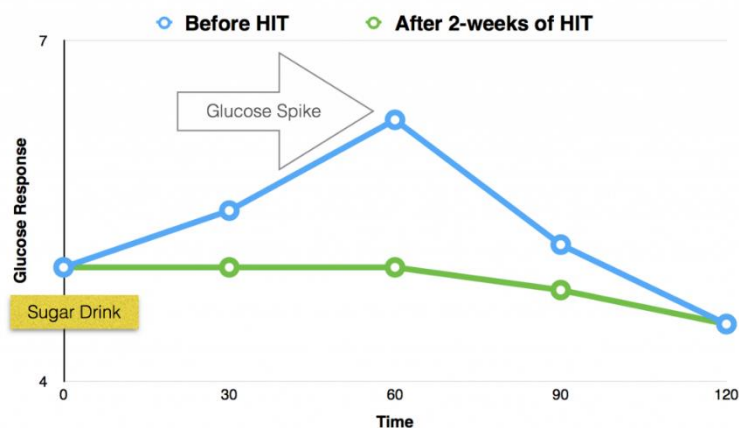


Obrázek 13 Zvýšení EPOC s narůstající intenzitou (<https://www.linkedin.com/pulse/how-achieve-15-calories-surplus-interest-rate-coach-justin>)

➤ CITLIVOST NA INZULÍN

Při inzulínové rezistenci dochází ke hromadění glukózy v krvi, než aby byla absorbována tělesnými buňkami. Je to stav, při kterém tělo nedokáže efektivně využívat produkováný inzulín. Zlepšením buněčného metabolismu svalových buněk se zlepši citlivost na inzulín. Studie ukazují, že lepší metabolické adaptace na buněčné úrovni, které navozuje HIIT, přispívají ke zlepšení VO_{2max} a ke snížení rizikových faktorů spojených s metabolickým syndromem (Obrázek 14).

Pro prevenci cukrovky 2. typu je doporučována aplikace HIIT tréninku po dobu čtyř měsíců, kdy jeho efektivita má vliv na snížení inzulínové rezistence, tuku na nohou a trupu a podkožního tuku. Takových výsledků by aerobní trénink za tak krátkou dobu nedosáhl (Joseph G. Jacko, MD, 2012).



Obrázek 14 Prokazatelnost snížení inzulínové rezistence po 2 týdenní aplikaci HIIT tréninku (<https://www.hituni.com/the-science-of-hit/metabolism-in-the-minds-eye/#.WaHPluSQybw>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2640399/>)

➤ ZVÝŠENÁ TVORBA RŮSTOVÉHO HORMONU A TESTOSTERONU

Růstový hormon udržuje u dospělých zdravou tělesnou kondici a má tzv. hojící efekt. Nedostatek růstového hormonu ukazuje pokles svalové hmoty a zvýšení tělesného tuku. Hormonální reakce jsou značně rozdílné při aplikaci aerobního cvičení a HIIT tréninku. U obou tréninků se uvolňuje kortizol podobně. Rozdíl nastává u HIIT tréninku, při kterém dochází k uvolňování testosteronu a růstového hormonu. Tento proces vysvětluje, proč jsou vytrvalostní sportovci štíhlí a šlachovití, kdežto sprinteři mají nižší procento tělesného tuku a jsou svalnatější (Joseph G. Jacko, MD, 2012).

➤ PRODUKCE OXIDU DUSNÉHO

Oxid dusný má značně pozitivní vliv na imunitní systém a považuje se za chemický mediátor pro velké množství biochemických reakcí. Oxid dusný je synonymum pro endoteliální zdraví. Je produkován v reakci na smykové napětí průtoku krve proti tepenným stěnám. Aby byla stimulována produkce oxidu dusného, musí být prováděna aktivita alespoň na úrovni střední intenzity. Při nízké intenzitě není tato produkce zaznamenána. Studie Tjonna et al., (2008) srovnává HIIT trénink s maximální intenzitou 90 – 95% maximální spotřeby kyslíku s aerobním tréninkem střední intenzity o spotřebě 70%. Výsledkem bylo zlepšení VO_{2max} a funkce endotelu u HIIT tréninku (Joseph G. Jacko, MD, 2012).

➤ NERVOSVALOVÁ ADAPTACE

Pomocí nervosvalové adaptace dochází ke zlepšení ekonomičnosti jednotlivých pohybů. Ke zlepšení intermuskulární koordinace a tím k přeměně nervosvalových vláken III. typu intermediárních nediferenciovaných vláken – přechodných vláken, na rychlá oxidativní glykolytická vlákna (II. typu A, FOG), nebo až na rychlá glykolytická vlákna (II. typu B, FG) (Tabata et al., 1997).

Energetická náročnost tréninku je závislá na využití chemicky získané energie a její převedení do svalového mechanického výkonu. Ke zlepšení této citlivosti vede trénink ve vysoké intenzitě a rychlosti (Psotta & kol., 2006).

Vyšší úsilí s vysokou intenzitou způsobuje zapojení většího počtu svalových vláken a převážně rychlých svalových vláken (Benson, 2012).

➤ KARDIOVASKULÁRNÍ PŘÍNOS

V roce 2011 proběhla vědecká studie, při které 10 dívek a 47 chlapců ve věku kolem 16 let bylo rozděleno do 3 skupin. První skupina aplikovala HIIT trénink, druhá MOD (moderate – mírný trénink) a třetí skupina byla kontrolní. Výsledný celkový čas MOD tréninku byl 420 minut, kdežto HIIT trénink byl absolvován v celkovém čase 63 minut. Během tréninků byl celkový výdej energie u mírného tréninku 4410 kcal a u HIIT tréninku 907 kcal. Studie prokázala, že HIIT je časově efektivní cvičení pro zlepšení rizikových faktorů a je vhodný jako prevence kardiovaskulárních chorob (Daussin, 2008).

Studie z roku 2013 prokázala výrazně vyšší výsledky u klientů s kardiovaskulárním onemocněním, u kterých hodnota VO_{2max} byla po HIIT tréninku 2x vyšší než u tréninku s nižší intenzitou. Studie se zúčastnilo 273 klientů (Buchan, 2011).

1.4.4 Výhody a nevýhody HIIT tréninku

- **Časová nenáročnost.** Klient může naplánovat dobu, která se mu pro trénink nejvíce hodí.
- **Dostupnost.** HIIT trénink lze cvičit prakticky kdekoli a není pro něj potřeba velkých prostor, jako jsou třeba posilovny, či tělocvičny.
- **Variabilita a modifikace,** za pomoci cvičení s vlastní vahou těla, či s pomůckami.

- **Psychická odolnost.** HIIT trénink pracuje se zatížením ve velmi vysoké intenzitě v anaerobním pásmu nad 75% maximální tepové frekvence. Člověk se poté dostává mimo svoji komfortní zónu.
- Cvičení můžeme aplikovat prakticky kdekoliv a není nutná návštěva fitness center. Z tohoto hlediska je HIIT trénink **finančně nenáročný**.
- Oproti kontinuálnímu aerobnímu tréninku je HIIT trénink **energeticky náročné cvičení**. Jedná se o vysoce intenzivní zatížení, kde je potřeba velké energetické krytí.
- S vysokou mírou intenzity roste i **větší rizikovitost zranění**. Člověk se mnohdy soustředí na kvantitu, avšak zapomíná na kvalitu provedených cviků. Proto je nutné postupné zvyšování zátěže a intenzity. Trénující by neměl zapomínat na rozcvičení a závěrečné zklidnění (cool down) jako u každé tělesné aktivity. Riziko zranění se poté snižuje.
- Jako každý typ tréninku i HIIT trénink je potřeba cvičit ve správném provedení. **Není vhodný pro úplné začátečníky nebo pro úplné samouky.** Vždy je potřeba mít v začátcích kvalifikovaného trenéra.

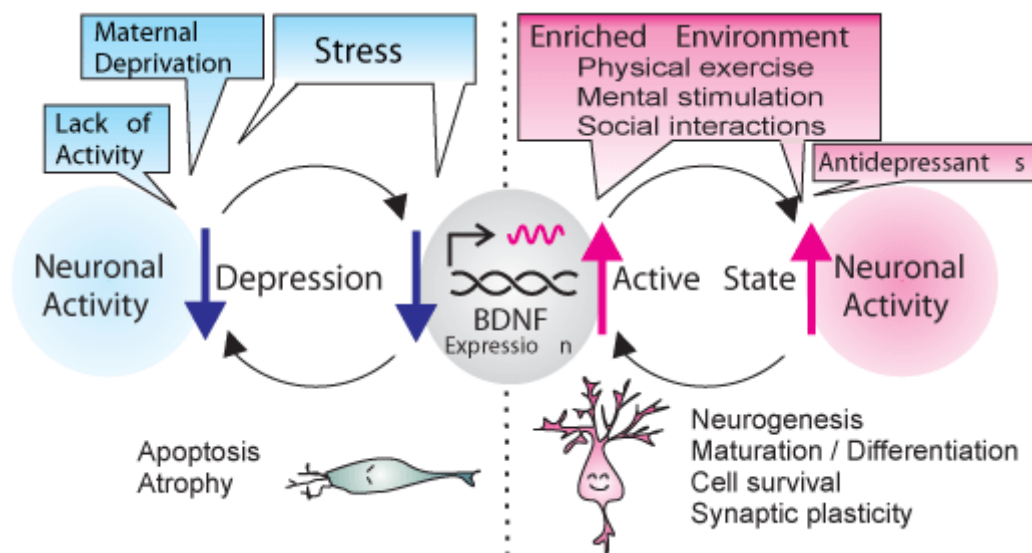
Dnešní doba je proslulá moderními technologiemi. HIIT trénink je možný kooperovat s mobilními aplikacemi a čím dál více se rozvíjí za pomoci videí na internetu.

1.4.5 Motivace a vliv tělesné aktivity na psychiku pomocí HIIT

Dnešní hektická stresující doba má velký vliv na lidskou psychiku. Pocity dobré nálady po tělesné aktivitě nám dodávají endorfiny a BDNF proteiny (brain-derived neurotrophic factor), které spouští nová spojení mezi neurony v mozku, která jsou životně důležitá pro funkci paměti. Studie z Dartmouth college v Hannoveru sledovala hladinu těchto proteinů u 56 dospělých jedinců, kteří vedli sedavý způsob života. Dále se hodnotila jejich hladina stresu, paměť a nálada. Zúčastnění byli rozděleni na dvě skupiny. První skupina provozovala alespoň 4x týdně tělesnou aktivitu a druhá skupina dále udržovala sedavý způsob života. Po uplynutí 3 týdnů se skupiny rozdělily na ty, kteří tělesnou aktivitu prováděli ráno a kteří nikoliv. Skupina provozující tělesnou aktivitu měla lepší výsledky, avšak skupina, která cvičila ráno, měla nejlepší pokroky v testech paměti. Na Obrázku č. 15 můžeme vyčíst, že při nízké aktivitě (lack of activity), materiální frustraci (materiál deprivation) a stresu, dochází k depresi a ke snížení neuronové aktivity, která v konečné fázi vede k zániku buněk, tedy k apoptóze. Naopak

v obohaceném prostředí (enriched environment), s fyzickou aktivitou a sociálním zázemím dochází ke zvýšení neuronové aktivity, která vede ke zvýšení synaptické elasticity a k buněčnému zrání a zachování.

Nejdůležitějším faktorem pro tělesnou aktivitu je motivace. Pokud dojde k poklesu motivace, klesne i intenzita a pravidelnost tréninku.



Obrázek 15 Vliv HIIT tréninku na psychiku člověka (<http://austinpublishinggroup.com/pharmacology-therapeutics/fulltext/ajpt-v2-id1006.php>)

Každý začínající jedinec by měl mít na paměti, že tak jako většina tréninkových programů i HIIT trénink má svá určitá specifika. Pokud ho člověk bude cvičit bez absolutní nevědomosti, může si velice rychle zvýšit riziko zranění. Naproti tomu HIIT trénink připravený na míru pod odborným dohledem může zajistit velice rychlé pokroky v trénovanosti a samotném zdraví člověka (Sakata, 2014).

2 CÍL, VÝZKUMNÉ OTÁZKY A ÚKOLY PRÁCE

Tato diplomová práce slouží jako pilotní studie, které se účastnilo několik vybraných subjektů. Výzkum byl proveden na takto malém vzorku záměrně. Vzhledem k tomu, že podobné výzkumy na toto téma nebyly provedeny, tvoří tato pilotní studie východisko, zda je hypotéza potvrditelná, či nikoliv. Pro testování byly stanoveny nehomogenní podmínky, aby se zajistil co možná nejprirozenější efekt intervenčního programu na jednotlivé probandy.

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je pomocí Computerové diagnostiky zjistit stav pohybového aparátu vybraných probandů. Následně na základě zjištění úrovně pohybového aparátu vytvořit intervenční program, který bude aplikován individuálně na zvolené probandy po dobu 6 týdnů. Závěrem bude vyhodnocení úrovně pohybového aparátu jednotlivých probandů v průběhu výzkumu.

2.2 Výzkumné otázky

Výzkumná otázka 1: Jaké benefity měla aplikace intervenčního cvičebního programu HIIT?

Výzkumná otázka 2: Kde byly nevýhody cvičebního programu HIIT?

Výzkumná otázka 3: Do jaké míry se změnil postoj k vlastnímu pohybovému aparátu a tělesné kondici pomocí pravidelné Computerové diagnostiky?

2.3 Úkoly práce

Úkol 1: Orientovat se a prostudovat dostupnou literaturu.

Úkol 2: Aplikovat vlastní znalosti a zkušenosti z praxe.

Úkol 3: Vytvořit intervenční program HIIT.

Úkol 4: Sestavit dotazníkovou anketu pro zpětnou vazbu.

Úkol 5: Oslovit respondenty.

Úkol 6: Zjistit pomocí Computerové diagnostiky úroveň pohybového aparátu.

Úkol 7: Zpracovat výsledky intervenčního programu a Computerové diagnostiky.

Úkol 8: Vyhodnotit získané výsledky.

3 METODOLOGIE PRÁCE

Pro získání dat byla použita verze programu Profi Complex Start ver. 16.1. Dále byla provedena komparace získaných dat, která byla následně pro větší přehlednost graficky znázorněna.

3.1 Stanovení výzkumné situace

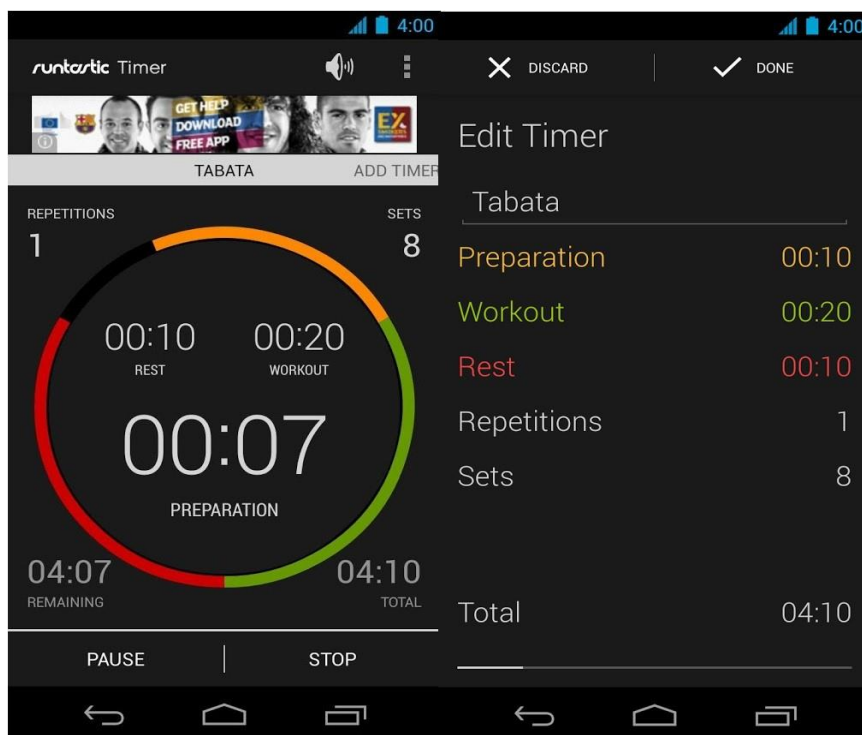
Výzkumné šetření intraindividuálního charakteru bylo realizováno jako kazuistické pilotní šetření vlivu intervenčního programu HIIT na pohybový aparát. Nezávislou proměnnou v našem šetření byla aplikace kompenzačního dechového cvičení u vybraných probandů. Závislými proměnnými byly vysokofrekvenční intervalové tréninky.

3.2 Charakteristika výzkumné skupiny a šetření

Výzkumnou skupinu tvořilo 7 probandů, které jsem oslovila na základě osobního setkání a seznámila jsem je s programem Computerové diagnostiky a HIIT programu. Vytvořená skupina (probandů/klientů) byla rozdílného věku, pohlaví, zaměstnání, odlišnou úrovní tělesné zdatnosti a míry pohybové aktivity. Každému probandovi byl 1x týdně dán plán HIIT tréninku s osobní konzultací, předvedením a případnou korekcí jednotlivých cviků. HIIT trénink byl prováděn 3x týdně, kdy každý proband si jejich frekvenci plnění stanovil sám, dle jeho fyzické úrovně a časové dostupnosti. Součástí každého tréninku bylo vyplnění zpětné vazby v podobě dotazníku pro subjektivní pocity z právě absolvovaného cvičení. Dále byl změřen vždy 1x týdně pomocí Computerové diagnostiky, nejdéle však dva dny po posledním cvičení. U vybraných probandů byl přidělen kompenzační program v podobě dechového cvičení, vytvořeném pomocí Computerové diagnostiky. Kompenzační cvičení se provádělo vždy po absolvovaném HIIT tréninku.

3.3 Charakteristika jednotlivých HIIT tréninků

Intervenční program HIIT tréninků byl sestaven dle dosavadních zkušeností z praxe. Cviky byly vytvořeny na takové úrovni, aby byly dostupné a vyhovující všem výkonnostním kategoriím. Všechny cviky byly individuálně vysvětleny a případně upraveny dle fyziologických potřeb probanda. Probandi využívali mobilní aplikaci *Runtastic Workout Timer App* (Obrázek 15).



Obrázek 16 Tabata timer

(<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.runtastic.android.timer&hl=cs>)

Tréninky HIIT měnily cílenou zatěžovanou skupinu svalů, měnil se interval zatížení s intervalem odpočinku. Cíleně se zvětšovala náročnost tréninků. Pro větší pestrost a variabilitu cvičení byly využity posilovací therabandy (Obrázek 16) a závěsný systém TRX (Total body Resistant Exercises) (Obrázek 17).



Obrázek 17 Theraband

(http://www.opchealth.com.au/content/images/thumbs/0005416_theraband-band-loop.jpeg)



Obrázek 18 Systém TRX

(https://d1stxdp5ogppuo.cloudfront.net/media/W1siZiIsIjIwMTYvMTAvMDUvMjIvNTkvNDgvOTAwL0lNR18wMTg4X0M0X0VudGlyZSBLaXQtbWluLmpwZyJdXQ/IMG_0188_C4_Entire%20Kit-min.jpg?sha=525d9cfa81614183)

První trénink byl zaměřen na celkovou stabilizaci a obsahoval cviky: panák, stoj rozkročný – dřep, angličák, leh pokrčmo – zvednutí pánve, tricepsový klik, stoj mírně rozkročný – dřep, poskoky snožmo na místě – imitace švihadla a frekvenční běh na místě se střídavým zvedáním rukou. Druhý týden byl zaměřen na celkovou stabilizaci v časovém intervalu jako v prvním týdnu, ale s kratší pauzou mezi jednotlivými cviky. Cvičil se taping na místě – ruce do střídavého předpažení, výpady do stran, podpor ležmo vzad-stříhání nohama, vzpor ležmo vzad-střídavé přednožení, výpady vpřed, vzpor ležmo – střídavé přitahy kolen, stoj spojný – střídavé vykopnutí nohou, zvedání kolen na místě. Ve třetím tréninkovém týdnu jsme se zaměřili opětovně na celkovou stabilizaci těla, cviků bylo méně, ale byly cvičeny ve větší kvantitě s využitím gumového expanderu. Jednalo se o rozpažky s gumovým expandérem vpřed, podpor ležmo – vzpor ležmo, předpažení s gumovým expandérem (box), vzpor ležmo – opakované skoky snožmo k hrudníku, Jacikův motorický test. Čtvrtý týden je charakteristický cvičením na celkovou stabilizaci těla s pomocí TRX systému. Obsahoval tyto cviky: výkrok vpřed s upažením, bicepsové přitahy, dřep, klik, úklon a veslování. V pátém týdnu jsme se zaměřili na posílení svalstva dolních končetin využitím těchto cviků: zvedání kolen na místě (skipping), výpady vzad, stoj spojný - přeskokem široký dřep, výstupy (cca 40 cm), dřep-přeskokem o 90°- 180° dřep, vzpor ležmo - střídavé přitahy kolen, dřep - vykopnutí – dřep a výpad do stran s přeskokem. Poslední, šestý tréninkový týden byl zaměřen na posílení svalstva dolních končetin s pomocí TRX systému. Obsahoval tyto cviky: výpad vzad + ostré koleno vpřed, výpady stranou s přeskokem do zanožení, výpady s přeskokem, leh - zvednutí pánve, leh/vzpor – roznožení a dřep s výskokem. Všechny tréninkové plány jsou k nahlédnutí v příloze.

4 VÝSLEDKY A DISKUZE

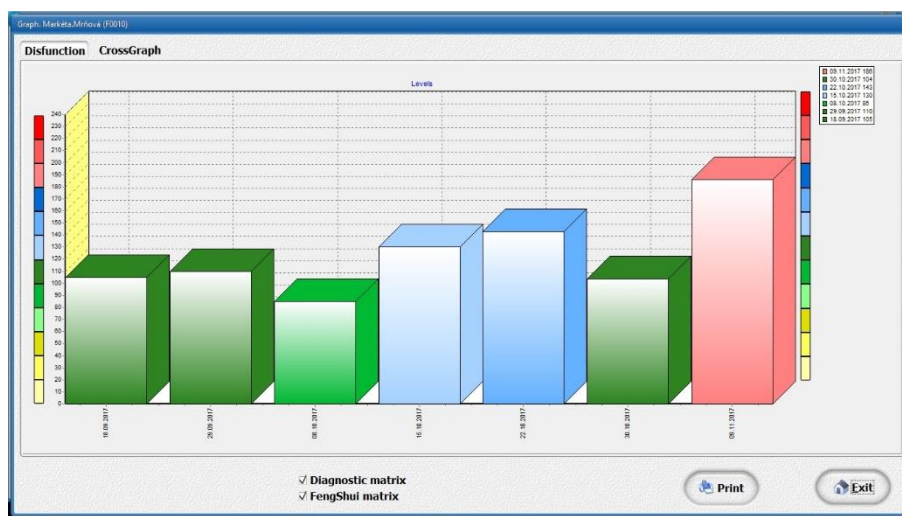
4.1 Výsledky HIIT cvičení a zobrazení Computerovou diagnostikou

Kapitola obsahuje vyhodnocení jednotlivých probandů. Jsou zde vyobrazeny grafy jednotlivých vyšetření a hodnocení tréninků ze zpětných vazeb.

KLIENT 1

- žena
- 26 let
- aktivní profesionální atletka na trať 200m a 400m
- sedavé zaměstnání, práce s lidmi
- vzhledem k aktivní sportovní kariéře v kombinaci s výdělečnou činností vybrána pro dechové cvičení

Graf celkové dysfunkce



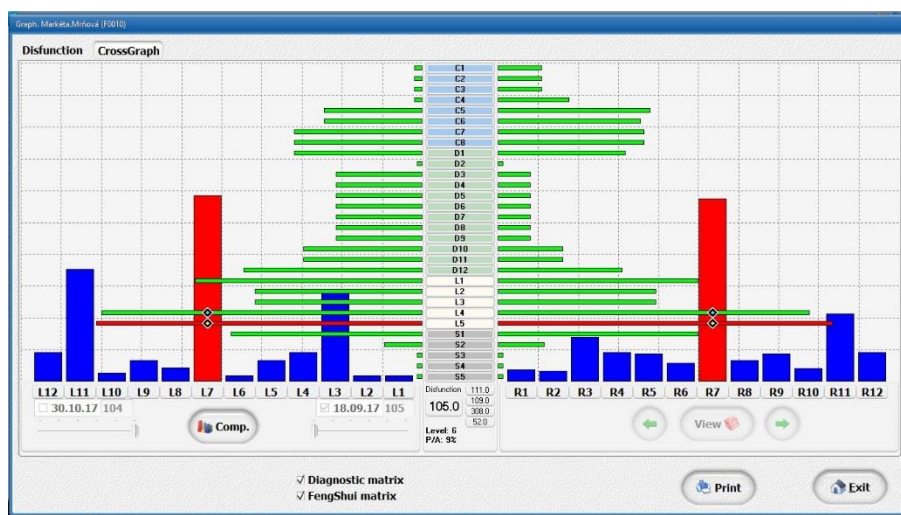
Obrázek 19 Graf celkové dysfunkce, klient 1

- Hodnoty v grafu (Obrázek 19) dosahují nestálých hodnot. Od normativních zelených sloupců, přes nežádoucí modré a při posledním měření se biomechanické hodnoty zastavily na červených hodnotách.
- V prvních třech týdnech se klientka pohybovala v zelených hodnotách a subjektivní pocity z tréninků byly kladné bez známek únav.

- Následující dva týdny cvičení se pohybují v modrých hodnotách. Upozorňuje nás to na nějaký problém. Klientka se začíná cítit unaveně a tréninky pro ni začínají být náročnější. Teď je otázkou, zda je chyba v kondiční zdatnosti klientky, či technicky náročném cvičení nebo množství jiných tréninkových jednotek. Dále mohou hrát roli i jiné faktory (stres, výživa, zdravotní stav).
- Poslední dva týdny jsou rapidně odlišné. První, v normativních hodnotách a u druhého klientka dosahuje červených hodnot. Zde je třeba zpětnou vazbou zjistit, co mohlo být příčinou.

Grafy posturální stabilizace

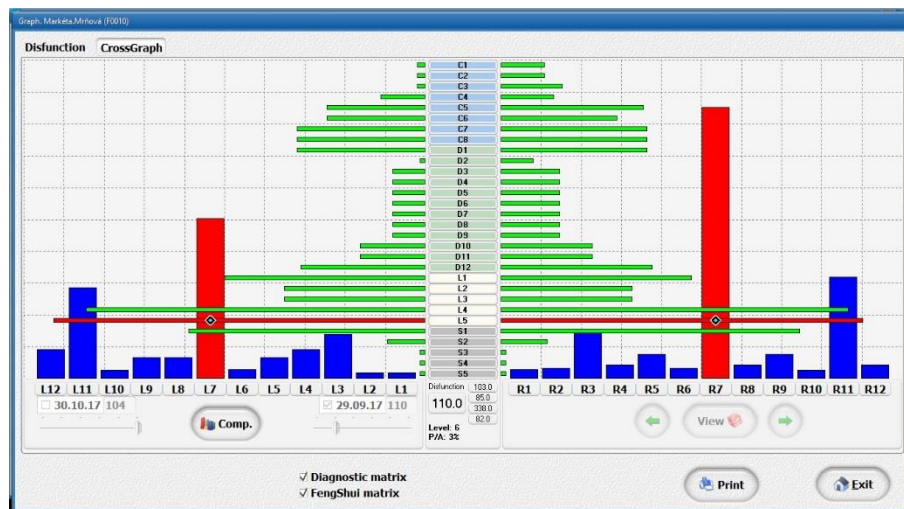
18.9.



Obrázek 20 počáteční měření, klient 1

- Při prvním pohledu na graf (Obrázek 20) upoutá pozornost přetížení 7. svalového řetězce, tedy svalové skupiny na zadní straně těla – vzpřimovače páteře, svaly zadní strany stehů, lýtkové svalstvo.
- Přetížení obou HK, více PHK.
- Zkrácené scaleni.
- Přetížené obě DK.

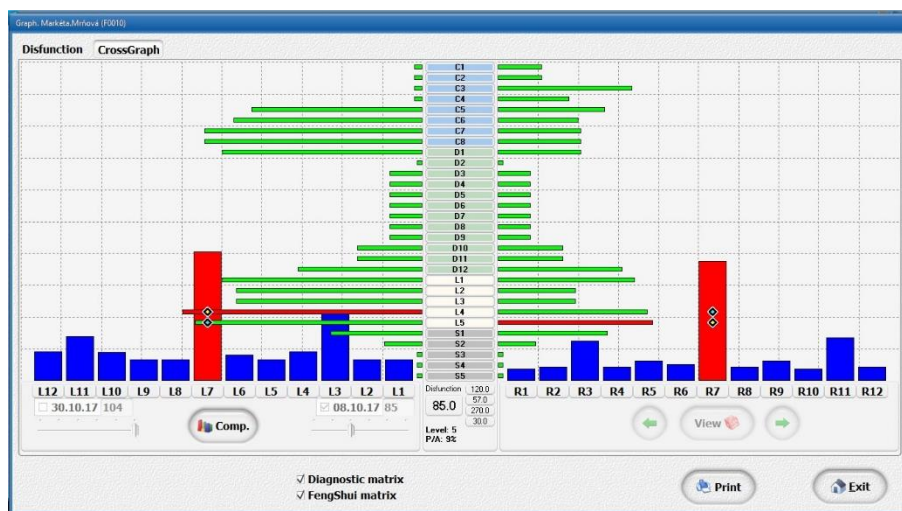
29.9.



Obrázek 21 - 1. týden, klient 1

- Trénink hodnocen jako mírná zátěž.
- Na grafu (Obrázek 21) je výrazné zvýšení přetížení 7. svalového řetězce na pravé straně těla.
- Přetížené obě HK a obě DK.
- Nutná kontrola frekvenčnosti dechové kompenzace.
- Nejsou zde vidět nějaké extrémně rozdílné hodnoty mezi HK nebo DK, klientka cvičila vyrovnaně, ale není uvolněné svalové napětí.
- Přetížená bederní páteř.

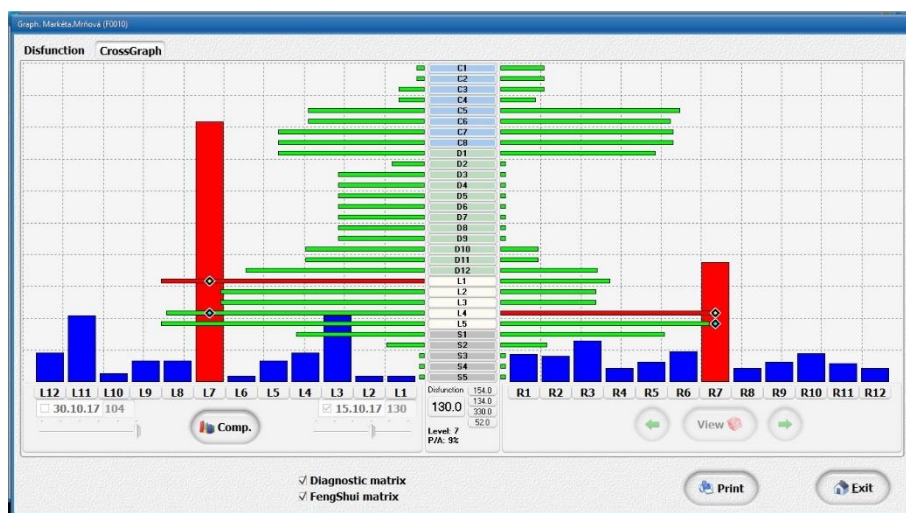
8.10.



Obrázek 22 - 2. týden, klient 1

- Při nachlazení trénink hodnocen jako cvičení s mírnou intenzitou.
- Výrazné zmenšení hodnot přetížení 7. svalového řetězce (Obrázek 22). Klientka již sama začala pravidelně kompenzovat dechovým cvičením (zpětná vazba).
- Zkrácené scaleni – zářez na grafu na Th2 a C4.
- Výrazné přetížení LHK a prsní svalstvo na levé straně těla.
- Výrazně nižší přetížení bederní páteře než v předchozím grafu.

15.10.

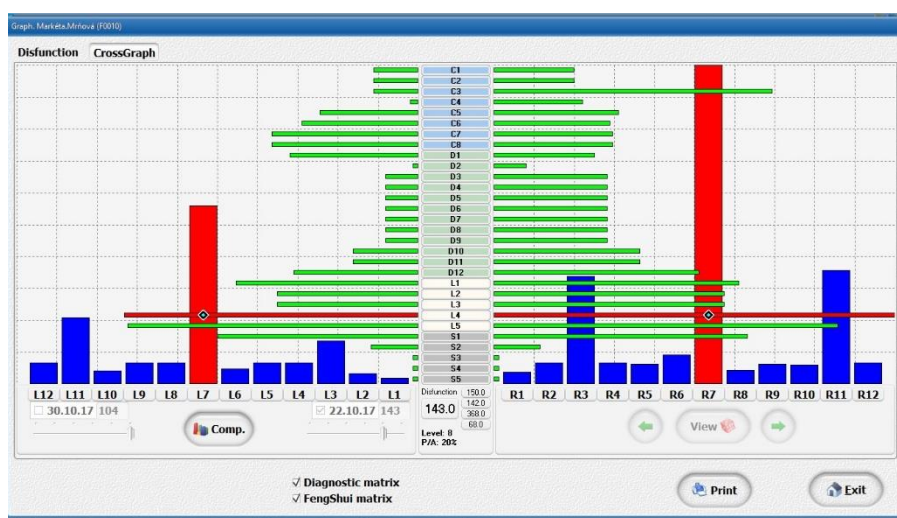


Obrázek 23- 3. týden, klient 1

- Trénink hodnocen jako středně intenzivní.

- Na grafu (Obrázek 23) rozpoznáváme přetížení PHK a LDK.
- Výrazná nevyrovnanost polovin těla u thorakálních segmentů – nutnost korekce správného dýchání u cvičení a správnost jednotlivých cviků.
- Přetížený 7. svalový řetězec na levé zadní části těla.
- Celkové přetížení HK na obou polovinách může být následkem cvičení ve vzporech, kdy si klientka stěžovala na slabost rukou. Je potřeba do budoucna cvičení uzpůsobit jejím schopnostem a postupně zátěž zvyšovat.

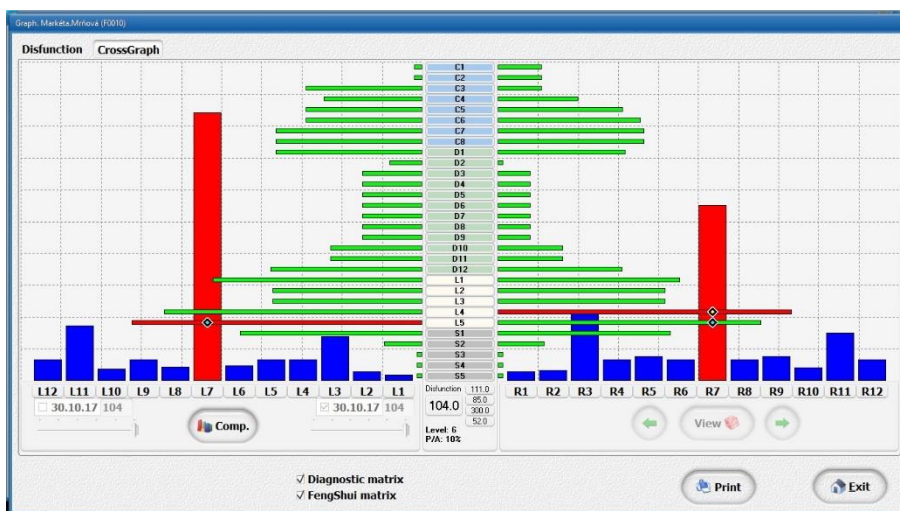
22.10.



Obrázek 24 - 4. týden, klient 1

- Trénink považován za středně náročné cvičení.
- Celkově přetížená pravá strana těla (Obrázek 24). V předchozích grafech přetížení dominovala spíše strana levá. Příčinou může být cvičení na TRX, kdy klientka pro cviky využívá hlavně svoji dominantní pravou stranu. Nutno zkontrolovat, naučit správné korektnosti a výsledně svalové harmonii.
- Nízká kloubní mobilizace a rozcvičení před tréninkem.
- Grafu dominuje přetížený 7. svalový řetězec zadní straně těla.
- Kontrola dechového rytmu při cvičení.

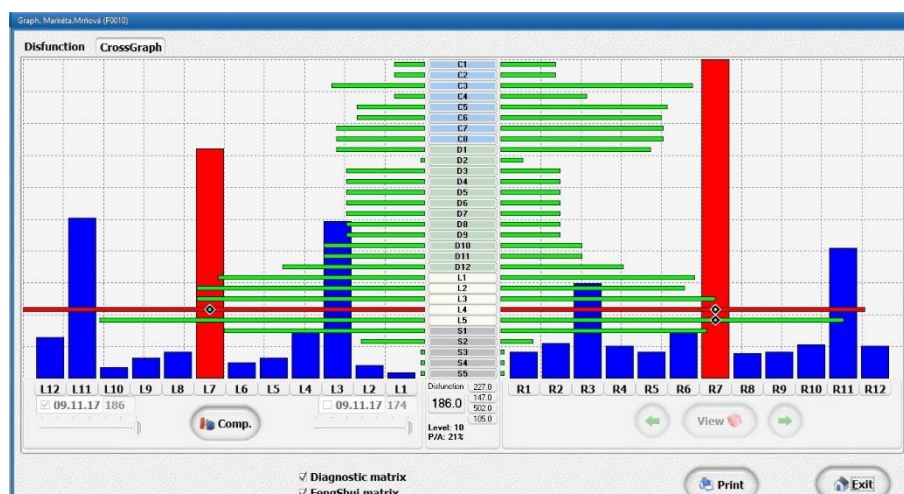
30.10.



Obrázek 25 - 5. týden, klient 1

- Trénink vnímán jako lehce vyšší mírou intenzity zatížení.
- Graf (Obrázek 25) ukazuje přetížení obou HK a prsních svalů.
- Dále je zde vyobrazeno přetížení obou DK.
- Trénink byl zaměřen na posílení svalstva DK, ale na grafu je zobrazeno i přetížení HK. Můžeme se domnívat, jestli příčinou může být jiný trénink, či únava nebo nesprávně prováděné cviky. Doporučila bych více svalové relaxace, protože namožený, či přetížený sval nemůže správně a plnohodnotně vykonávat funkci při svalové práci.
- Přetížení levého 7. svalového řetězce.

9.11.



Obrázek 26 - 6. týden, klient 1

- Trénink hodnocen jako zábavný, ale náročnější.
- Klientka zmínila únavu a celkovou tělesnou slabost.
- Na grafu (Obrázek 26) vidíme, že se tato slabost projevila převážně v bederní části páteře, která je přetížená.
- Celkově jsou přetížené svalové řetězce 3, 7 a 11, udržující tělo ve vertikále.
- Zkrácené scaleni.
- Přetížení PHK.

Shrnutí a doporučení:

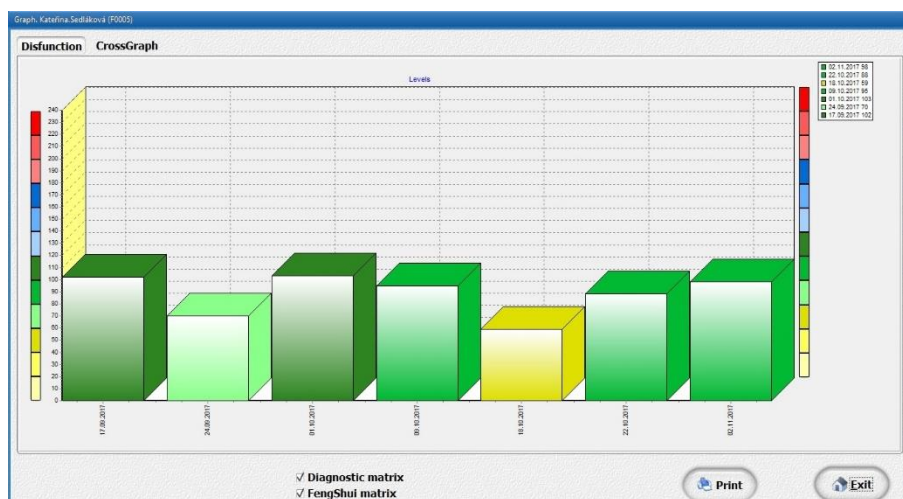
- Celkově bychom graf ve srovnání s grafy předchozími zhodnotili tak, že nadměrné množství fyzických aktivit nemusí být pro tělesnou kondici prospěšné. Jakmile klientka přiznala tělesnou únavu, na grafech se to projevilo především v přetížené bederní části páteře.
- Celkově je přetížený 7. svalový řetězec, představující vzpřimovače páteře, svaly zadní části stehů a lýtkové svalstvo. Klientka by tyto svalové partie měla uvolňovat a protahovat, aby se zvýšila jejich aktivizace a funkčnost i pro další tréninkové aktivity.
- Přetížení prsních svalů a scaleni by se nám mohlo promítnout v klientčině postavení, kdy by hlava měla být předsunutá, ramena zvednutá a vytočená dopředu. Tento postoj by se měl korigovat a synchronizovat s dechovým cvičením.

- Stále platí, že k fyzickým aktivitám by měla patřit i dostatečná míra kompenzace. Ať už se jedná o běžného pracujícího člověka nebo profesionálního sportovce. O to více bychom měli na tuto kompenzaci dbát, pokud je to profesionální pracující sportovec.

KLIENT 2

- žena
- 27 let
- bývalá profesionální hráčka basketbalu
- aktivní zaměstnání s dostatkem odpočinku

Graf celkové disfunkce

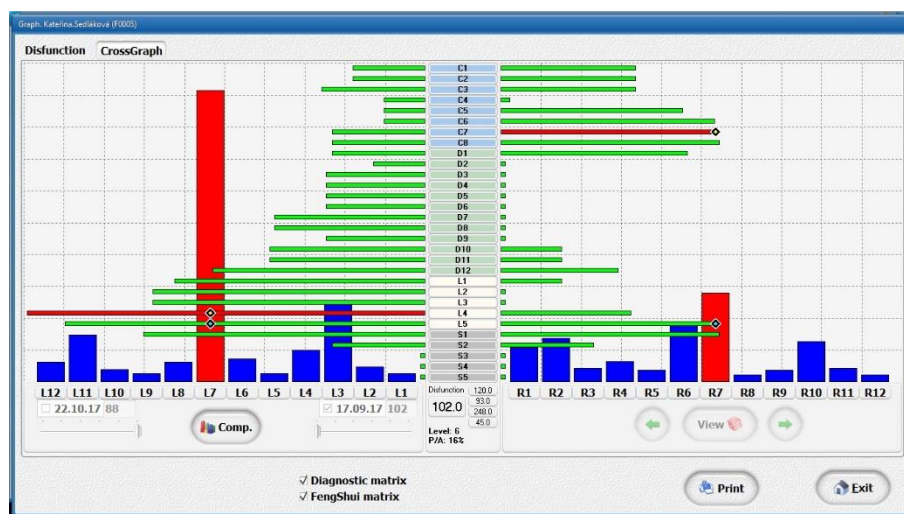


Obrázek 27 Graf celkové disfunkce, klient 2

- Při celkovém pohledu (Obrázek 27) na jednotlivé hodnoty sloupců se jedná o zdravého jedince s dostatečnou pohybovou a psychickou relaxací.
- Klientka sama sdělila, že pravidelně cvičí, hlídá si svoji stravu a vyhýbá se stresovým situacím.

Graf posturální stabilizace

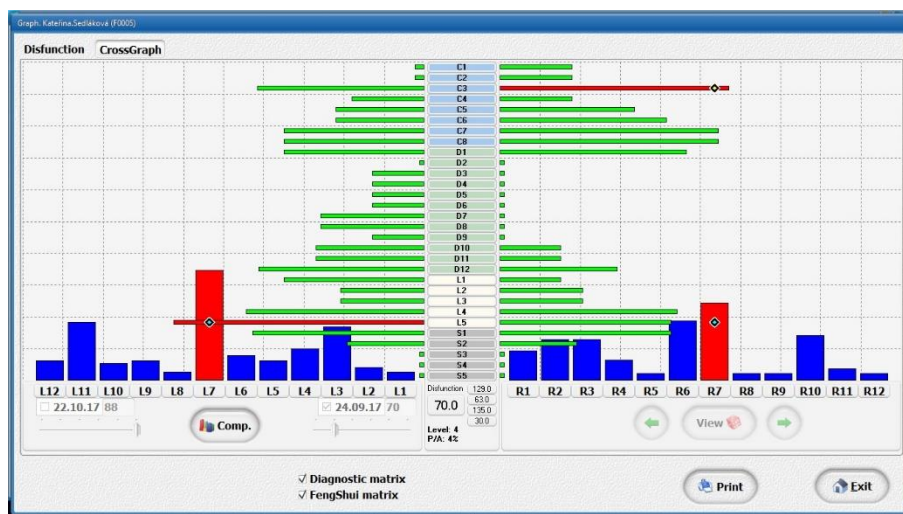
17.9.



Obrázek 28 Počáteční měření, klient 2

- Na první pohled můžeme z grafu (Obrázek 28) vyčíst svalovou dysbalanci vlivem profesionálního sportu, jež se projevuje výrazným přetížením jedné poloviny těla.
- Výrazné přetížení PHK a LDK.
- Pravá strana zkrácená a oslabená, je potřeba ji více zapojit, aby došlo k celkové svalové harmonii v jednotlivých segmentech.
- Při celkovém pohledu je zde vidět dlouhodobé jednostranné přetížení vlivem sportu, kdy vidíme, která strana těla byla dominantní (přetížení PHK kompenzované LDK).

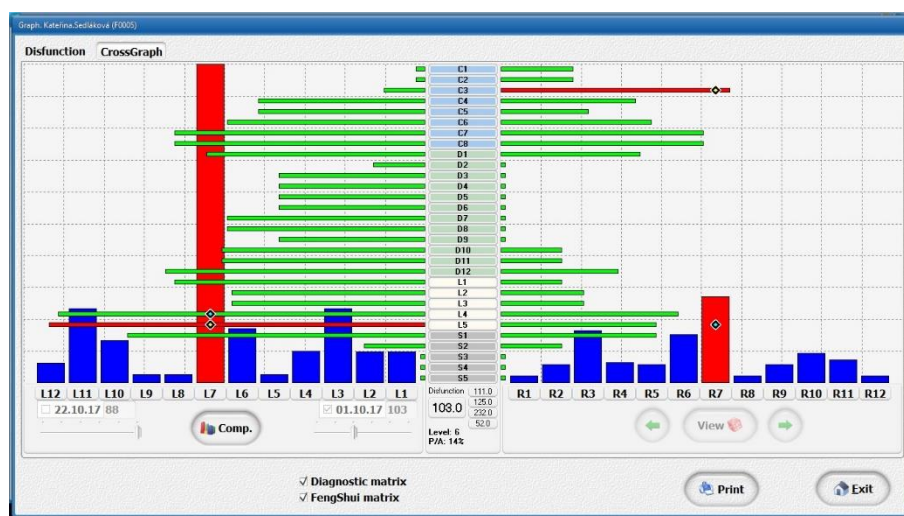
24.9.



Obrázek 29 - 1. týden, klient 2

- Trénink byl hodnocen kladně. Pozitivně bylo hodnoceno všestranné zapojení celého těla.
- Oproti minulému měření je zde (Obrázek 29) výrazně menší přetížení na levé straně těla, můžeme předpokládat, že je to vlivem intervenčního programu, který byl zaměřen na posílení velkých svalových skupin, a tím došlo k vyrovnání svalových dysbalancí.
- Oslabení thorakálních svalů na pravé části těla, nutno se soustředit na dýchání při cvičení.
- Stále přetrvává přetížené PHK.

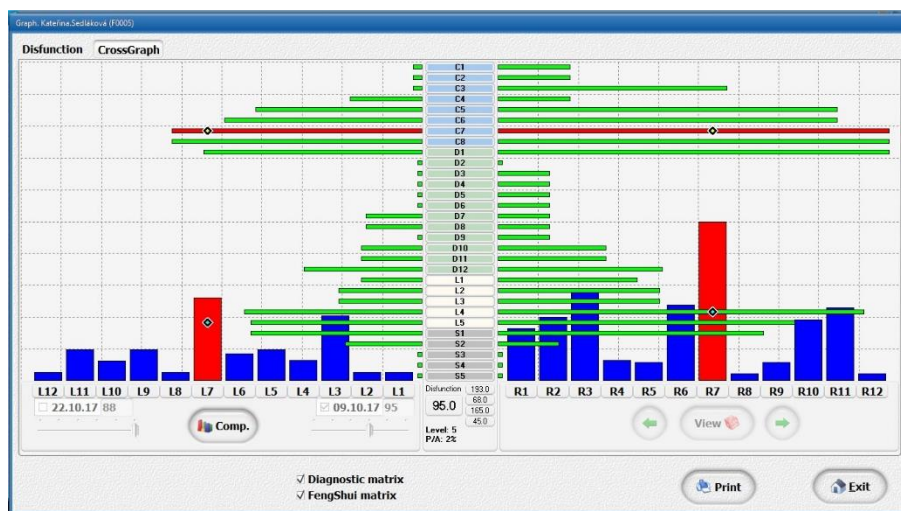
1.10.



Obrázek 30 - 2. týden, klient 2

- Trénink byl hodnocen jako velmi mírný. Cviky klientka prováděla již v minulosti, a tak je tělo mělo již tzv. „zažité“.
- Na grafu (Obrázek 30) je vidět výrazné přetížení levé strany těla. Již u třetího měření tento problém stále přetrvává. Doporučila bych posilovací cvičení, zaměřené na pravou stranu těla, kdy svalové segmenty na levé straně těla by se měly spíše uvolnit a protáhnout. Klientka zřejmě již automaticky při cvičení zapojuje více levou stranu těla.
- Potřebná kolerace pohybu nejenom u cvičení, ale i při běžném pohybu.
- Výrazné zvýšené napětí levého zadního svalového řetězce.

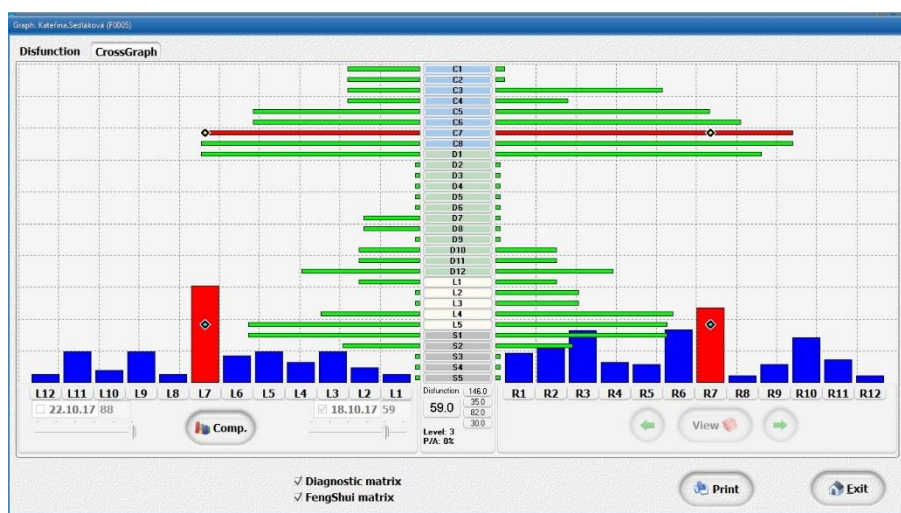
9.10.



Obrázek 31 - 3. týden, klient 2

- Trénink byl hodnocen jako náročný. Bylo to přisuzováno kombinací dvou posledních cviků.
- Velmi výrazné přetížení PHK (Obrázek 31), méně potom LHK – tzv. „těžká hlava“.
- Přetížení PDK.

18.10.

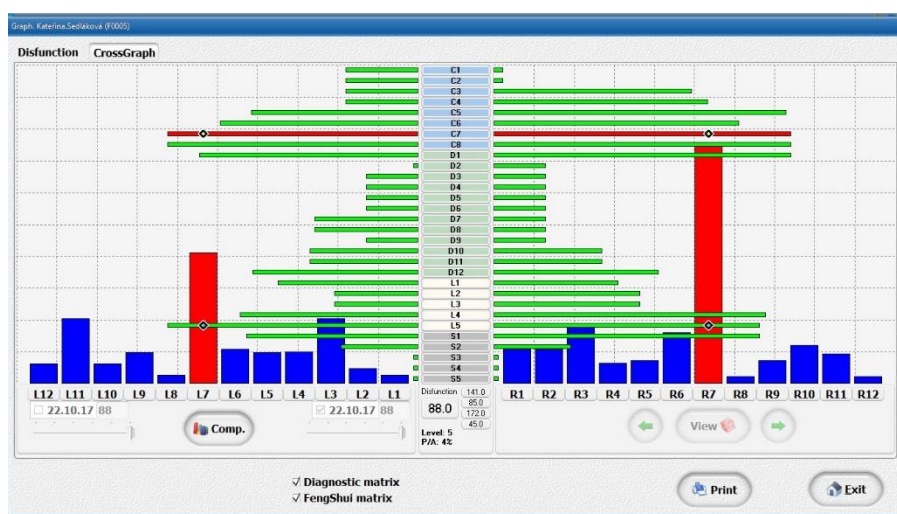


Obrázek 32 - 4. týden, klient 2

- Trénink byl hodnocen jako nejpříjemnější a nejzábavnější s odpovídající mírou intenzity.

- Přetížené svalstvo krku a ramen (Obrázek 32), zkrácené trapézové svaly a svaly krku, přetrvává syndrom těžké hlavy. Vzhledem k pozitivní zpětné vazbě, problém bude jinde než u cvičení.
- Svalová nerovnováha na obou polovinách těla.
- Absence aktivity dýchacích svalů, nutnost jejich posílení nejen při cvičení, ale i při běžných celodenních aktivitách.

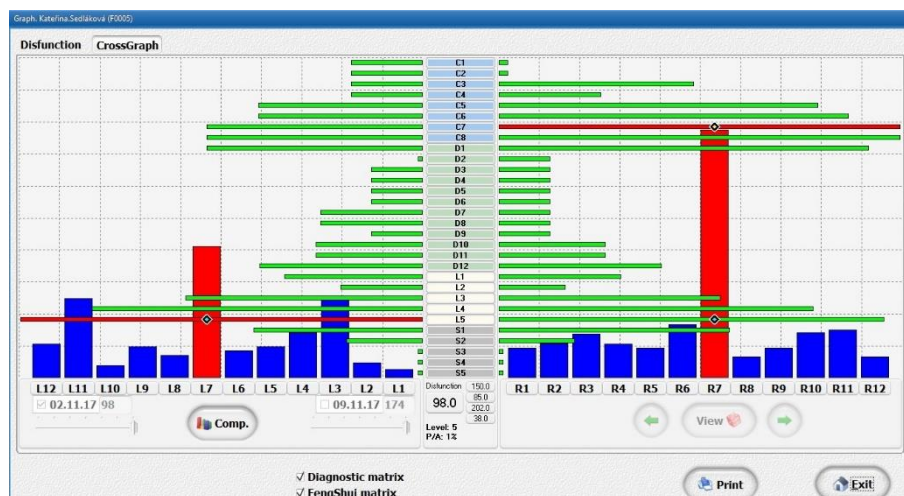
22.10.



Obrázek 33 - 5. týden, klient 2

- Trénink byl označen jako náročný, u posledního cviku klientka ztrácela koordinaci.
- Stále se opakující přetížené obě poloviny HK (Obrázek 33). Nutno zjistit, jestli jde o nesprávnost cvičení, dýchání nebo o jiné faktory.
- Mírné přetížení v obou DK, ale lepší vyrovnanost v hrudních segmentech páteře.

9.11.



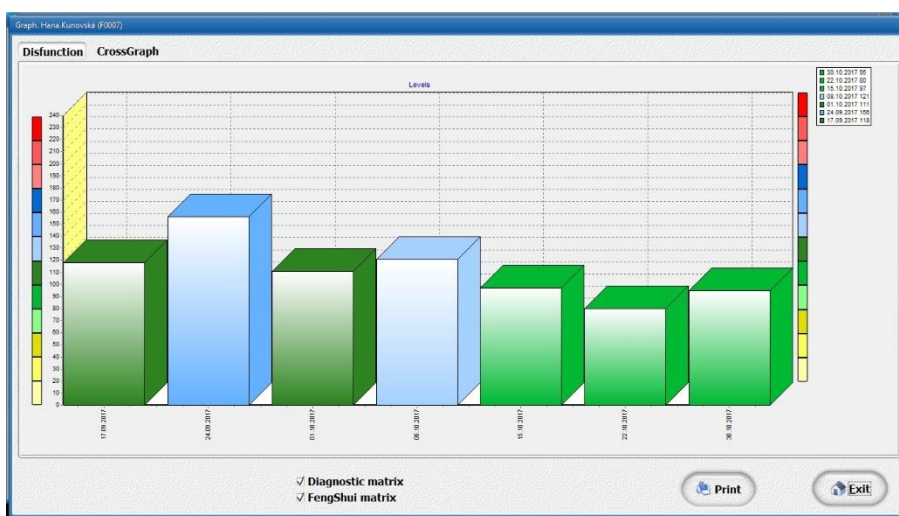
Obrázek 34 - 6. týden, klient 2

- Trénink zhodnocen s pozitivním závěrem jako středně náročný.
- Přetížení LDK a PDK (Obrázek 34).
- Stále přetrvávající napětí PHK.
- Větší napětí pravého zadního svalového řetězce.

Shrnutí a doporučení:

- Do budoucna doporučujeme kompenzaci obou HK pomocí cvičení uvolňovacího, protahovacího a relaxačního.
- KLIENT 3
 - žena
 - 37 let
 - rekreační sportovec
 - zaměstnání: častá jízda autem, pěší chůze, práce s lidmi

Graf celkové dysfunkce

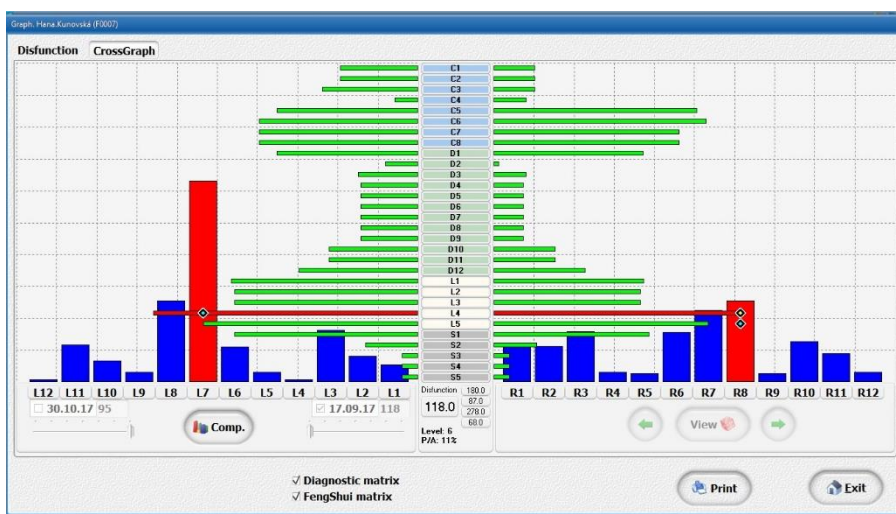


Obrázek 35 Graf celkové dysfunkce, klient 3

- Z hlediska náročného povolání a dechové nezkušenosti při cvičení byla klientka vybrána pro kompenzaci za pomoci dechového cvičení, které můžeme nalézt v příloze.
- Při pohledu na hodnoty sloupců (Obrázek 35) celkové dysfunkce se hodnoty střídají, může to být způsobeno náročností cvičení, aktuálnímu pracovnímu vytížení, či doby, kdy a jestli klientka kompenzovala cvičení dýcháním.
- V posledních třech týdnech se hodnoty pohybovaly na podobné úrovni, před měřením se klientka uvolnila dechovou kompenzací, tudíž můžeme předpokládat, že mělo za následek vyrovnaní svalového napětí a dysbalanci.

Graf posturální stabilizace

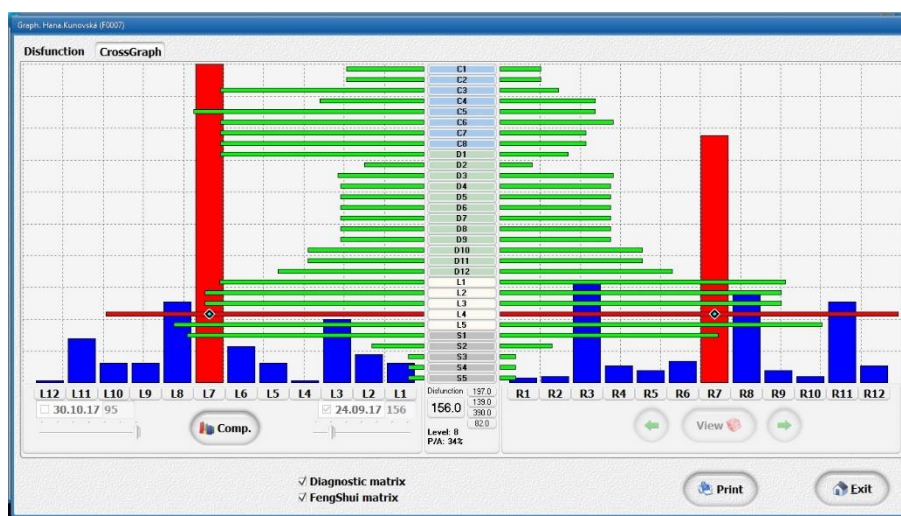
17.9.



Obrázek 36 Počáteční měření, klient 3

- Přetížení obou HK, pravá HK více (Obrázek 36).
- Zkrácené scaleni – na grafu je vidět zářez u C4 a Th2. Klientka po vizuální kontrole zřejmě bude mít předsunutí hlavy.
- Zkrácené trapézové a prsní svalstvo. Po vizuální kontrole klientky by ramena měly být zvednutá ramena k uším a v protrakci.
- Vrovnávání přetížených HK oběma DK a jejich přetížení.
- Přetížení bederní části páteře.

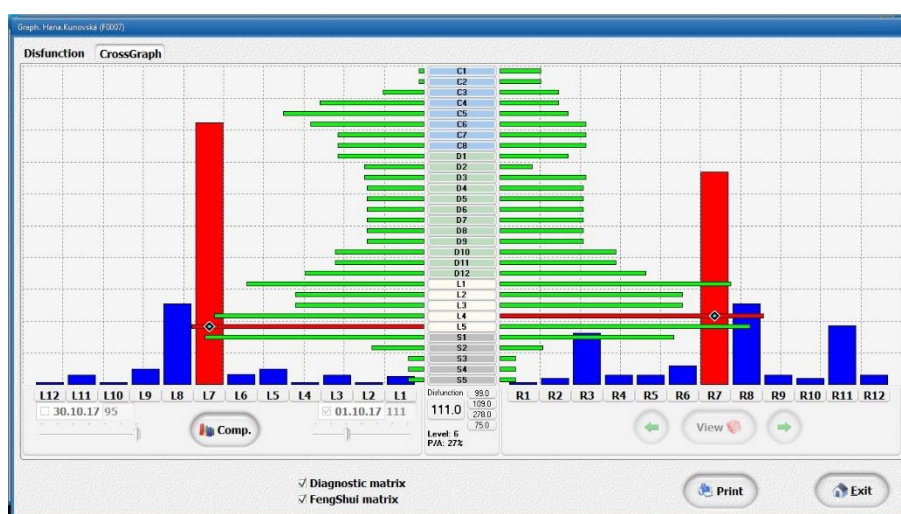
24.9.



Obrázek 37 - 1. týden, klient 3

- Trénink byl klientkou označen jako náročný, zejména potom cvik angličák.
- Celkové svalové přetížení na obou polovinách těla (Obrázek 37), zvláště LHK a PDK. Nutná svalová koordinace při cvičení. Případná aktivizace svalů vnitřního jádra před cvičením.
- Přetížené a zkrácené svaly 7. řetězce, tedy hlavně bederní vzpřimovače, svaly zadní strany stehů a lýtkové svalstvo.
- Zřejmá absence dechového cvičení.

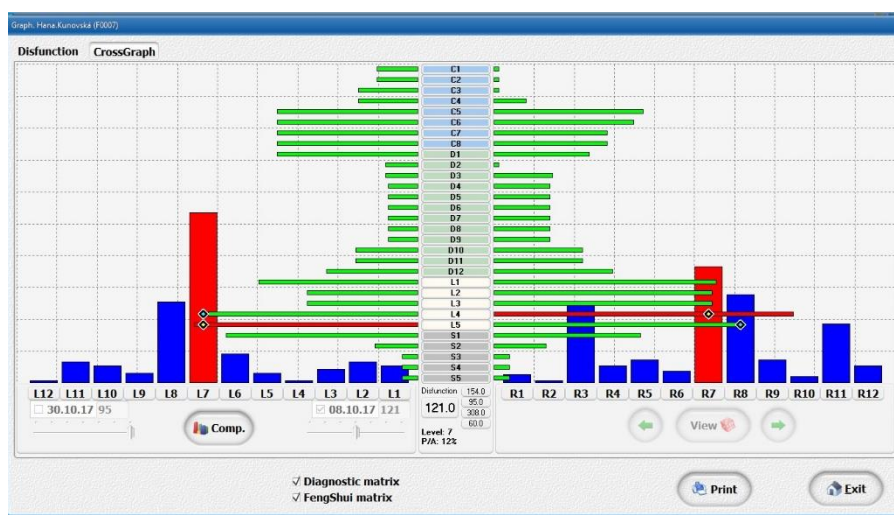
1.10.



Obrázek 38 - 2. týden, klient 3

- Trénink se klientce jevil jako zábavný se střední intenzitou zátěže.
- Zde diagnostika probíhala těsně po absolvování intervenčního programu.
- Je vidět harmonické zapojení všech svalových skupin (Obrázek 38), klientka cvičila správně, ale přetrvává zvýšené napětí 7. řetězce.

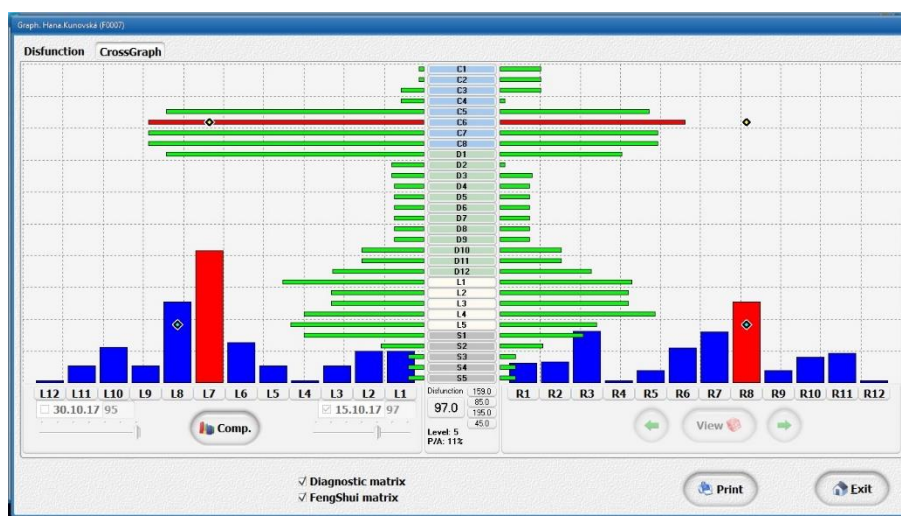
8.10.



Obrázek 39 - 3. týden, klient 3

- Klientka hodnotí trénink jako extrémně náročný. Činil velké problémy pro jeho absolvování.
- Po osobní korekci se správnost cvičení zlepšilo.
- I přes zápornou zpětnou vazbu graf (Obrázek 39) nevykazuje známky extrémního přetížení, cviky byly prováděny správně, problém by mohl být v nízké kondici klientky.
- Mírné přetížení svalů HK i DK na obou polovinách těla.
- Napětí v 7. svalovém řetězci je menší než předchozí týden.
- V thorakální části je vidět aplikace dechového cvičení.

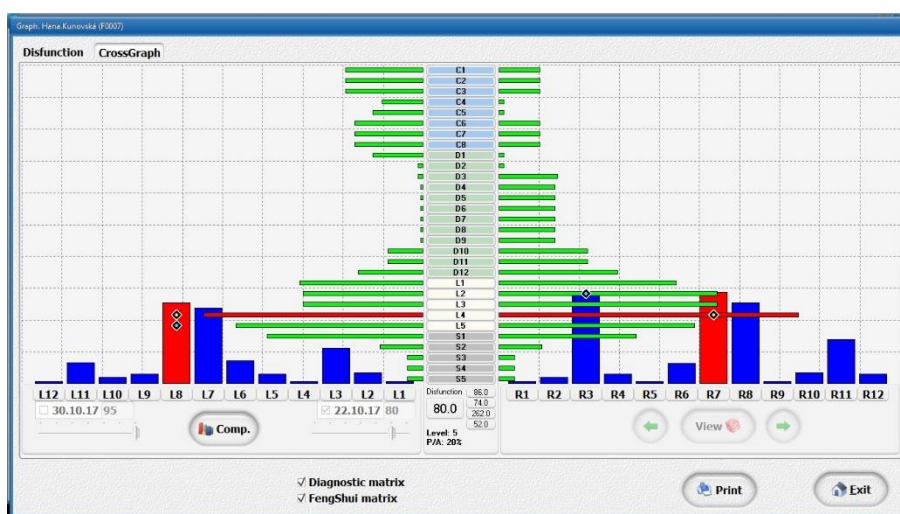
15.10.



Obrázek 40 - 4. týden, klient 3

- Trénink byl ohodnocený střední zátěží. Zábavný, vlivem systému TRX.
- Přetížená výrazně LHK, PHK méně (Obrázek 40). Příčinou může být neznalost cvičení na TRX, kdy klientka neustále namáhá svalstvo horní poloviny těla.
- Je čitelné svalové uvolnění na obou DK – klientka kompenzovala dechovým cvičením.
- Dochází k vyrovnání 7. svalového řetězce. Cviky byly prováděny správně, kdy se nenamáhaly svaly zadní části těla. Klientka u cvičení správně zapojovala svalstvo hlubokého stabilizačního systému.

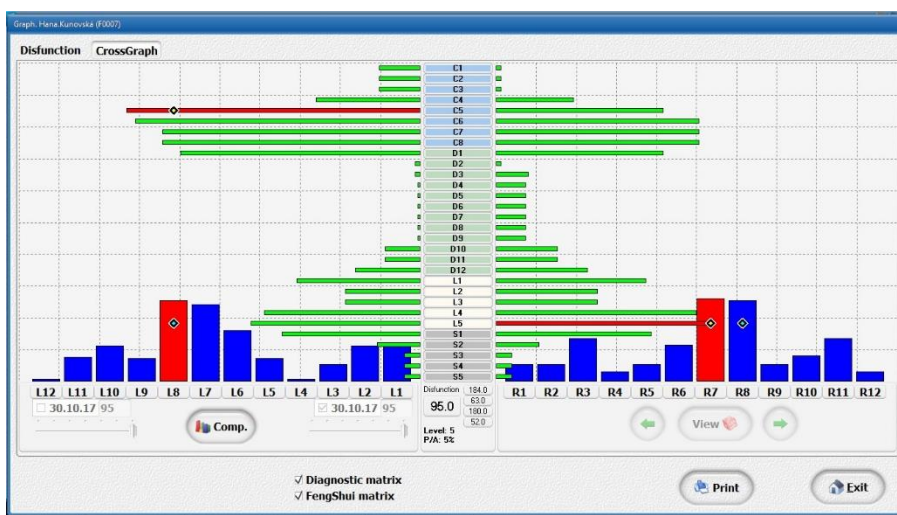
22.10.



Obrázek 41 - 5. týden, klient 3

- Trénink náročný, avšak hodnocen pozitivně z hlediska složení cviků.
- Oproti předchozím grafům, snížená aktivizace svalstva v hrudní části na levé polovině těla.
- Graf (Obrázek 41) celkově působí nevyrovnaně, příčinou může být celková únava, kterou klientka sama popisuje.
- Připomenout důležitost dechového cvičení k odstranění svalové disharmonie.
- Svalové řetězce jsou výrazně sníženy na normativní úroveň, i to přidává k názoru, že svalová nevyrovnanost pramení z celkové únavy.

30.10.



Obrázek 42 - 6. týden, klient 3

- Trénink hodnocen jako náročný, ale zábavný. Zde je pozitivní, že i přes náročnost jednotlivých cviků, je klient stimulován pozitivním přístupem k cvičení.
- Opakovalo se cvičení TRX, výsledek je obdobný (Obrázek 42) jako u grafu z 15.10. – přetížené obě HK, ve větší míře LHK. Nutno dostatečně kompenzovat před zahájením cvičení, ale i po něm. Dostatečné uvolnění a protažení.
- Svalové segmenty se udržují na nízkých hodnotách, potvrzujeme pravidelnost a správnost dechového cvičení.

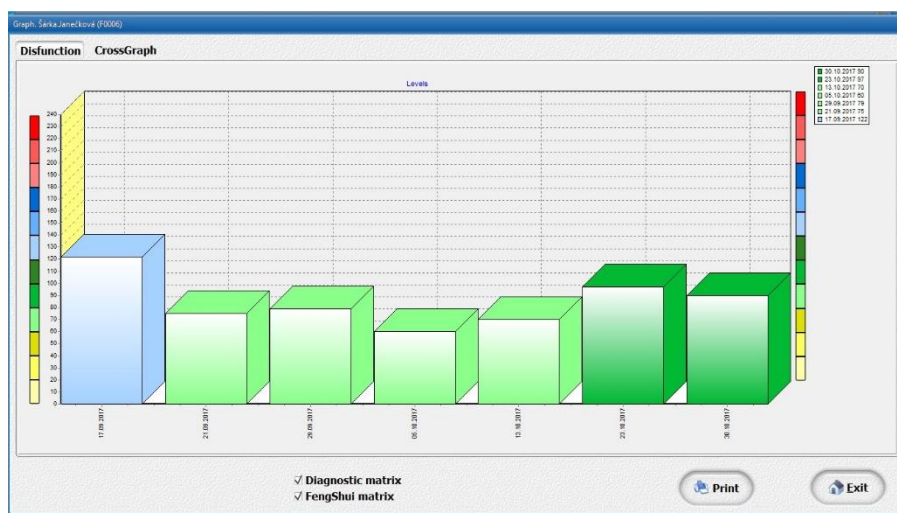
Shrnutí a doporučení:

- Do budoucna bychom pokračovali se cvičením, které klientku baví a zvládne i jeho náročné provedení. Míra psychické pohody má vliv na celkové zatížení svalových řetězců a harmonii jednotlivých segmentů.
- Neopomíjeli bychom rozehrání a uvolnění organismu před zahájením cvičení, aby to pro tělo nebyl takový šok. Dechové cvičení se ukázalo jako pozitivní, pokračovala bych v něm dále.

KLIENT 4

- žena
- 41 let
- astma bronchiale
- bývalá závodnice v cyklistice
- zaměstnání: častá jízda autem, pěší chůze, práce s lidmi

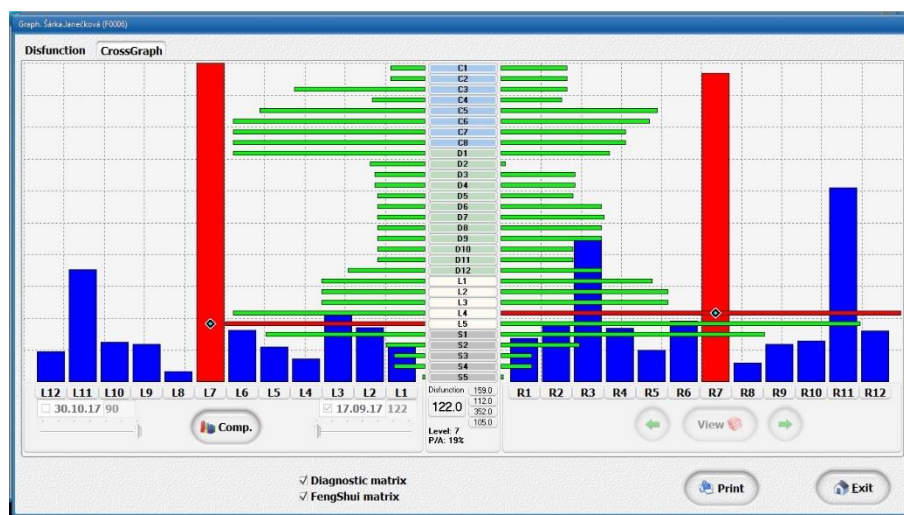
Graf celkové dysfunkce



- S nástupem do pracovního tempa se hodnoty zvýšily do tmavšího zeleného pole, ale klientka se cítila stále velmi dobře a hodlá v pravidelném cvičení nadále pokračovat.

Graf posturální stabilizace

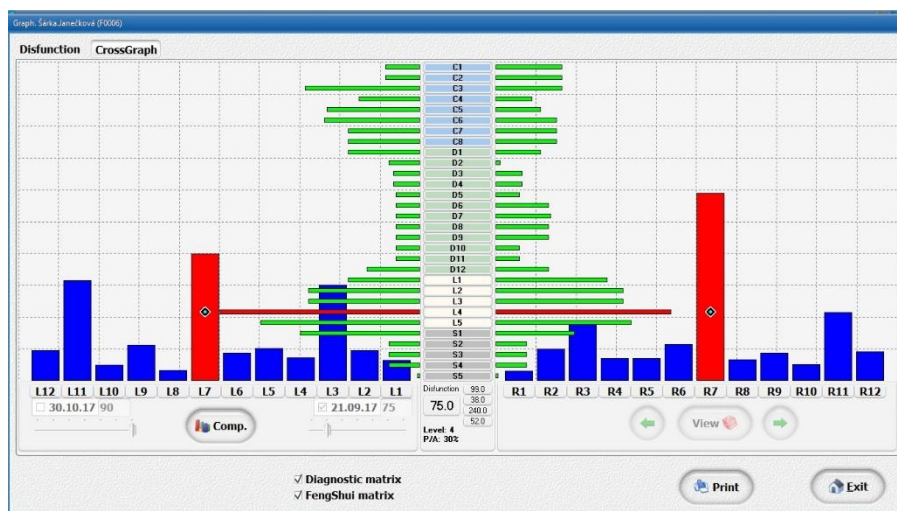
17.9.



Obrázek 44 Počáteční měření, klient 4

- Přetížení LHK a PDK (Obrázek 44).
- Levá strana v thorakální části zkosená, asymetrická a zaříznutá – svalová slabost a ochablost, zřejmě slabé dýchání při cvičení.
- Obě strany svalově nevyrovnané, přetížený 7. zadní řetězec, tzn. Erektory páteře, svaly zadní strany stehna a lýtkové svalstvo. Klientku zkrácení „táhne dozadu“ při běžném stoji. Je potřeba všechny svalové skupiny na zadní části těla uvolnit.
- Zkrácené scaleni, při pohledu na graf jasné zaříznutí useček v oblastech C4 a TH2.

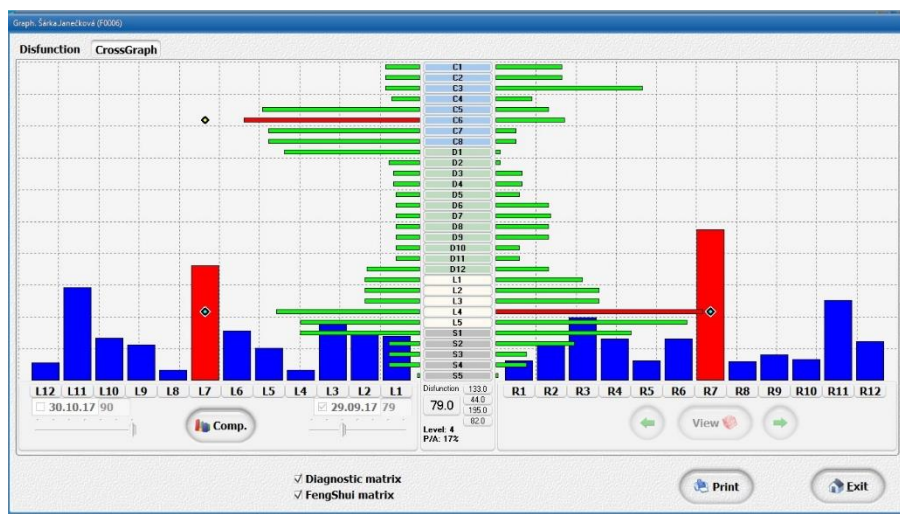
21.9.



Obrázek 45 - 1. týden, klient 4

- Trénink se klientce zdál být mírný, ačkoliv u některých cviků měla potíže s dýcháním.
- Největším problémem byly kliky, u kterých se projevovala svalová slabost.
- Ačkoliv klientce dělaly problém kliky, na grafu (Obrázek 45) není znát nějaké markantní přetížení.
- Levá strana hrudníku oslabená – stále málo soustředění na dýchání, doporučuji se vždy před cvičením trochu rozhýbat a prodýchat. Dojde k aktivizaci inspiračních a expiračních svalů a k celkovému prohrátí organismu, kdy by se potom klientka neměla tolik zadýchávat.
- Stále přetrvávající přetížení svalů 7. zadního řetězce.
- Oproti předchozímu grafu je vidět změna k lepšímu, ramenní pletence na obou polovinách jsou méně přetížené, bederní páteř je uvolněnější.

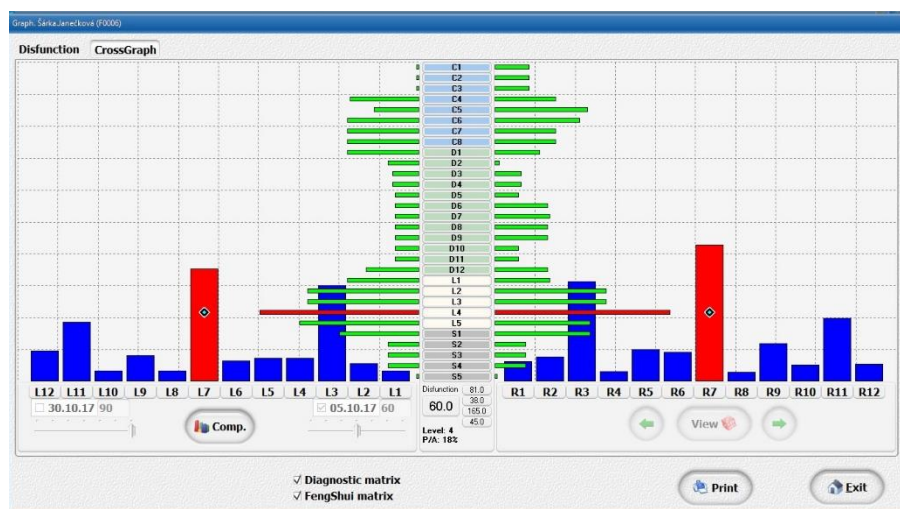
29.9.



Obrázek 46 - 2. týden, klient 4

- Tréninkové jednotky se ve dvou případech jevily klientce jako mírné, avšak poslední cvičení hodnotila jako náročné. Jako příčinu udává potíže s dýcháním. Podle toho je třeba vysledovat, co bylo oproti předchozím cvičebním jednotkám jiné (denní doba, rozcvičení, ...), aby se tyto potíže již neopakovaly.
- Výrazné přetížení levého ramene (Obrázek 46), zřejmě z důvodu špatnému zapojování svalů při cvičení, kdy je tato nerovnováha kompenzována přetížením PDK. Nutno při cvičení rozložit síly rovnoměrně do všech svalových skupin na obou polovinách těla.

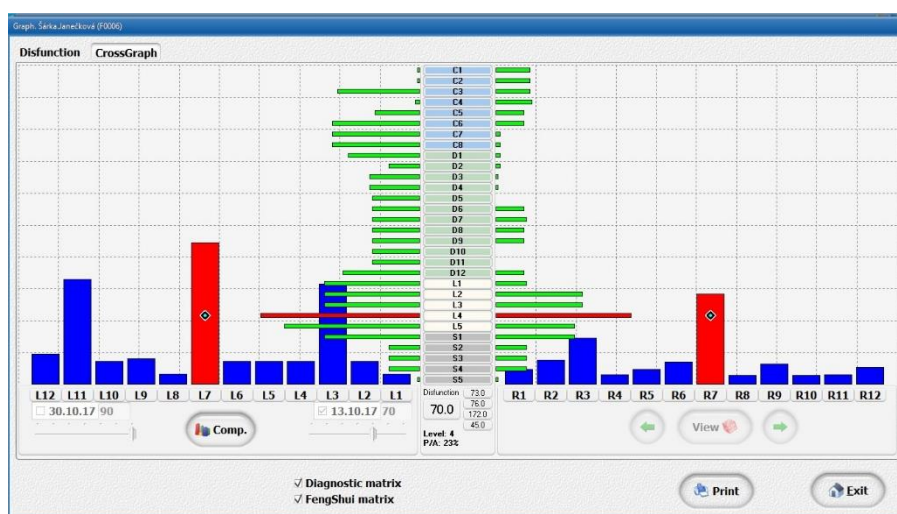
5.10.



Obrázek 47 - 3. týden, klient 4

- Klientka označila trénink jako mírný. Je k zamyšlení, jestli cviky prováděla správně s maximální intenzitou, protože pro ostatní probandy se tento trénink jevil jako extrémně náročný. Nicméně z grafu (Obrázek 47) můžeme vyčíst hodnoty v normě. Klientce zřejmě tento druh zatížení, které je pro jiné velice náročné, vyhovuje.
- Svalové skupiny vyrovnané, mírné zkrácení svalů krční oblasti na levé polovině těla.

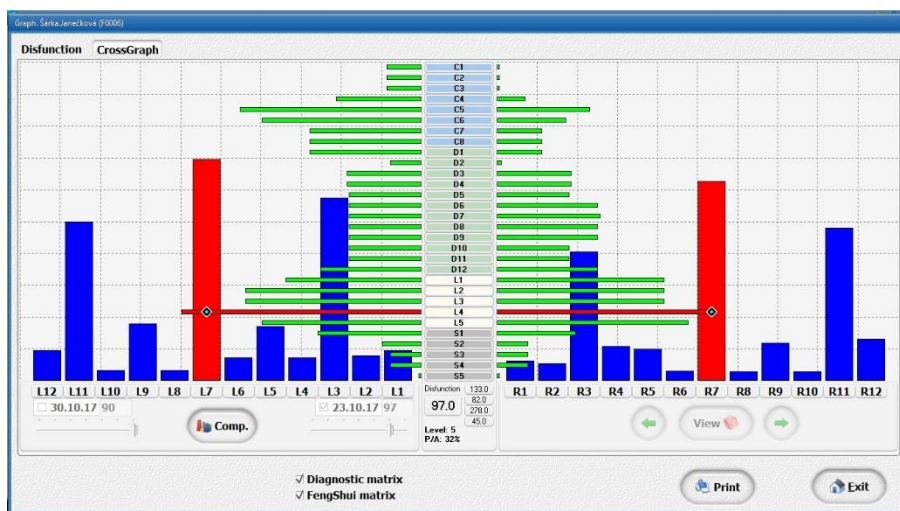
13.10.



Obrázek 48 - 4. týden, klient 4

- Trénink označen jako velmi mírný, pohodový.
- Výrazná svalová nevyrovnanost (Obrázek 48).
- Nutná aktivizace svalů při intervenčním programu, případná korekce chyb.
- Více zapojovat dýchání při jednotlivých cvicích.

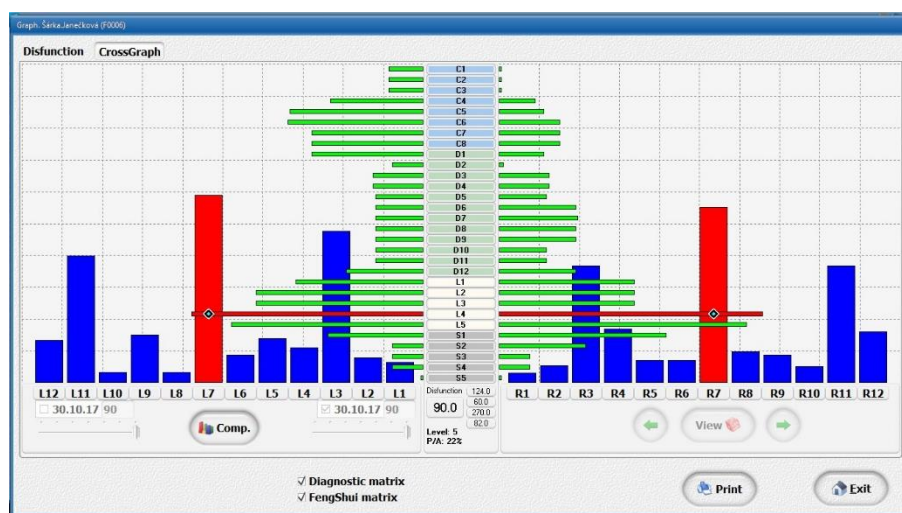
23.10.



Obrázek 49 - 5. týden, klient 4

- Trénink i s příznaky únavy kategorizován jako mírný.
- Přetížení řetězců 3, 7 a 11, které udržují tělo ve vertikále, nutnost uvolnění svalového tonu. Může to být způsobeno dřepem s otočkou, kdy je třeba si hlídat zpevněný korzet těla, aby nedocházelo k přetěžování bederní oblasti a následné korekci vertikály pomocí svalových segmentů na bočních stranách těla. Odpovídá to nálezu, který můžeme nalézt v grafu (Obrázek 49). Nutno zpětně ověřit správnost provedení cviku.
- Přetížení LHK.
- Zkrácené svaly krční a prsní na obou polovinách těla. Nutnost jejich protažení.

30.10.



Obrázek 50 - 6. týden, klient 4

- Klientka hodnotila trénink jako náročný pro DK, ale celkově jej vnímala jako aktivitu s přiměřenou intenzitou.
- I při posledním měření stále přetrvávají vysoké hodnoty svalových řetězců 3., 7. a 11., udržujících tělo ve vertikále (Obrázek 50).
- Přetížení bederní části páteře.
- Pravá strana krčních a prsních svalů zkrácená.
- Zkrácené scaleni.

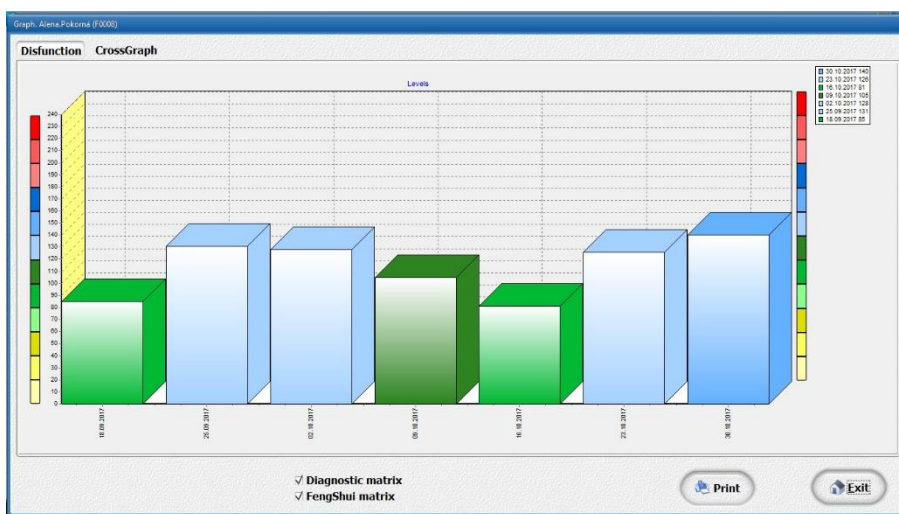
Shrnutí a doporučení:

- Do budoucna bychom doporučili dechové cvičení pro svalové uvolnění a případné rozehrání před tréninkem. Ve výzkumu jej klientka začala aplikovat a zmírnily se potíže s dýcháním při cvičení. Vzhledem k astmatickým obtížím je nutná aktivizace inspiračních a expiračních svalů a jejich následné zklidnění i po cvičení.
- Je nutné se zaměřit na posílení svalového korzetu těla, aby se uvolnily svalové řetězce, které udržují tělo ve vertikále. Bez jejich posílení není možné provádět některé cviky správně.

KLIENT 5

- žena
- 43 let
- zaměstnání: vysokoškolský pracovník, lektor pohybových aktivit
- vzhledem k náročnosti práce byla vybrána pro dechové cvičení, které můžeme najít v příloze

Graf celkové disfunkce



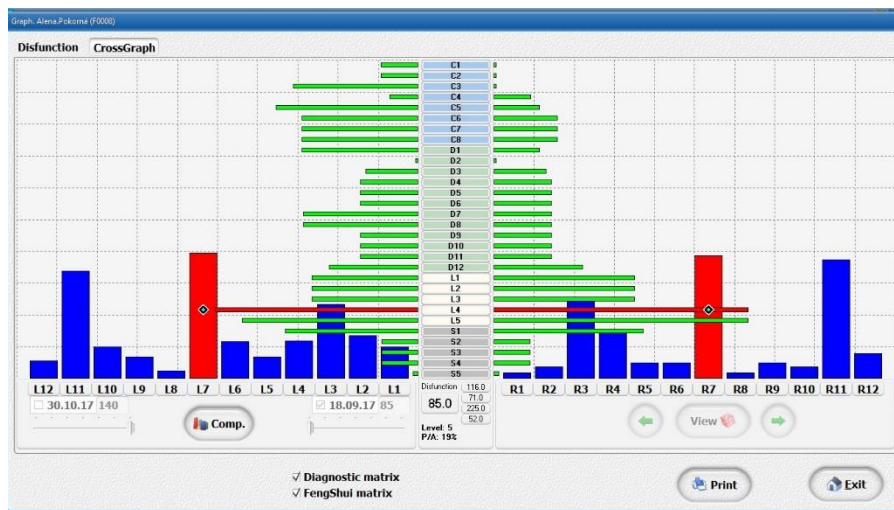
Obrázek 51 Graf celkové disfunkce, klient 5

- Graf (Obrázek 51) se měnil v závislosti na počtu lektorských cvičení, kdy proband musel krom tréninků v práci absolvovat výzkumné cvičení.
- Podle časové dostupnosti aplikovala dechové cvičení.
- První sloupec nám vykazuje zelené hodnoty, začátek pracovního semestru.
- Další dva týdny jsou v modrých hodnotách, můžeme se domnívat, že je to vlivem nástupu vyšší pohybové aktivity a vyšší psychické zátěže, která může mít za následek omezení funkcí svalových segmentů.
- V následujících dvou týdnech se klientka dostala do zelených hodnot. Sama přiznává, že se více zaměřila na kompenzační dechové cvičení a aplikovala je před měřením pomocí CK.

- Poslední dva týdny jsou v modrých hodnotách. Do budoucna doporučuji více svalové relaxace, protože se zvyšující se pohybovou zátěží není tělo schopno se sebeuzdravovat.

Graf posturální stabilizace

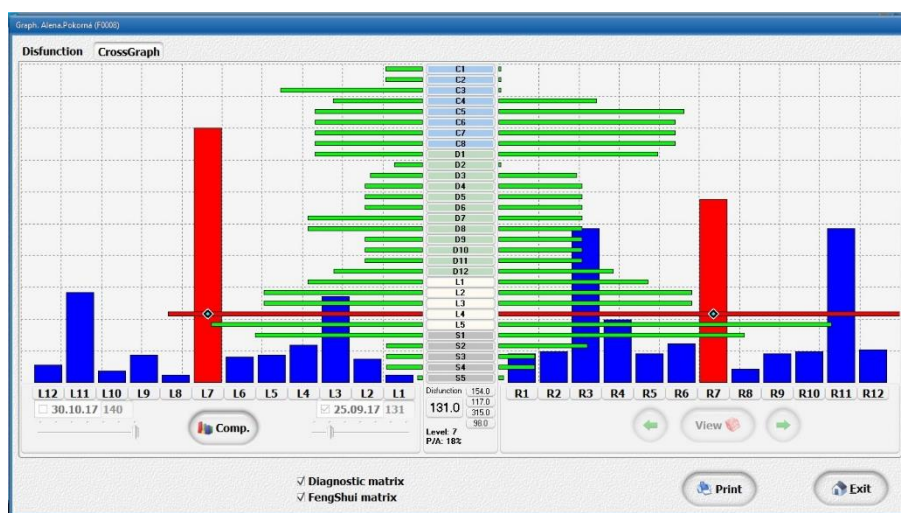
18.9.



Obrázek 52 Počáteční měření, klient 5

- Celková, mírná nevyrovnanost svalových segmentů.
- Pravá strana grafu (Obrázek 51) „seřizlá“ na jednu úroveň – absence správného postupného svalového zapojení v pohybu.
- Přetížené svaly LHK.

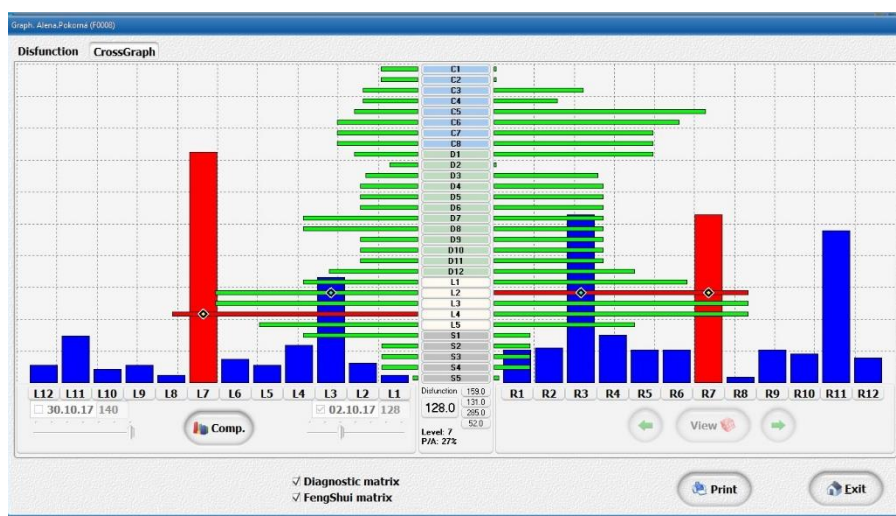
25.9.



Obrázek 53 - 1. týden, klient 5

- Vnímání tréninku bylo pozitivní, s mírnou zátěží.
- Zkrácené prsní svaly na levé straně těla (Obrázek 53). Může to být zapříčiněno kliky, které klientce dělaly největší potíže.
- Přetížená pravá stran těla. Zřejmě se jedná o dominantní stranu, avšak při cvičení by klientka měla dbát spíše na zatížení levé strany, aby došlo k vyrovnaní dysbalancí obou polovin těla.
- Výrazný tah levého zadního svalového řetězce.
- Přetížení pravé části bederní oblasti, obzvláště u L4.
- Z grafu celkově na první pohled je znát nízká kompenzace svalového zatížení, a to nejen při intervenčním programu, ale i při pracovních trénincích. Klientka sama přiznává, že kompenzaci ztěžuje únava a nízká časová disponibilita.

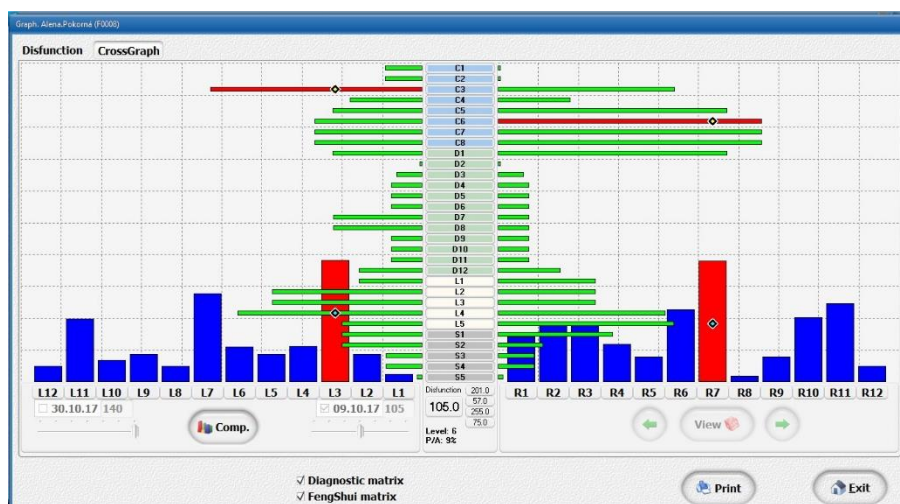
2.10.



Obrázek 54 - 2. týden, klient 5

- Trénink i přes fyzickou únavu byl hodnocen pozitivně, s pocitově střední zátěží.
- Na pravé straně zkrácené svaly krku a prsní svalstvo (Obrázek 54), zřejmě vlivem cvičením vzporu ležmo a přitahování kolen, které klientce dělaly největší potíže.
- Nevyrovnanost a zatížení pravé strany těla, přetížení PHK, obou DKK, větší tah svalů 3. + 7. + 11. řetězce spíše vpravo. Tyto svaly nám udržují vertikálu, přední zadní a boční.
- Je znát vyšší náročnost tréninku.
- Nutná svalová relaxace pro vyrovnaní svalové dysbalance mezi stranami těla.

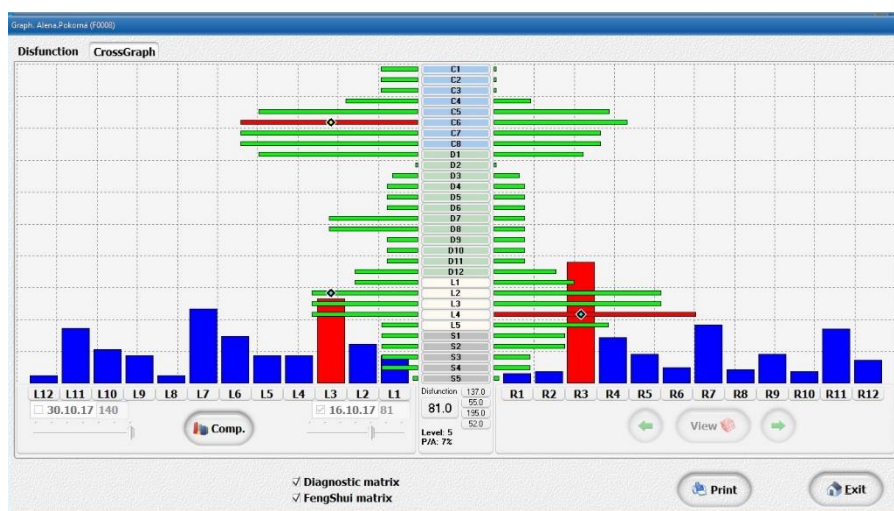
9.10.



Obrázek 55 - 3. týden, klient 5

- Klientce stažením svalstva v horní polovině těla dělal trénink potíže, tím více by se mělo dbát na kompenzační a dechové cvičení.
- Trénink subjektivně hodnocen jako náročnější, obzvláště problematický byl Jacikův test, zařazený na konci tréninkové jednotky.
- Doporučuji dechové cvičení pro aktivizaci inspiračních a expiračních svalů.
- Přetížené svaly krku na obou polovinách těla, tzv. těžká hlava (Obrázek 55).
- Málo prodýchaný organismus – nález na hrudních segmentech dosahuje stejných hodnot.
- Přetížená PHK, ale jinak svalové řetězce jsou vyrovnané, není zde typické přetížení i DKK.

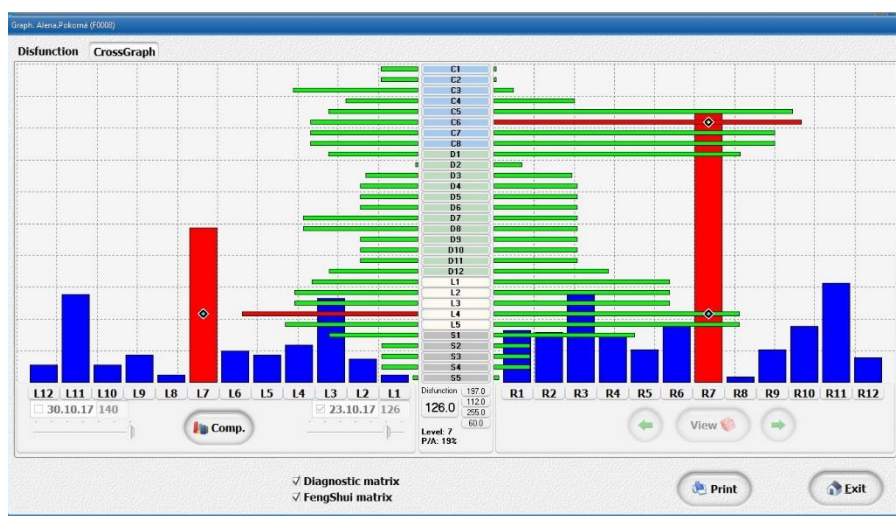
16.10.



Obrázek 56 - 4. týden, klient 5

- Trénink subjektivně hodnocen jako náročnější, obzvláště problematický byl Jacikův test, zařazený na konci tréninkové jednotky.
- Stále přetrvává namožení horní poloviny těla (Obrázek 56). Dechové cvičení je u klientky pravidelné. Můžeme se domnívat, jestli nedochází k nadměrnému svalovému zatížení vlivem nedostatečného odpočinku.
- Přetížení LHK je vyrovnáváno PDK.
- Zkrácené svaly krku, scaleni oboustranně – zářez Th2 a C4.

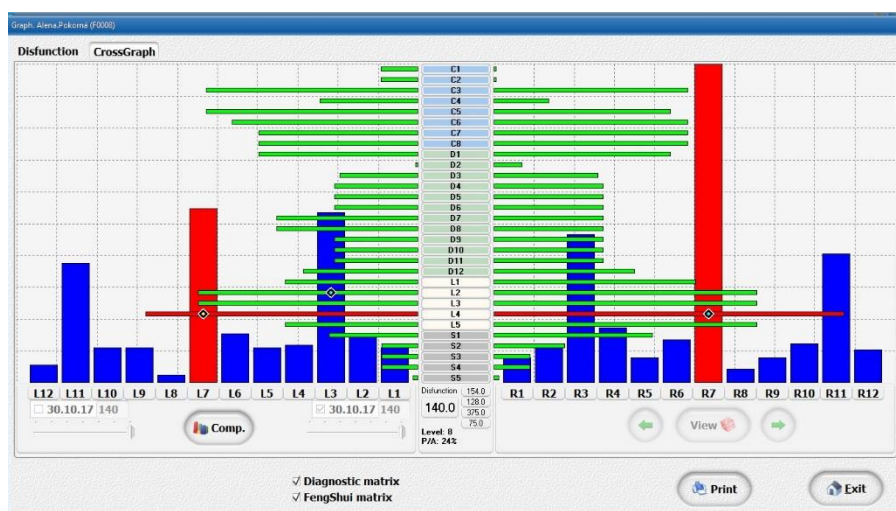
23.10.



Obrázek 57 - 5. týden, klient 5

- Ačkoliv byl trénink zaměřen na svaly dolních končetin, na grafu (Obrázek 57) není vidět jejich zkrácení nebo přetížení. Klientka je tedy fyzicky zdatná a zřejmě toto cvičení kompenzovala dostatečným protažením.
- Celkově byl trénink vnímán jako středně těžký.
- Značné přetížení PHK.
- Celkové přetížení pravé strany těla.
- Neplýnulý přechod svalových segmentů na levé straně těla.

30.10.



Obrázek 58 - 6. týden, klient 5

- Při prvním pohledu na graf (Obrázek 58) by měl být pro klientku trénink náročný, avšak ve zpětné vazbě tak neuvedla. Může se jednat o zatížení z jiné fyzické aktivity, ale to není součástí této práce.
- Vysoké svalové přetížení na obou polovinách těla.

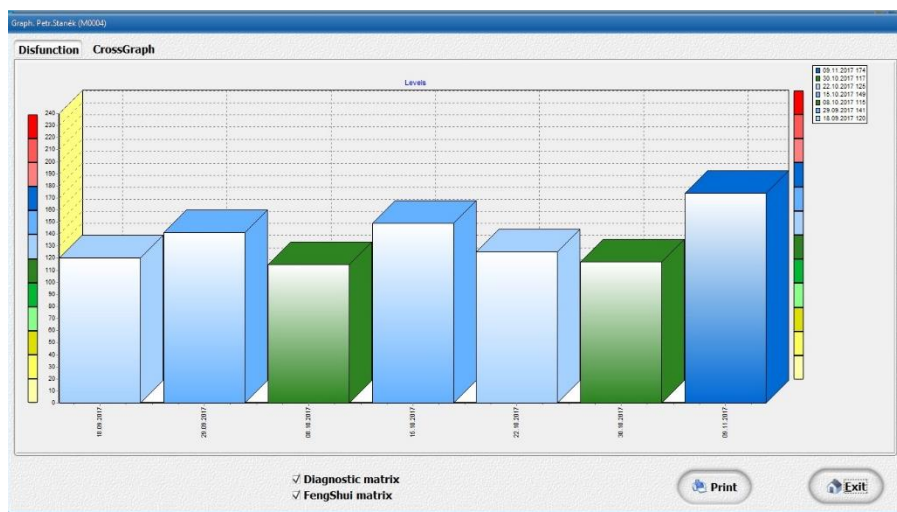
Shrnutí a doporučení:

- Doporučujeme svalovou relaxaci a aplikovat dechové cvičení i po ukončení výzkumu.

KLIENT 6

- muž
- 30 let
- aktivní hráč florbalu
- sedavé zaměstnání, práce s lidmi

Graf celkové dysfunkce



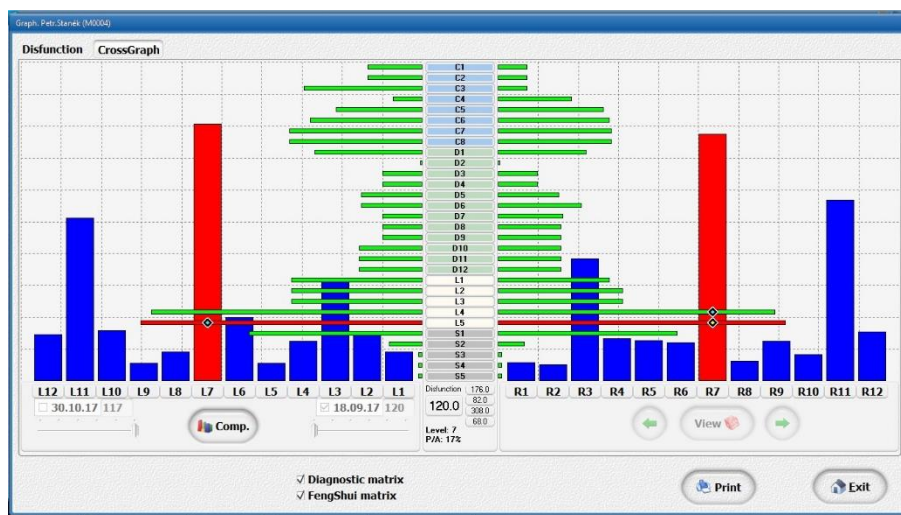
Obrázek 59 Graf celkové dysfunkce klient 6

- Celkový pohled na graf (Obrázek 59) nám ukazuje, že se klient pohyboval převážně v modrých hodnotách.
- Je potřeba zjistit, kde se projevuje celkové zatížení organismu, zda je to špatnou korekcí při cvičení, nedostatečným rozehrátím organismu, nedostatečnou kompenzací po cvičení nebo špatným dechovým stereotypem.

- Nejvíce bychom si měli všimnout 2. a 5. cvičebního týdne, kdy grafy dosahovaly zelených hodnot. Klient zde mohl něco změnit, či mu cvičení více vyhovovalo.

Graf posturální stabilizace

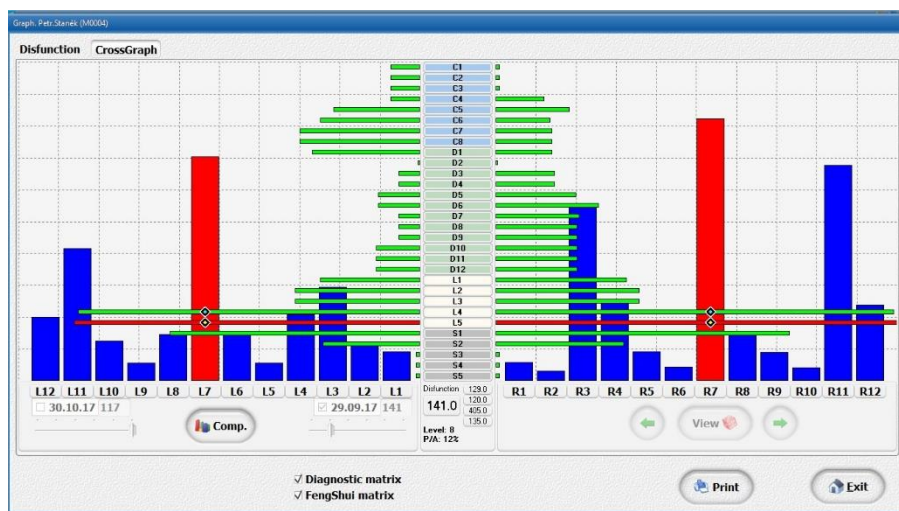
18.9.



Obrázek 60 Počáteční měření, klient 6

- Graf (Obrázek 60) nám zobrazuje přetížení 3., 7. a 11. řetězce, udržující tělo ve vzpřímené poloze.
- Zřezy na C4 a Th2 poukazují na zkrácené scaleni.
- Přetížená bederní část páteře.
- Přetížené obě DK.

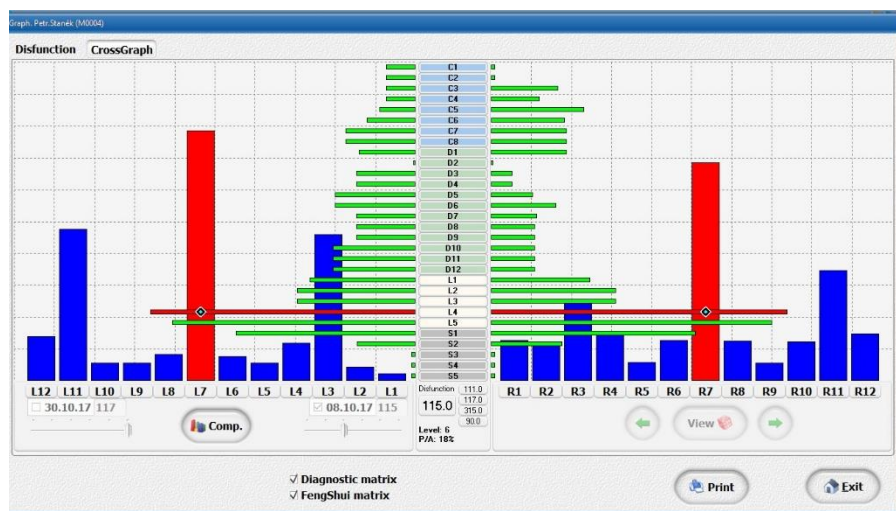
29.9.



Obrázek 61 - 1. týden, klient 6

- Trénink byl pocitově vyhodnocen jako zatížení se střední intenzitou.
- Na grafu (Obrázek 61) stále přetrvávají zvýšené hodnoty řetězců, udržující tělo ve vertikále.
- Zkrácené scaleni.
- Výrazné přetížení bederní části páteře.
- Výrazné přetížení obou DK, více PDK.
- Z grafu je vidět celková svalová dysbalance. Nutno zkontrolovat dechový stereotyp u jednotlivých cviků a správné základní postavení, aby nedocházelo k přetěžování bederní části páteře.

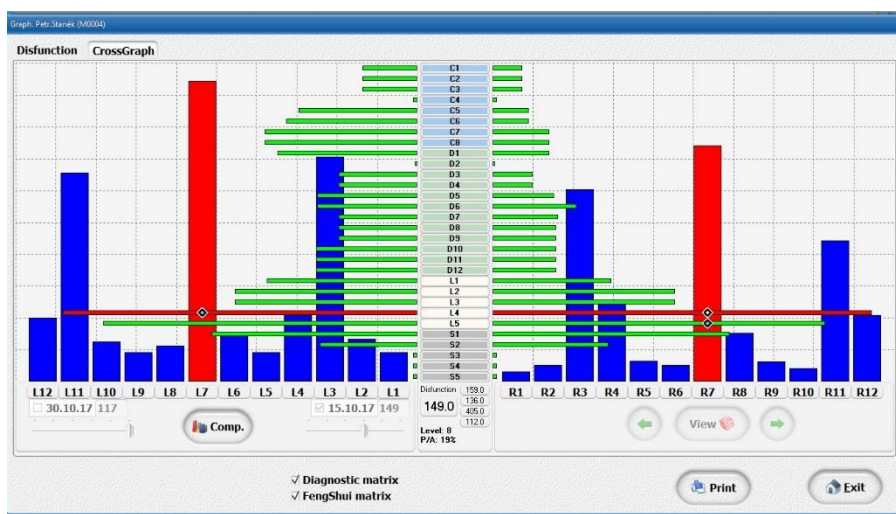
8.10.



Obrázek 62 - 2. týden, klient 6

- Trénink hodnocen jako zatížení se střední intenzitou.
- Hodnoty 7. řetězce (Obrázek 62) stále na vysokých hodnotách, nutno klientovi doporučit dechové cvičení a kompenzační cvičení převážně na zadní stranu těla.
- Zkrácené scaleni, kdy klient by měl zařadit do každodenního režimu uvolňovací cvičení na krční páteř.
- Hodnoty na HK nižší, avšak PHK je stále mírně přetíženější.
- Přetížení bederní části páteře.

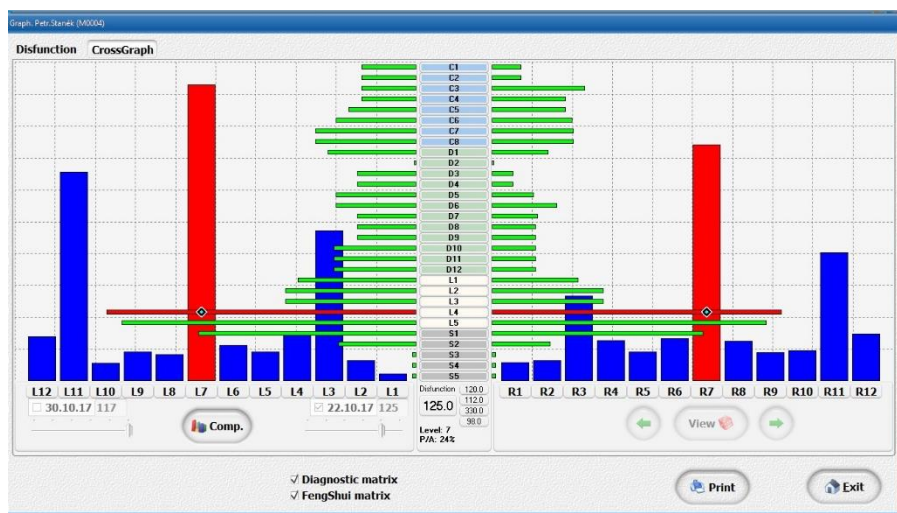
15.10.



Obrázek 63 - 3. týden, klient 6

- Trénink pocitově hodnocen jako cvičení s vyšší intenzitou zátěže.
- Zkrácené scaleni.
- Přetížená LHK. Podle grafu (Obrázek 63) je zřejmé, že při cvičích ji klient zapojoval více.
- Přetížený 3., 7. a 11. svalový řetězec.
- Klient si stěžoval na problémy s dýcháním. Zde je potřeba vysvětlit, že nezáleží na počtu provedených cviků, ale hlavně na jejich správnosti. Špatně provedený cvik ve vysoké intenzitě může vést k celkovému přetížení organismu a k vzniku svalových dysbalancí.

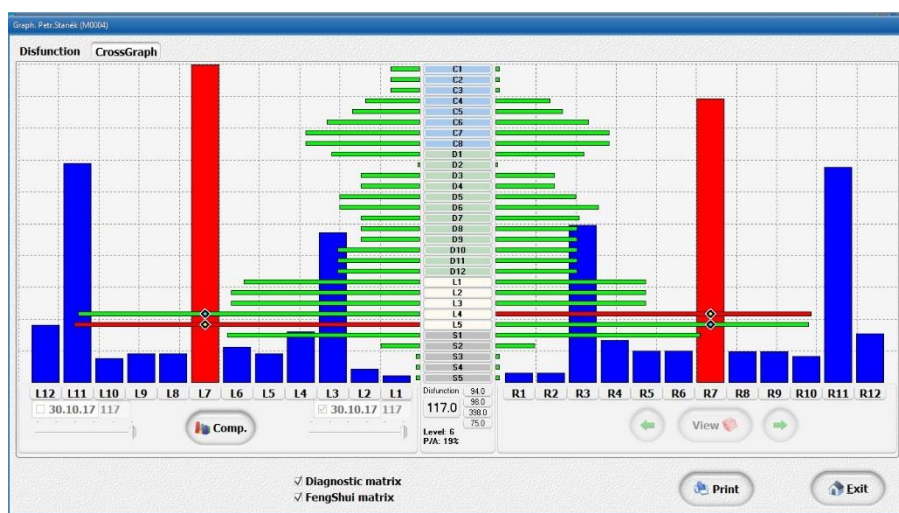
22.10.



Obrázek 64 - 4. týden, klient 6

- Trénink vnímán jako cvičení se střední intenzitou zatížení.
- I přes stále přetrvávající nežádoucí hodnoty jako v minulých týdnech se jedná o dosud nejvíce vyrovnaný graf (Obrázek 64), co se týče přetížení, či zatížení na obou polovinách těla. Příčinou může být TRX systém, který klientovi pomáhá zatěžovat tělo rovnoměrně a udržovat stabilizovanou základní polohu.

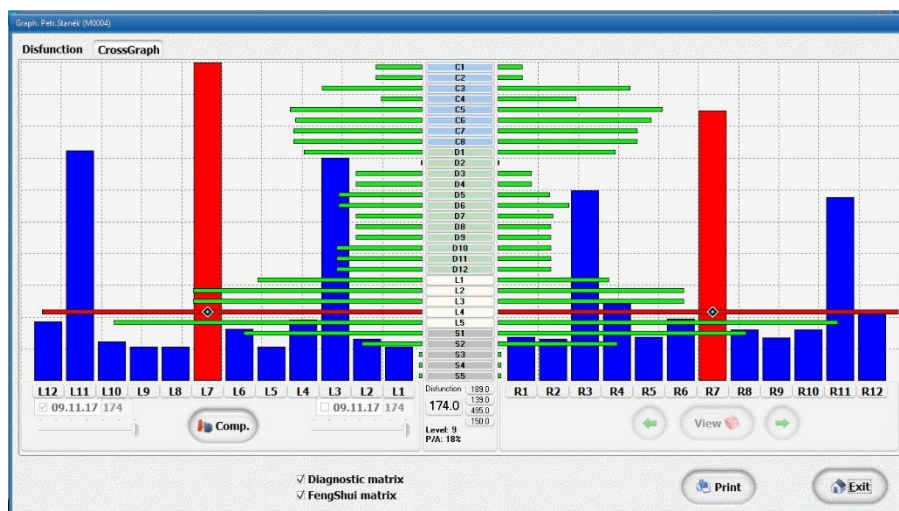
30.10.



Obrázek 65 - 5. týden, klient 6

- Trénink odcvičen s pocitem střední intenzity.
- Výrazné celkové přetížení organismu (Obrázek 65). Klient poukazoval na zadýchávání při cvičení. Je možné, že cviky byly prováděny se špatným dechovým stereotypem, což mělo za následek celkovou dysbalanci svalových segmentů.

9.11.



Obrázek 66 - 6. týden, klient 6

- Trénink absolvován s pocitem mírně vyšší intenzity.
- Výrazné přetížení svalových skupin, udržujících tělo ve vertikále (Obrázek 66).

- Přetížení obou HK i DK.
- Zkrácené scaleni.
- Přetížená hrudní část páteře.
- Správná aktivizace dýchacích svalů.

Shrnutí a doporučení:

- Závěrečný graf nám ukázal, že ani po 6. týdnech se záporné a nežádoucí hodnoty neměnily. Přetížení obou HK a zkrácené scaleni může mít za následek sedavé zaměstnání a nedostatečné uvolnění krční páteře. Přetížení bederní části páteře může být projevem špatného pohybového stereotypu nejenom při cvičení, ale i v každodenním životě. Klient poukázal na bolest v kyčlích a neúplné zvládnutí všech cviků. Tady bych doporučovala uvolňovací cviky pro DK a diagnostiku klenby nohy.
- Celkové přetížení svalových segmentů, udržujících tělo ve vertikále může být projevem nedostatečné kompenzace po sportu, kdy se poté neharmonizují svalové segmenty a dochází k jednotlivým svalovým dysbalancím, které poté vedou ke změně těžiště při cvičení a ke špatnému rozložení sil. Výsledek můžeme v praxi vidět při pohledu na klienta, kde se pravděpodobně bude projevovat horní, či dolní zkřížený syndrom.

KLIENT 7

- muž
- 36 let
- rekreační sportovec aktivně se připravující na vytrvalostní běžecké závody
- sedavé zaměstnání

Graf celkové disfunkce

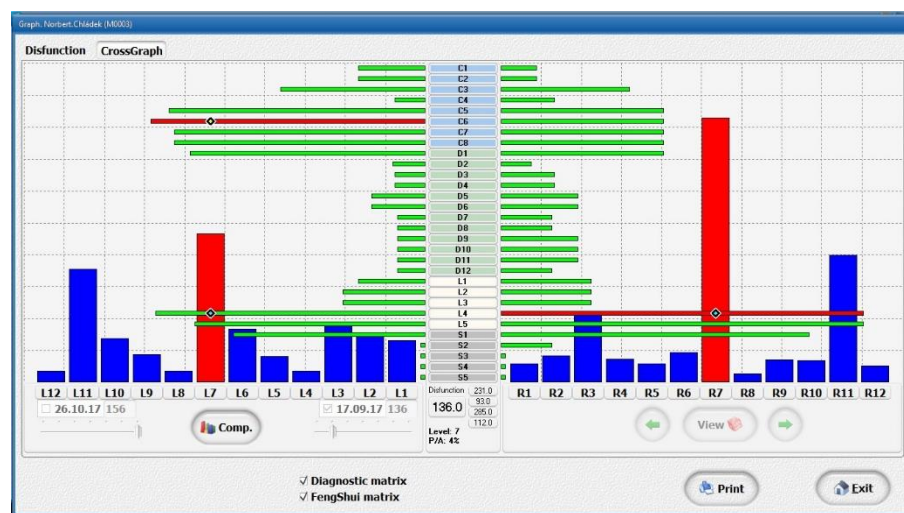


Obrázek 67 Graf celkové dysfunkce, klient 7

- Při celkovém pohledu na hodnoty jednotlivých sloupců grafu (Obrázek 67) jsme se pohybovaly v modrých hodnotách.
- Můžeme předpokládat, že vyšší hodnoty jsou výsledkem sedavého zaměstnání se střídavým běžeckým tréninkem, který není dostatečně kompenzováno protahovacím, uvolňovacím a dechovým cvičením.

Graf posturální stabilizace

17.9.

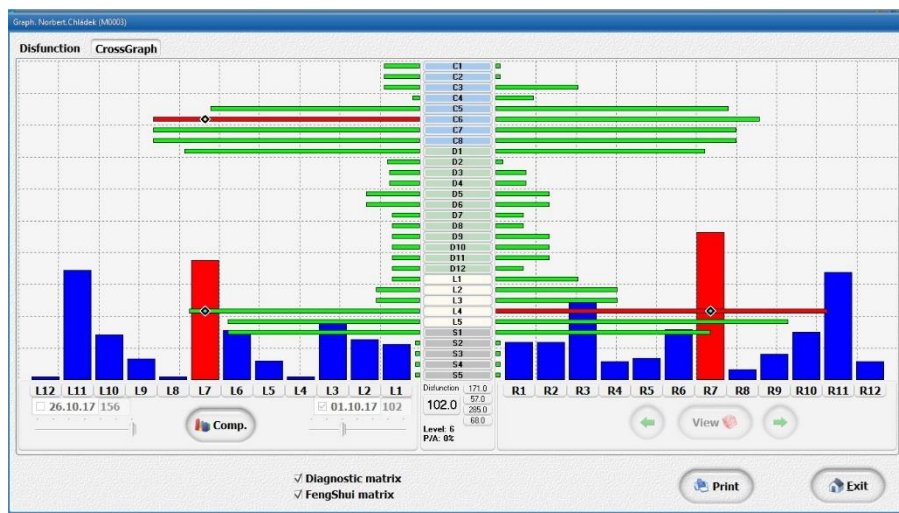


Obrázek 68 Počáteční měření, klient 7

- Přetížená LHK, PHK méně (Obrázek 68).

- LHK je vyrovnávána přetížením PDK.
- Přetížení pravého 7. svalového řetězce, tedy svalů, nacházející se na zadní straně těla. Jedná se o vzpřimovače páteře, svaly zadních stran stehů a lýtkové svalstvo.
- Větší svalové přetížení horní části těla je pravděpodobně způsobeno sedavým zaměstnáním a jeho nedostatečnou kompenzací.

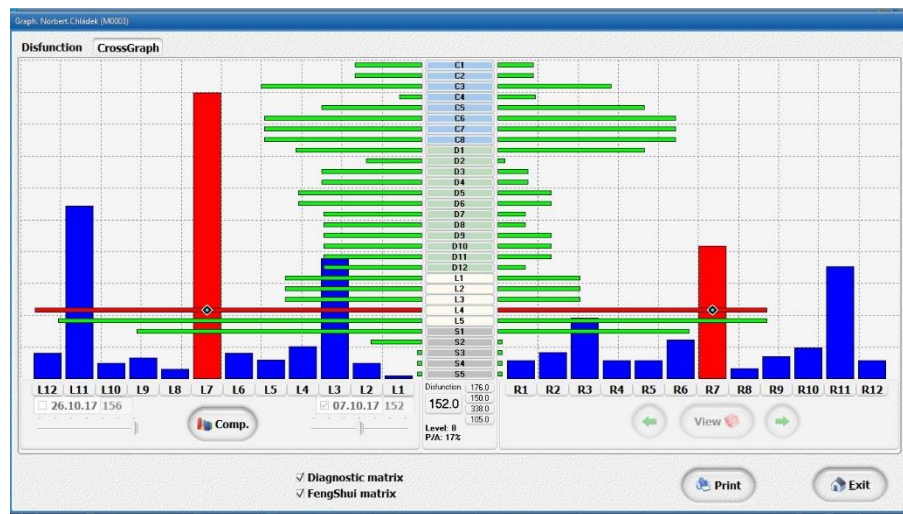
1.10.



Obrázek 69 - 1. týden, klient 7

- Trénink hodnocen jako cvičení s mírnou intenzitou.
- Přetížené svalstvo HK (Obrázek 69), nepatrně více PHK. Je potřeba zvážit, zda se jedná o nesprávnost cvičení nebo je to následek pracovního stereotypu.
- Přetížená bederní část páteře.
- Řetězec 7. svalového segmenty dosahuje nižších hodnot než v minulém týdnu.

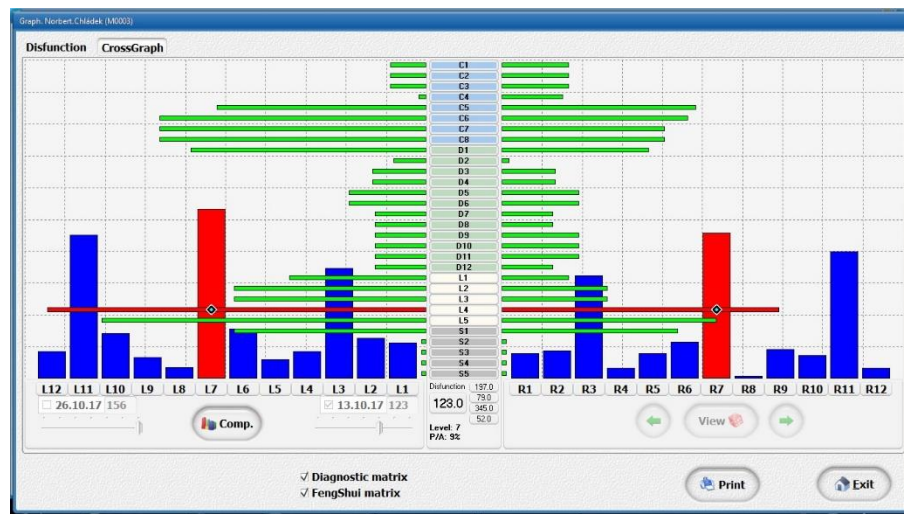
7.10.



Obrázek 70 - 2. týden, klient 7

- Trénink byl hodnocen jako mírné zatížení.
- Na první pohled je znát rozložení sil více na pravé straně těla (Obrázek 70). Může to být způsobeno špatnou aktivizací svalů při cvičení, kdy je primárně zapojovaná jenom jedna strana. Nutno zkorigovat, aby došlo k opětovné harmonii svalových segmentů.
- Přetížení 3., 7. a 11. svalového segmentu, udržující tělo ve vertikále. Při kontrolním pohledu by měl být klient vychýlen na levou stranu a dozadu.
- Přetížení DK na obou polovinách těla.
- Přetížení bederní části páteře.
- Zkrácené scaleni, kdy na C4 a TH2 je vidět nízké zakřivení úseček grafu.

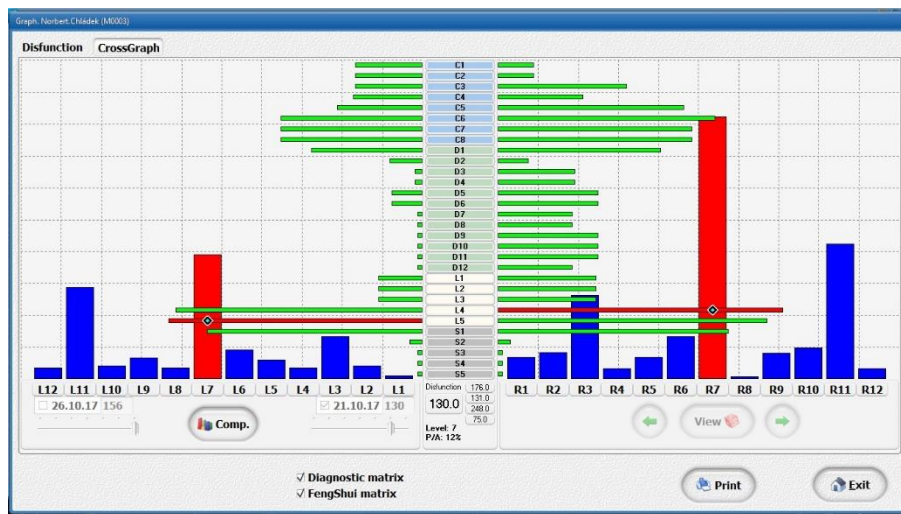
13.10.



Obrázek 71 - 3. týden, klient 7

- Trénink hodnocen záporně. Pro klienta byly cviky technicky náročné a za tak krátký interval koordinačně těžko zvládnutelné. Poté nedosáhl potřebné intenzity cvičení a svalovému zatížení.
- Na grafu (Obrázek 71) můžeme vypočítat mírné zatížení 3., 7. a 11. svalového řetězce na obou polovinách těla.
- Stále přetrvává přetížení obou HK, které je vyrovnáváno zatížením obou DK.
- Přetrvávající zkrácené scaleni.
- Aktivizace thorakálních svalů, kdy je nutné podotknout, že klient u cvičení správně dýchá.
- Stále přetrvávající přetížení svalů HK je třeba dostatečně kompenzovat nejenom po cvičení, ale i před ním, aby došlo k rozehrání organismu a uvolnění svalových segmentů.

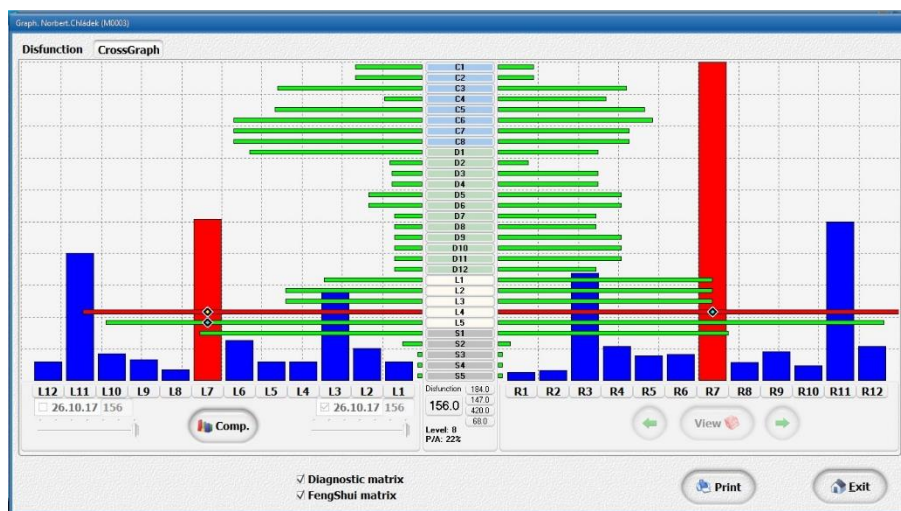
21.10.



Obrázek 72 - 4. týden, klient 7

- Trénink označen střední mírou zatížení. Velice oblíbené a zábavné se zapojením TRX.
- Přetížení 3., 7. a 11. svalového řetězce, avšak tentokrát na pravé straně (Obrázek 72).
- Oproti předchozímu grafu jistá nevyrovnanost v thorakální části páteře. Nutno zkontrolovat správnost dýchání u jednotlivých cviků. Je pochopitelné, že při cvičení TRX je pro někoho složitější zapojit správně dechovou vyrovnanost.
- Přetížená bederní páteř.
- Přetížené obě HK, ale již méně než tomu bylo v předchozích grafech.

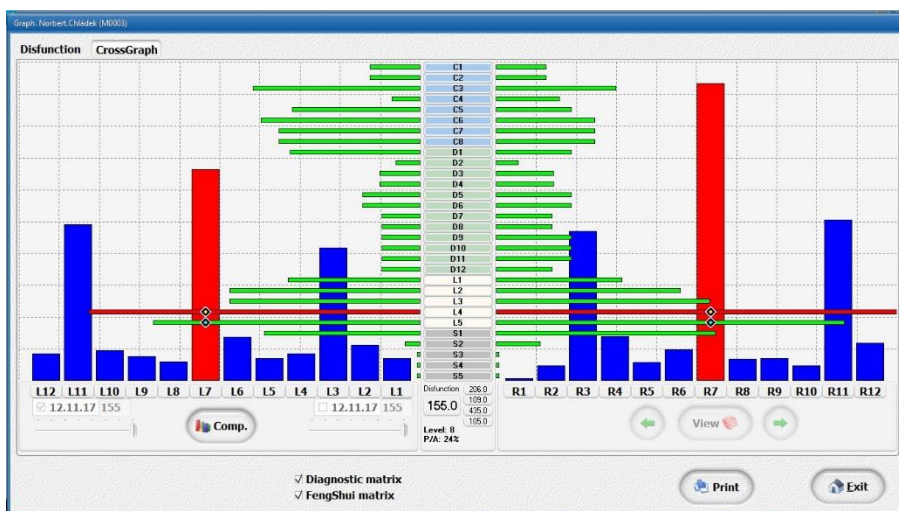
26.10.



Obrázek 73 - 5. týden, klient 7

- Trénink hodnocen jako náročný, ale zábavný. Je vidět klientova vůle, kdy čím více je cvičení náročné, tím více si jej oblíbí.
- Ačkoliv klient uvádí, že trénink se jevil jako adekvátní, na grafu (Obrázek 73) je vidět značné přetížení 7. svalového řetězce, tedy svalů, nacházejících se na zadní straně těla. Jedná se o svaly vzpřimovačů páteře, svaly zadních strany stehna a lýtkové svalstvo.
- Dále je na grafu vidět celkové přetížení pravé strany těla a tedy jistá nevyrovnanost svalových segmentů. Je potřeba zjistit, zda klient prováděl cviky správně, s dostatečnou dechovou aktivizací a správnou koordinací všech svalových skupin.
- Je možné, že tím, že klient chce dosáhnout co možná největšího množství počtu opakování, avšak zapomíná na technickou stránku provedení jednotlivých cviků.

12.11.



Obrázek 74 - 6. týden, klient 7

- Trénink byl hodnocen jako cvičení se střední mírou zatížení.
- Nutno vyzdvihnout stále přetrvávající přetížení 3., 7. a 11. svalového řetězce, udržující tělo ve vertikále (Obrázek 74).
- Zkrácené scaleni.
- Přetížené svalstvo v bederní části páteře.
- Nižší přetížení svalů obou HK, kdy nevíme, zda je to vlivem zaměření tréninku na jiné svalové skupiny, či svalovou kompenzací.
- Správná aktivizace svalů v thorakálních oblastech, kdy klient při cvičení správně dýchá.

Shrnutí a doporučení:

- Do budoucna doporučujeme správnou posloupnost tréninkové jednotky, a to celkové rozehrání a aktivizace organismu následované kloubně – mobilizačním uvolněním. Po tréninkové jednotce zařadit protažení s dechovým cvičením.
- Klient by neměl zapomínat na správnost a technickou korektnost cvičení, kdy méně někdy znamená více. Správně provedený cvik nemůže nikdy nahradit větším počtem opakováním technicky nesprávně prováděných cviků, které mohou vést ke svalovým dysbalancím jednotlivých segmentů těla.

4.2 Souhrn

V této pilotní studii jsme zkoumali změny u sedmi cíleně vybraných probandů (klientů) při aplikaci intervenčního programu HIIT. Tyto změny jsme poté diagnostikovali a následně zobrazili pomocí programu Computerové kinesiologie. Klienti po každém týdnu hodnotili tréninky pomocí formuláře zpětné vazby. Po skončení intervenčního programu vyplnili závěrečný dotazník, kde zpětně zhodnotili celý intervenční program a zodpověděli výzkumné otázky.

„Výzkumná otázka 1: Jaké benefity měla aplikace intervenčního cvičebního programu HIIT?“

- Klient zjistil, jaká je ve skutečnosti jeho kondice a zdravotní stav.
- Klient pozitivně vnímal posílení DK a snížení tělesné hmotnosti, které mu jinak činilo velké potíže.
- Jednalo se o komplexní trénink pro celý pohybový aparát.
- Velké pozitivum bylo pro klienty, že HIIT cvičení je vysoce intenzivní trénink za krátký časový úsek. Je účinný a časově nenáročný.
- U tréninků je možné postupné zvyšování zátěže.
- Tréninky lze měnit, jsou mnohotvárné a zábavné.
- Výrazné zlepšení kondice.
- Trénink se dá vymyslet na konkrétního jedince, může ho cvičit i začátečník.
- U tréninku jsou znatelné viditelné výsledky, které přidávají na motivaci.

Odpověď na VO1: Intervenční cvičební program HIIT je vysoce intenzivní a časově nenáročné cvičení. Komplexní trénink zajišťuje posílení celého těla a jeho variabilita zvyšuje zábavnost cvičení a dostupnost pro každého jedince. Za krátkou dobu je možné pozorovat nárůst kondice, která přidává na cvičební motivaci.

„Výzkumná otázka 2: Kde byly nevýhody cvičebního programu HIIT?“

- Klient poukázal na nízkou motivaci k cvičení, pokud se jednalo o náročné cviky.
- Možné riziko zranění, kdy je klient hnán krátkým časovým intervalem a zapomene na správnost daného cviku.
- Občasná náročnost cvičení a neadekvátní volba cviků.
- Časová omezenost kvůli pravidelnému měření.

Odpověď na VO2: Pokud zvolíme vyšší náročnost cvičení, může dojít ke ztrátě motivace k tréninku. Je třeba zdůraznit, že není důležitá kvantita cviků, ale jejich kvalita. Krátký časový interval může klienta nabádat k nesprávné formě cvičení.

„Výzkumná otázka 3: Do jaké míry se změnil postoj k vlastnímu pohybovému aparátu a tělesné kondici pomocí pravidelné Computerové diagnostiky?“

- Klient zkonstatoval, že i přes každodenní pravidelnou tělesnou aktivitu není tělo v dobré kondici. Nízká míra kompenzace v podobě cvičení protahovacího, či dechového má za následek horší výsledek při měření.
- Klient po změnách na Computerové diagnostice získal pozitivní přístup k systému TRX, které je pro něj nejen zábavné, ale i pohybově přínosné. Pomáhá mu správně rozložit těžiště při cvičení.
- Zobrazení pravidelných výsledků zvyšuje motivaci k dalšímu cvičení nebo k větší kompenzaci.
- Vnímání vlastního těla, kdy harmonické cvičení všech svalových segmentů napomáhá k odstranění svalových dysbalancí.

Odpověď na VO3: Pravidelnost vyšetření zajišťuje aktuální pohled na pohybový stav jedince. Klient mohl poznat, co mu nejlépe vyhovuje a jaký typ cvičení má zvolit.

Intervenční program pomocí HIIT tréninků klientům vyhovoval vzhledem k jeho časové nenáročnosti, avšak vysoké intenzity cvičení. Variabilita cvičení zajistila posílení všech svalových segmentů a jeho prostorová nenáročnost umožnila aplikovat trénink prakticky kdekoliv. Systém Computerové diagnostiky má výhody v zobrazení aktuálního stavu pohybového systému a při pravidelné diagnostice klient může získat přehled o svém těle a jeho možnostech. Nevýhodou Computerové diagnostiky je dosud mírná informovanost mezi populací, a tak se může tento systém zdát jako nedůvěryhodný. Při aplikaci dechového cvičení dochází ke svalovému uvolnění a vyrovnaní dysbalancí v jednotlivých svalových segmentech. Dechové cvičení má příznivý vliv na redukci psychického zatížení a je vhodnou kompenzací po intervalovém tréninku. Vysoká mnohotvárnost jednotlivých cviků a jejich obtížnosti umožňuje zpřístupnění tréninku i pro klienty, kteří dosud s intervalovým tréninkem neměli zkušenosti. Zároveň je tento typ tréninku vhodný pro aktivní nebo profesionální sportovce, kteří dané cviky netrénovali v tak vysoké intenzitě. U HIIT tréninku je možné využít cvičebních pomůcek, které zvýší zábavnost cvičení a zároveň mohou klientovi pomoci k zvládnutí některých

cviků, které by bez pomůcek nezvládl správně provézt (cvičení TRX). HIIT trénink pracuje nejen s intervalem zatížení, ale i s množstvím jednotlivých cviků a jejich počtem opakování. Při našem výzkumu se tyto hodnoty měnily, a každému klientovi vyhovovalo něco jiného. Ve velké míře se projevovала psychická zátěž v zaměstnání, kdy při větším psychickém zatížení byl vhodnější trénink s větším množstvím cviků a menším počtem opakování. Naopak klienti se sedavým zaměstnáním upřednostňovali spíše menší počet cviků, ale jejich vyšší počet opakování s kratší pauzou mezi jednotlivými cviky. Nehomogennost zúčastněných klientů potvrzuje, že HIIT trénink je vhodný pro ženy i pro muže, pro aktivní sportovce, ale i pro jedince, kteří s pohybovou aktivitou začínají, pro mladší dospělé, ale i starší dospělé a pro klienty se sedavým i aktivním zaměstnáním.

5 ZÁVĚR

Diplomová práce byla pojata jako pilotní studie zkoumající aplikaci intervenčního programu HIIT. Výzkumu se zúčastnilo sedm vybraných probandů, kteří podstoupili šesti týdenní intervenční program s HIIT tréninky a pravidelným kontrolním měřením pomocí Computerové diagnostiky.

Získaná data byla graficky znázorněna a vyhodnocena. Bylo zjištěno, že pravidelným cvičením se mění fyzický i psychický stav klientů. Grafy zobrazily konkrétní svalové přetížení a definovaly, co klientovi nejvíce vyhovuje. Například vlivem dechové kompenzace se snižují nežádoucí účinky astmatu při cvičení a dále dochází k celkovému uvolnění organismu. Při cvičení s TRX systémem klient snadněji zaujme správnou výchozí polohu a donutí jej cvičit vyrovnaně se správným zapojením svalových skupin. Důkazem jsou podobné hodnoty grafů, kdy byl trénink s pomocí TRX systému aplikován. Hodnoty jsou vyrovnanější a dochází k menšímu přetížení obzvláště v bederní části páteře. Computerová diagnostika dále ukázala, jestli klient cvičí technicky správně, vyrovnaně a s dostatečnou mírou kompenzace.

Intervenční program s aplikací vysokofrekvenčního intenzivního intervalového tréninku HIIT prokázal, že tento druh tréninku je vhodný pro všechny výkonnostní skupiny bez závažných zdravotních problémů. Vyniká svojí časovou nenáročností a vysokou intenzitou cvičení. Je dostupný i pro klienty, kteří mají problém najít volný čas pro pohybovou aktivitu. Variabilita cviků zajišťuje zábavnost a adekvátní úroveň cvičení pro správné a harmonické zapojení všech svalových segmentů. Computerová kinesiologie je novodobý počítačový systém, který za pomoci diagnostiky zobrazí aktuální stav funkcí pohybového aparátu. Pravidelnou kontrolou pomocí Computerové diagnostiky klient získá přehled o tom, jaký typ cvičení mu nejvíce vyhovuje, jestli aplikuje adekvátní míru kompenzace a jaké cvičení mu pomůže k odstranění fyzických i psychických nevyrovnaností.

Zapojením HIIT tréninku do každodenního života může klient získat vyšší tělesnou kondici a za pomoci Computerové diagnostiky přehled o stavu funkčnosti svého těla. Obě tyto metody poskytují velkou míru motivace, která je podle našeho názoru rozhodujícím faktorem pro pravidelnou tělesnou aktivitu.

6 Citovaná literatura

ALKAHTANI, Shaea A., Nuala M. BYRNE, Andrew P. HILLS a Neil A. KING.

Interval Training Intensity Affects Energy Intake Compensation in Obese Men.

International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 2013, 24, s. 595-604.

Dostupné také z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3824717/>

BARTŮŇKOVÁ, Staša. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. Praha: UK -

Karolinum, 2007. ISBN 978-80-246-1171-6

BILLAT, Véronique. Interval training for performance: A scientific and empirical

practice. Special recommendations for middle- and longdistance running. Part I: aerobic

interval training. *Sports Medicine*, 31 no. 1, s. 13-31. Dostupné také z:

<http://www.gease.pro.br/intervalado2.pdf>

BLUE, Malia N.M., SMITH-RYAN, Abbie E., TREXLER, Eric T. a HIRSCH, Katie R.

Original research: The effects of high intensity interval training on muscle size and

quality in overweight and obese adults. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2017

DOI: 0.1016/j.jsams.2017.06.001. ISSN 14402440. Dostupné také z:

[http://www.jsams.org/article/S1440-2440\(17\)30448-6/fulltext](http://www.jsams.org/article/S1440-2440(17)30448-6/fulltext)

BOUTCHER, Stephen. High-intensity intermittent exercise and fat loss. *Journal of*

obesity, 2010, 2011, s. 10. Dostupné také z:

http://scholar.google.cz/scholar_url?url=http%3A%2F%2Fdownloads.hindawi.com%2F%2Fjournal%2Fjobes%2F2011%2F868305.pdf&hl=cs&sa=T&oi=ggp&ct=res&cd=0&ei=7kMIWsvgkMIWsvgKZPBmAG&scisig=AAGBfm1DA1iGISPIMLjR0keTday9tZ0PM P&nossl=1&ws=717x662

BUCHAN, Duncan S., Stewart OLLIS, John D. YOUNG, Non E. THOMAS, Stephen-

Mark COOPER, Tom K. TONG, Jinlei NIE, Robert M. MALINA a Julien S BAKER.

The effects of time and intensity of exercise on novel and established markers of CVD

in adolescent youth. *American Journal of Human Biology*, 2011, 23, s. 517-526.

Dostupné také z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajhb.21166/abstract>

BURSOVÁ, Marta. *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0948-1.

CACEK, Jan, GRASGRUBER, Pavel. *Sportovní geny*. Brno: Computer Press. 2008. ISBN 978-80-251-1873-3.

CACEK, Jan, LAJKEB, Petr., GRASGRUBER, Pavel., MICHÁLEK, Josef. *Trénink vytrvalosti v atletice*. Atletika, Praha 4: Česká atletika s.r.o., 2007, roč. 59, č. 9 ISSN 0323-1364

Computer Kinesiology [online]. Pardubice: JONA s. r. o.: 2016 [2017-11-10]. Dostupné z: <https://computerkinesiology.cz/pro-odborniky++>

ČERMÁK, Josef., a kol. *Záda už mě nebolí*. Praha: nakl. Jan Vašut, 2003. ISBN 80-7236-117-1.

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1. 2. upravené a doplněné vydání*. Praha: Grada, 2001. ISBN 978-80-7169-970-5.

DAUSSIN, Frédéric, N. a kol. Effect of interval versus continuous training on cardiorespiratory and mitochondrial functions: relationship to aerobic performance improvements in sedentary subjects. *American Journal of Physiology: Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 2008, 295, s. 264-72. Dostupné také z: <http://ajpregu.physiology.org/content/295/1/R264.long>

DOSTÁLOVÁ, Iva, MIKLÁNKOVÁ, Ludmila. *Protahování a posilování pro zdraví*. Olomouc: Hanex, 2005. ISBN 8085783479

DOVALIL, Josef a kol. *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1404-5

DOVALIL, Josef. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002. ISBN 80-7033-760-5.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Kineziologie*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-324-0.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kinesiologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.

FRANK, Gerhard. *Fotbal – 96 tréninkových programů*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1337-3.

GAYDA, Martin a kol. 382 Effects of a 4-Months High-Intensity Interval Training associated With Resistance Training Program on Cognitive Performance, Cerebral Oxygenation, Exercise Capacity and Cardiac Output in Middle-Aged Overweight Subjects: A Pilot Study. *Canadian Journal of Cardiology*, 2012, 28. Dostupné také z: [http://www.onlinecjc.ca/article/S0828-282X\(12\)00715-5/fulltext](http://www.onlinecjc.ca/article/S0828-282X(12)00715-5/fulltext)

GIBALA, Martin J., LITTLE, John. P., MACDONALD, Maureen, J., & HAWLEY, John, A. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *Proceedings of the Physiological Society*, 2012, 26, s. 252– 259. Dostupné také z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3381816/>

GIBALA, Martin. Molecular responses to high-intensity interval exercise. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2009, 34, no. 3, s. 428-32. Dostupné také z: http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/H09-046?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&#.WiV4E-Re6bw

GIBALA, Martin. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *The Journal of Physiology*, 2006, 575, no. 3, s. 901–911. Dostupné také z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1995688/pdf/tjp0575-0901.pdf>

HÁLKOVÁ, Jitka, RYKLOVÁ, Silvie. *Zdravotní tělesná výchova: speciální učební text*. Praha: Česká asociace Sport pro všechny. 2009 ISBN 8086586154.

HOPKINS, M.E., F.C. DAVIS, M.R. VANTIEGHEM, P.J. WHALEN a D.J. BUCCI. Differential effects of acute and regular physical exercise on cognition and affect.

Neuroscience, 2012, 215, s. 59-68. Dostupné také z:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=22554780>

JACKO, Joseph, G. Get More Benefit With Less Exercise. *Ejournal of Age Mangement Medicine*, 2012, 6. Dostupné také z:
<https://www.agemed.org/AMMGejournal/June2012/JackoMoreBenefitLessExerciseJunJ2012.aspx>

JANDA, Vladimír. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno: IDV SZP, 1982. ISBN 57-855-84.

JANDOVÁ, Dobroslava. Ústní sdělení (17. 11. 2015)

KASA, Július. *Diagnostika pohybových predpokladov v športe*. Trenčín: TU A. Dubčeka, 2003. ISBN 80-8075-005.

KESSLER, Holly. S., Susan B. SISSON. A Kevin R. SHORT. The Potential for High-Intensity Interval Training to Reduce Cardiometabolic Disease Risk. *Sports Medicine*, 2012, 42, s. 489 – 509. Dostupné také z:
<https://link.springer.com/article/10.2165%2F11630910-000000000-00000>

LEHNERT, Michal. *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc, ČR: Univerzita Palackého v Olomouci. 2010. ISBN: 978-80-244-2614-3.

MĚKOTA, Karel, NOVOSAD, Jiří. *Motorické schopnosti*. Olomouc, ČR: Univerzita Palackého v Olomouci. 2007. ISBN 80-244-0981-X.

MORÁVEK, Otakar. *Co mohou ukázat výsledky diagnostik Computerovou kineziologií*. Pracovní materiál určen absolventům kurzů CK. Pardubice: JONA s.r.o., 2007.

NYKODÝM, Jiří, CACEK, Jan., a kol. *Kondiční příprava v ledním hokeji*. Brno: Masarykova univerzita, 2010, ISBN 978-80-210-5292-5.

PERIČ, Tomáš., DOVALIL, Josef. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2118-7.

PSOTTA, Rudolf. *Fotbal - kondiční trénink*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-0821-3.

SEARS, Edward, S. *Running Through the Ages*. Jefferson: Mc Farland & Company, 2015. ISBN 978-1-4766-2086-2.

SCHURR, Stefan. *Hochintensives Intervalltraining im Ausdauersport*. Norderstedt: Books on Demand, 2011. ISBN 978-3-8391-6841-7.

SMITH, Mark, J. Sprint Interval Training-“It’sa HIIT!.” Retrieved [online]. C [citováno 2017-11-10]. Dostupné také z [http://www.strengthcoach.com/Sprint_Interval_Training\[1\].pdf](http://www.strengthcoach.com/Sprint_Interval_Training[1].pdf)

TABATA, Iizumi., NISHIMURA, Kouchi., KOUZAKI, Motoki a kol. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO₂max. *Med Sci Sports Exerc*, 1996, 28, no. 10, s. 1327-1330. Dostupné také z: <https://www.bodyrecomposition.com/research-review/effects-of-moderate-intensity-endurance-and-high-intensity-intermittent-training-on-anaerobic-capacity-and-vo2-max.html/>

TABATA, Iizumi., NISHIMURA, Kouchi., KOUZAKI, Motoki a kol. Metabolic profile of high intensity intermittent exercises. *Med Sci Sports Exerc*, 1997, 29, no. 3, s. 390-395. Dostupné také z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.467.6234&rep=rep1&type=pdf>

TALANIAN, Jason. L., GALLOWAY, Stuart, HEIGENHAUSER, George a kol. Two weeks of high-intensity aerobic interval training increases the capacity for fat oxidation during exercise in women. *Journal of Applied Physiology*, 2007, 102, no. 4, s. 1439-1447. Dostupné také z: <http://jap.physiology.org/content/102/4/1439>

THOMAS, Andrew., DAWSON, Brian., GOODMAN, Carmel. The Yo-Yo Test: Reliability and Association With a 20-m Shuttle Run and VO₂max. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2006, 1, s. 137-149. Dostupné také z: <https://pdfs.semanticscholar.org/e2c3/b352ff24441a3f4469f63f3bdb462fd48291.pdf>

TREMBLAY, Angelo., SIMONEAU, Jean-Aime., BOUCHARD, Claude. Impact of exercise intensity on body fatness and skeletal muscle metabolism. *Metabolism*, 1994, 43, no. 7, s. 814-818. Dostupné také z: https://www.colorado.edu/intphys/Class/IPHY3700_Greene/TIPS/exIntesity/Tremblay.pdf

TSCHAKERT, Gerhard a HOFMANN, Peter. High-Intensity Intermittent Exercise: Methodological and Physiological Aspects. *International Journal Of Sports Physiology & Performance*, 2013, 8, s. 600-610. Dostupné také z: <https://pdfs.semanticscholar.org/c26e/204f8382c9dee1be3d74e98453639a3fefef.pdf>

VÉLE, František. *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Karolinum, 1995. ISBN 80-7184-100-5.

VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

VINDUŠKOVÁ, Jitka, et al. *Abeceda atletického tréninku*. Praha: Olympia, 2003. ISBN 8070337702.

WISLØFF, Ulrik, ELLINGSEN, Øyvind a KEMI, Ole J. High-intensity interval training to maximize cardiac benefits of exercise training? *Exercise Sport Science Review*, 2009, 37, no. 3, s. 139-146. Dostupné také z: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=19550205>

7 Seznam obrázků

Obrázek 1 Ukázka obrazovky z testovací části programu (https://computerkinesiology.cz/pro-odborniky)	4
Obrázek 2 Ukázka obrazovky z testovací části programu (https://computerkinesiology.cz/pro-odborniky)	4
Obrázek 3 Graf celkové dysfunkce (https://computerkinesiology.cz/files/Jakub_K_plochohozi/kratky-graf-151209.jpg)	6
Obrázek 4 Pásma celkové dysfunkce.....	6
Obrázek 5 Cross Map – graf nálezu v segmentech a řetězcích dle CK (http://jona.cz/czech/ck2.htm)	9
Obrázek 6 Cross Map - ideální graf (http://jona.cz/czech/ck2.htm)	9
Obrázek 7 Graf Cross Map - Funkce Compare (http://jona.cz/czech/ck2.htm)	10
Obrázek 8 Ukázka cviku (https://computerkinesiology.cz/cbg)	12
Obrázek 9 Závislost spotřeby kyslíku na tepové frekvenci (https://vinduska.hyperlink.cz/fitness/fitness.htm)	16
Obrázek 10 Časový interval tabaty (http://www.wenatcheefitnessblog.com/fitness-blogs/2014/6/11/what-is-hiit.html)	22
Obrázek 11 Spalování tukové tkáně po HIIT tréninku (http://combatathletetrainingsystems.com/hiit)	23
Obrázek 12 EPOC po tréninkové zátěži (http://www.fuse45.com/hiit-epoc-explained-finally/)....	24
Obrázek 13 Zvýšení EPOC s narůstající intenzitou (https://www.linkedin.com/pulse/how-achieve-15-calories-surplus-interest-rate-coach-justin).....	25
Obrázek 14 Prokazatelnost snížení inzulínové rezistence po 2 týdenní aplikaci HIIT tréninku (https://www.hituni.com/the-science-of-hit/metabolism-in-the-minds-eye/#.WaHPluSQybw)	26
Obrázek 15 Vliv HIIT tréninku na psychiku člověka (http://austinpublishinggroup.com/pharmacology-therapeutics/fulltext/ajpt-v2-id1006.php)	29
Obrázek 16 Tabata timer (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.runtastic.android.timer&hl=cs)	32
Obrázek 17 Systém TRX (https://d1stxdp5ogppuo.cloudfront.net/media/W1siZiIsIjIwMTYvMTAvMDUvMjIvNTkvNDgvOTYyL0lNR18wMTg4X0M0X0VudGlyZSBLaXQtbWluLmpwZyJdXQ/IMG_0188_C4_Entire%20Kit-min.jpg?sha=525d9cfa81614183).....	32
Obrázek 18 Theraband (http://www.opchealth.com.au/content/images/thumbs/0005416_theraband-band-loop.jpeg).....	32
Obrázek 19 Graf celkové dysfunkce, klient 1	34
Obrázek 20 počáteční měření, klient 1	35
Obrázek 21 - 1. týden, klient 1	36
Obrázek 22 - 2. týden, klient 1	37

Obrázek 23- 3. týden, klient 1.....	37
Obrázek 24 - 4. týden, klient 1.....	38
Obrázek 25 - 5. týden, klient 1.....	39
Obrázek 26 - 6. týden, klient 1.....	40
Obrázek 27 Graf celkové disfunkce, klient 2.....	41
Obrázek 28 Počáteční měření, klient 2	42
Obrázek 29 - 1. týden, klient 2.....	43
Obrázek 30 - 2. týden, klient 2.....	44
Obrázek 31 - 3. týden, klient 2.....	45
Obrázek 32 - 4. týden, klient 2.....	45
Obrázek 33 - 5. týden, klient 2.....	46
Obrázek 34 - 6. týden, klient 2.....	47
Obrázek 35 Graf celkové disfunkce, klient 3.....	48
Obrázek 36 Počáteční měření, klient 3	49
Obrázek 37 - 1. týden, klient 3.....	50
Obrázek 38 - 2. týden, klient 3.....	50
Obrázek 39 - 3. týden, klient 3.....	51
Obrázek 40 - 4. týden, klient 3.....	52
Obrázek 41 - 5. týden, klient 3.....	52
Obrázek 42 - 6. týden, klient 3.....	53
Obrázek 43 Graf celkové disfunkce, klient 4.....	54
Obrázek 44 Počáteční měření, klient 4	55
Obrázek 45 - 1. týden, klient 4.....	56
Obrázek 46 - 2. týden, klient 4.....	57
Obrázek 47 - 3. týden, klient 4.....	57
Obrázek 48 - 4. týden, klient 4.....	58
Obrázek 49 - 5. týden, klient 4.....	59
Obrázek 50 - 6. týden, klient 4.....	60
Obrázek 51 Graf celkové disfunkce, klient 5.....	61
Obrázek 52 Počáteční měření, klient 5	62
Obrázek 53 - 1. týden, klient 5.....	63
Obrázek 54 - 2. týden, klient 5.....	64
Obrázek 55 - 3. týden, klient 5.....	64
Obrázek 56 - 4. týden, klient 5.....	65
Obrázek 57 - 5. týden, klient 5.....	66
Obrázek 58 - 6. týden, klient 5.....	66
Obrázek 59 Graf celkové disfunkce klient 6.....	67
Obrázek 60 Počáteční měření, klient 6	68
Obrázek 61 - 1. týden, klient 6.....	69
Obrázek 62 - 2. týden, klient 6.....	70

Obrázek 63 - 3. týden, klient 6.....	70
Obrázek 64 - 4. týden, klient 6.....	71
Obrázek 65 - 5. týden, klient 6.....	72
Obrázek 66 - 6. týden, klient 6.....	72
Obrázek 67 Graf celkové dysfunkce, klient 7	74
Obrázek 68 Počáteční měření, klient 7	74
Obrázek 69 - 1. týden, klient 7	75
Obrázek 70 - 2. týden, klient 7	76
Obrázek 71 - 3. týden, klient 7	77
Obrázek 72 - 4. týden, klient 7	78
Obrázek 73 - 5. týden, klient 7	79
Obrázek 74 - 6. týden, klient 7	80

8 Přílohy

Příloha 1 Pozitivní revers

Pozitivní revers

Code:

Pracoviště počítačové kineziologie (dále CK)

Pracovník provádějící poučení:

POUČENÍ a SOUHLAS KLIANTA s diagnostickým a ošetřujícím výkonem CK

Klient – jméno: příjmení: titul:

Narození – datum: hodina: stát:

Váha:kg Výška:cm Krevní skupina:

Kontaktní spojení- tel.:..... e-mail:..... adresa:

POUČENÍ

Plánovaný výkon CK se skládá ze dvou částí – diagnostické a ošetřovací. V první části se provádí vyšetření rozsahů pohybů a vyšetření reflexních změn měkkých tkání zaměřené na svalstvo a jeho úpony, na šlachy a povázky. Zjištěné údaje se vkládají do počítačového programu a jsou následně zpracovány a vyhodnoceny. Výsledky diagnostické (testovací) části ukazují momentální funkční stav pohybového systému a slouží především pro návrh postupu dalšího ošetření. Nenahrazují standardní medicínská vyšetření. V druhé části výkonu je klient ošetřen postupy navrženými programem CK – jedná se o

- tlak na místa úponů svalů a šlach a povázek, jedná se o masážní úkony prováděné na svalstvu trupu a na svalstvu končetin,
- cvičení individuální sestavy cviků se zaměřením na způsob dýchání.

Některé ošetřující úkony (např. tlaky na úpony svalů) mohou být nepříjemné. Po provedení ošetření masáží CK může dojít přechodně k pocitu únavy. Bezprostředně po ošetření nedoporučujeme provádět činnosti, které vyžadují zvýšenou pozornost, např. řízení auta.

Při cvičení individuální sestavy cviků se cviky provádějí pouze v rozsahu, který nečiní potíže. Žádný cvik se nesmí provádět do bolestivých stavů. Při nepříjemných pocitech informujte ošetřujícího pracovníka.

Byl (byla) jsem srozumitelně seznámen(a) s plánovaným výkonem CK. Byl (byla) jsem poučen(a) o možnostech vyšetření a ošetření. Výkon a všechny mé otázky mi byly předem vysvětleny srozumitelně, včetně komplikací při výkonu CK a po něm v následném období. Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že poskytovaná služba je placená a byl(a) jsem seznámen(a) s ceníkem. Zavazuji se cenu za provedené úkony stanovenou dle ceníku zaplatit v hotovosti po provedení ošetření.

SOUHLAS

Po výše uvedeném seznámení prohlašuji, že souhlasím s provedením výkonu CK a že jsem terapeutovi provádějícímu CK nezamlčel(a) žádné mně známé údaje o mém zdravotním stavu,

jež by mohly nepříznivě ovlivnit moje ošetření či ohrozit mé okolí, zejména rozšířením přenosné nemoci.

V dne..... v hodin.....

Podpis pracovníka CK

podpis klienta

Vážený kliente, jsme vděční, že nám zodpovíte několik otázek ohledně Vašeho zdravotního stavu před výkonem CK, protože výkon CK je v u některých poruch zdraví kontraindikován.

Pro ženy je kontraindikací těhotenství. Pro všechny klienty je v den provádění výkonu CK kontraindikací právě probíhající akutní infekční onemocnění (např. chřipka) a teploty neznámého původu, jakákoliv intoxikace a závažná duševní onemocnění. Výkon CK není určen k diagnostice a léčbě nádorů, tuberkulózy a AIDS a dalších systémových onemocnění.

Léčíte se v současné době pro:

Epilepsii - ne

Diabetes mellitus - ne

Roztroušená skleróza - ne

Astma bronchiale - ne

Vysoký krevní tlak - ne

Poruchy srdečního rytmu - ne

(uved'te, zda máte kardiostimulátor)

Stav po srdeční infarktu - ne

Stav po mrtvici mozkové - ne

Žaludeční nebo dvanácterníkové vředy - ne

Krvácivé stavy (jakékoliv) - ne

Přenosné nemoci - ne

Alergie (jaké?)

Jiná onemocnění:

Prodělané operace:

Úrazy:

Které léky užíváte? Uved'te prosím název léku, sílu, dávkování

Výše uvedené informace jsou určeny pro potřeby ošetření CK.

Podpis pracovníka CK

podpis klienta

Příloha 2 Zpětná vazba po absolvovaném tréninku

ZPĚTNÁ VAZBA

(POCITY PO ABSOLVOVANÉM TRÉNINKU)

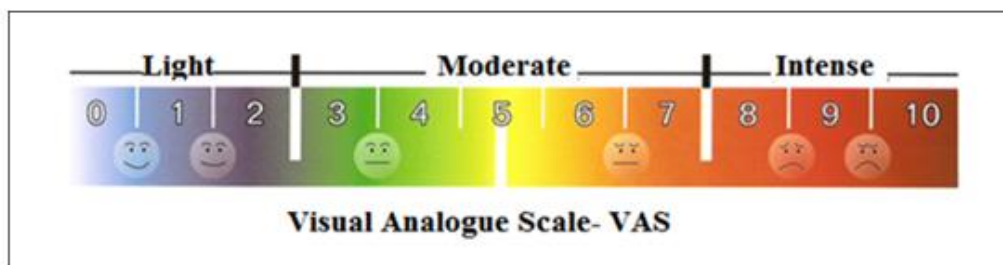
Jméno:..... Týden cvičení:.....

Datum:.....

Zdravotní omezení:.....

<i>Jaký cvik mne nejvíce bavil a proč?</i>
<i>Který cvik mi dělal největší potíže a proč?</i>
<i>Který cvik byl pro mne nejnáročnější a proč?</i>
<i>Celkové hodnocení tréninku:</i>

Celkové vnímání tréninku



Příloha 3 Závěrečný dotazník

ZÁVĚREČNÝ DOTAZNÍK

Vážený kliente/klientko,

Tímto bych Vám chtěla poděkovat za účast v intervenčním programu a zároveň bych Vás chtěla poprosit o vyplnění krátkého zpětného dotazníku. Nebojte se rozepsat, o to konkrétněji Vám vytvořím doporučení pro budoucí cvičení a relaxaci.

Otázky

- 1. Jaké benefity pro Vás měla aplikace intervenčního cvičebního programu HIIT?**
- 2. Kde jste nacházel/la nevýhody tohoto intervenčního programu?**
- 3. Zařadíte cvičení HIIT do svého budoucího tréninkového plánu?**
- 4. Do jaké míry se u Vás změnil postoj k Vašemu pohybovému aparátu a tělesné kondici pomocí pravidelné Computerové diagnostiky?**
- 5. Máte zájem se do budoucna věnovat kompenzačnímu cvičení pomocí dechového cvičení?**
- 6. Doporučil/a byste svému známému Computerovou diagnostiku?**

Příloha 4 Tréninkové plány

HIIT Trénink – 1. týden

NASTAVENÍ TIMERU:

Preparation: 2 MIN	Workout: 15 SEC
Repetitions: 4	Rest: 10 SEC
Sets: 8	

ZACÍLENÉ SVALOVÉ PARTIE TRÉNINKU:

Celková stabilizace.

CVIKY:

1. Panák
2. Stoj rozkročný – dřep
3. Angličák
4. Leh pokrčmo – zvednutí pánve
5. Tricepsový klik
6. Stoj mírně rozkročný – dřep
7. Poskoky snožmo na místě – imitace švihadla
8. Frekvenční běh na místě, střídavé vzpažení rukou

HIIT Trénink – 2. týden

NASTAVENÍ TIMERU:

Preparation: 1 MIN 30 SEC	Workout: 20 SEC
Repetitions: 4	Rest: 10 SEC
Sets: 8	

ZACÍLENÉ SVALOVÉ PARTIE TRÉNINKU:

Celková stabilizace.

CVIKY:

1. Taping na místě, ruce do střídavého předpažení
2. Výpady do stran
3. Podpor ležmo vzad, střihání nohama
4. Vzpor ležmo vzad, střídavé přednožení
5. Výpady vpřed
6. Vzpor ležmo, střídavé přitahy kolen
7. Stoj spojný, střídavé vykopnutí nohou
8. Zvedání kolen na místě (skipping)

HIIT Trénink – 3. týden

NASTAVENÍ TIMERU:

Preparation: 1 MIN 30 SEC	Workout: 20 SEC
Repetitions: 10	Rest: 10 SEC
Sets: 5	

ZACÍLENÉ SVALOVÉ PARTIE TRÉNINKU:

Celková stabilizace.

CVIKY:

1. Rozpažky s gumovým expanderem vpřed
2. Podpor ležmo – vzpor ležmo
3. Předpažování s gumovým expanderem (box)
4. Vzpor ležmo – opakované skoky snožmo k hrudníku
5. Jacikův motorický test (stoj spojný - leh na břicho - stoj spojný - leh na zádech - stoj spojný – leh na břicho ...)

HIIT Trénink – 4. týden

NASTAVENÍ TIMERU:

Preparation: 1 MIN 30 SEC	Workout: 20 SEC
Repetitions: 6	Rest: 10 SEC
Sets: 8	

ZACÍLENÉ SVALOVÉ PARTIE TRÉNINKU:

Celková stabilizace pomocí systému TRX. Při cvičení je nutné dbát na zpevněný korzet těla (břicho + zadek -> prkno). Základní poloha -> vždy naplé TRX!!!

CVIKY:

1. **Výkrok vpřed s upažením** — pánev dopředu, TRX je vedené před tělem!!!, ruce opisují písmeno V
2. **Bicepsové přitahy** — zpevněný zadek + břicho, pohyb vedený pouze rukama, čím blíže chodidla k TRX, tím těžší
3. **Dřep** — provádět co nejrychleji, rovná záda!
4. **Klik** — zpevněný korzet těla, čím blíže chodidla k TRX, tím těžší
5. **Úklon** — ruce slouží jen jako opora, pohyb prováděn jen trupem, jeho vychýlením, co nejméně se přitahují rukama!, čím blíže chodidla k TRX, tím těžší, měním ruce
6. **Veslování** — zpevněný korzet, práce hl. mezilopatkových svalů, stahují je k sobě, čím blíže chodidla, tím těžší, buď cvik A nebo B nebo AB

HIIT Trénink – 5. týden

NASTAVENÍ TIMERU:

Preparation: 1 MIN 30 SEC	Workout: 20 SEC
Repetitions: 5	Rest: 10 SEC
Sets: 8	

ZACÍLENÉ SVALOVÉ PARTIE TRÉNINKU:

Posílení svalstva dolních končetin.

CVIKY:

1. Zvedání kolen na místě (skipping)
2. Výpady vzad
3. Stoj spojný, přeskokem široký dřep
4. Výstupy (cca 40 cm)
5. Dřep, přeskokem o 90°- 180° dřep
6. Vzpor ležmo, střídavé přitahy kolen
7. Dřep, vykopnutí, dřep
8. Výpad do stran s přeskokem

HIIT Trénink – 6. týden

NASTAVENÍ TIMERU:

Preparation: 1 MIN 30 SEC	Workout: 20 SEC
Repetitions: 6	Rest: 10 SEC
Sets: 8	

ZACÍLENÉ SVALOVÉ PARTIE TRÉNINKU:

Posílení DK pomocí systému TRX.

CVIKY:

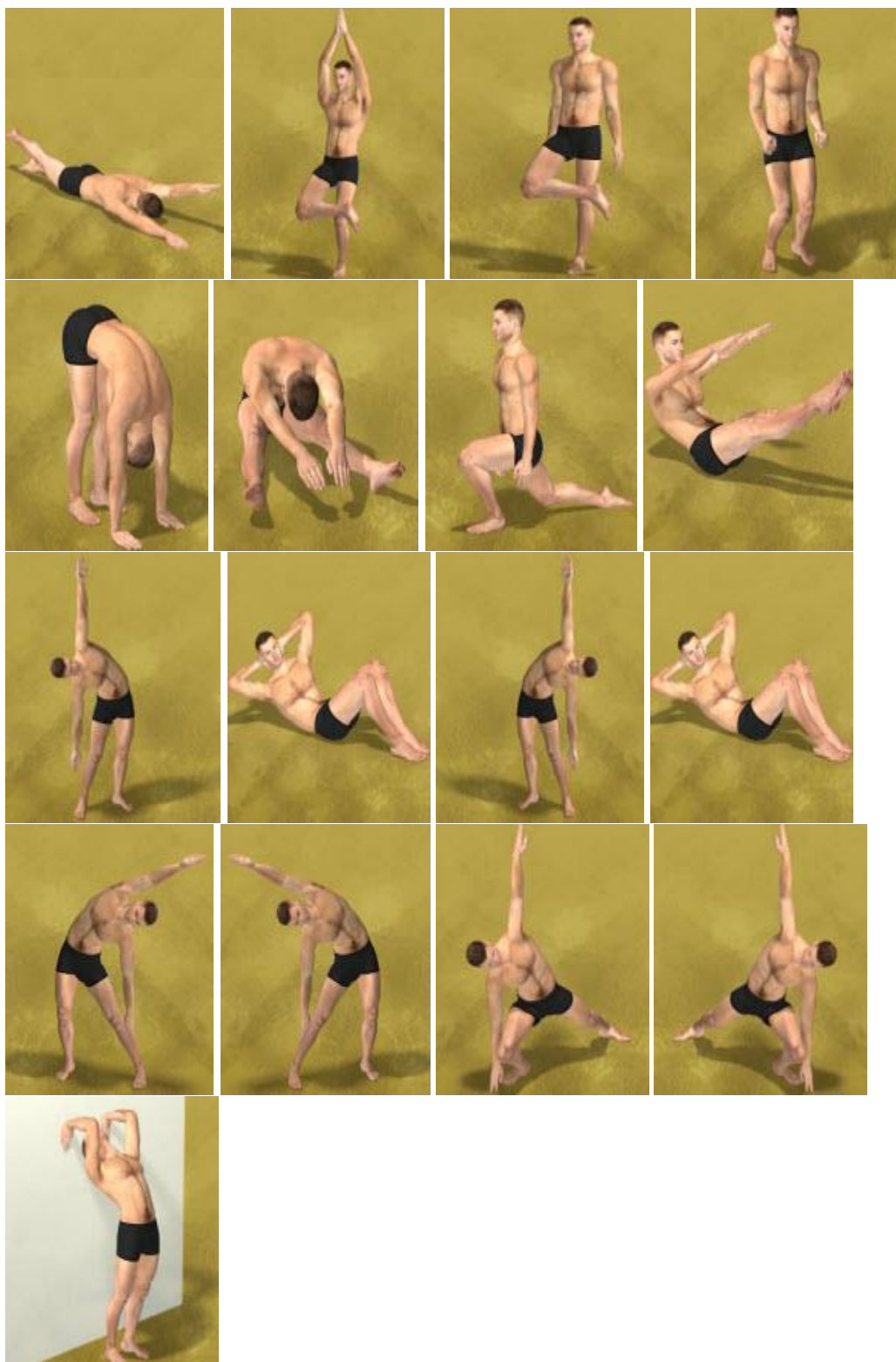
1. Výpad vzad + ostré koleno vpřed
2. Výpady stranou s přeskokem do zanožení
3. Výpady s přeskokem
4. Leh, zvednutí pánve
5. Leh/Vzpor, roznožení
6. Dřep s výskokem

Příloha 5 dechové cvičení Klient 1

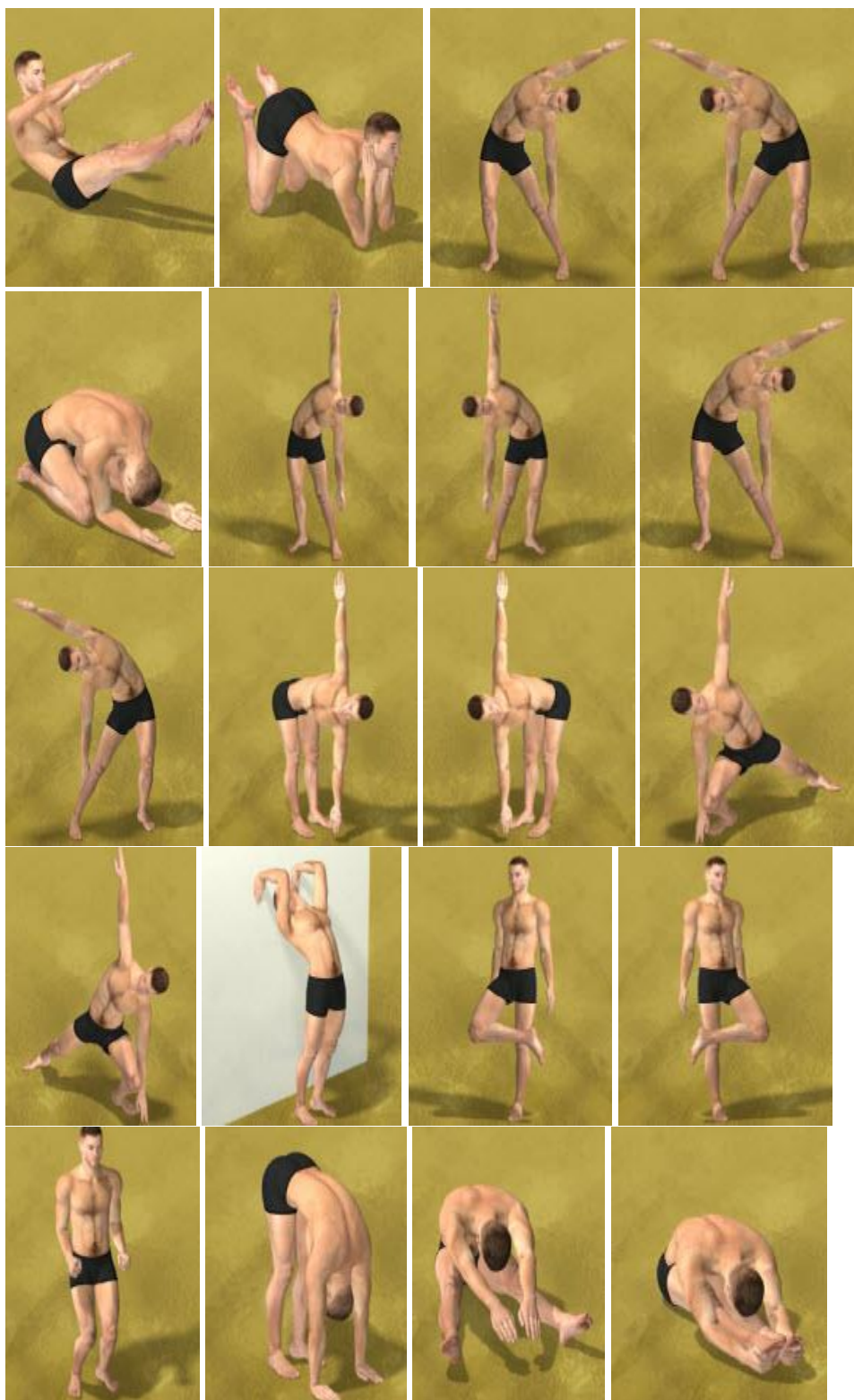




Příloha 6 dechové cvičení klient 3



Příloha 7 dechové cvičení klient 5



Resumé

V naší diplomové práci jsme zkoumali vliv intervenčního programu pomocí HIIT (Vysokofrekvenční intervalový trénink) tréninků na pohybový aparát člověka. Pro získání dat bylo cíleně vybráno sedm probandů, kteří se zúčastnili šesti týdenního programu. K vyhodnocení výsledků byl použit program Computerová diagnostika.

Teoretická část obsahuje čtyři kapitoly, které představují Computerovou kinesiologii, její vznik a princip diagnostiky. Dále je zde vysvětlen pojem intervenční program, co obsahuje a princip jeho sestavení. V posledních dvou kapitolách se věnujeme kondici a pohybovým schopnostem a následně vysokofrekvenčnímu intervalovému cvičení HIIT.

V praktické části jsme zjišťovali efekt intervenčního programu pomocí HIIT tréninků. Probandi po dobu šesti týdnů aplikovali HIIT tréninky s konkrétními cviky a daným intervalem zatížení. Jedenkrát týdně se dostavili na kontrolní měření pomocí Computerové diagnostiky a odevzdali dotazník se zpětnou vazbou. Výzkum ukončilo závěrečné měření s dotazníkem. Výsledky jsou prezentovány v podobě grafů z jednotlivých diagnostik a okomentovány. Každému probandovi je dle diagnostik dáno doporučení pro budoucí cvičení. Za přínos práce považujeme zjištění efektivity HIIT tréninků a prezentaci Computerové diagnostiky, která napomáhá člověku zjistit jeho aktuální zdravotní stav.

Summary

In our diploma thesis we analyze the effect of the intervention program using the HIIT (High Intensity Interval Trainig) training on human skeleto-muscular system. For getting the data, we have selected seven probands, which started the six-week training program.

The theoretical part includes four chapters, where is introduced the Computer kinesiology, its origin and the principles of diagnostic. Further, there is explained the concept of the intervention program, its content and the principles of its creation. In the last two chapters, we have focused on the performance and physical abilities and then on the high intensity interval training HIIT.

In the practical part, we have investigated the influence of the intervention HIIT program. The participants have used for six-weeks the HIIT training with specific exercises and load type. They have been controlled once a week by Computer diagnostic and they have to completed the feedback. The research has been ended by the final measurement with the final feedback. The results are presented in graphs from the individual diagnostics and commented. Each client gets the recommendation for the future. We consider, that the benefit of our work is finding out the effectivity of the HIIT training and the presentation of the Computer kinesiology, which helps people to determine their current state of health.