

UNIVERZITA KARLOVA

3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitačního lékařství FNKV



Lukáš Pavluch

Změny kineziologického rozboru a diagnostické části Computer Kinesiology jako Evidence Based Medicine důkaz indikované terapie u aktivních sportovců s funkčními poruchami pohybového systému

Changes in kinesiological analysis and diagnostical part of Computer Kinesiology as the Evidence-based medicine indicated therapy of active athletes with musculoskeletal system disorders

Bakalářská práce

Praha, 2017

Autor práce: Lukáš Pavluch

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **doc. MUDr. Dobroslava Jandová**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního lékařství 3. LF UK**

Předpokládaný termín obhajoby: září 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracoval/a samostatně a použil výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má diplomová/ bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací. Potvrzuji, že tištěná i elektronická verze v Studijním informačním systému UK je totožná.

V Praze dne 1.8. 2017

Lukáš Pavluch

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval mé vedoucí práce doc. MUDr. Dobroslavě Jandové za její odborné rady a vedení mé práce, které orientovaly moje myšlenky správným směrem. Zároveň bych rád poděkoval Ing. Morávkovi za školení a podrobné informace ohledně systému CK.

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Teoretická část	9
2.1	Funkční poruchy pohybového systému.....	9
2.1.1	Řetězení funkčních poruch.....	11
2.2	Svalové dysbalance	15
2.3	Pohybové stereotypy	18
2.4	Význam postury a stability.....	19
2.5	Biomechanika zátěže.....	22
2.6	Adaptace, regenerace, přetížení.....	24
2.7	Kineziologický rozbor fyzioterapeutem– zásady klinického vyšetření..	27
2.7.1	Aspekční vyšetření.....	28
2.7.2	Vyšetření stoje a jeho modifikací.....	32
2.7.3	Dynamické vyšetření.....	33
2.8	Definice CK.....	34
2.8.1	Anamnéza.....	35
2.8.2	Diagnostika	35
2.8.3	Vyhodnocovací část	36
2.8.4	Terapeutická (návrhová) část.....	38
3	Praktická část	40
3.1	Metodika.....	40
3.2	Kazuistika č.1	41
3.2.1	Vstupní kineziologické vyšetření.....	41

3.2.2	Vstupní vyšetření CK.....	46
3.2.3	Kontrolní vyšetření.....	47
3.2.4	Výstupní vyšetření dle CK.....	48
3.2.5	Hodnocení celkové dysfunkce	49
3.2.6	Výstupní kineziologický vyšetření – rozsah změn.....	50
3.3	Kazuistika č.2	55
3.3.1	Vstupní kineziologické vyšetření:.....	55
3.3.2	Vstupní vyšetření podle metodiky CK.....	60
3.3.3	Kontrolní vyšetření.....	61
3.3.4	Výstupní vyšetření dle CK.....	62
3.3.5	Hodnocení celkové dysfunkce	64
3.3.6	Výstupní kineziologický vyšetření – rozsah změn.....	64
3.4	Kazuistika č.3	69
3.4.1	Vstupní kineziologické vyšetření.....	69
3.4.2	Vstupní vyšetření CK.....	74
3.4.3	Kontrolní vyšetření CK.....	75
3.4.4	Výstupní vyšetření dle CK.....	76
3.4.5	Hodnocení celkové dysfunkce	78
3.4.6	Výstupní kineziologický vyšetření – rozsah změn.....	78
3.5	Kazuistika č.4	83
3.5.1	Vstupní kineziologické vyšetření.....	83
3.5.2	Vstupní vyšetření CK.....	88
3.5.3	Kontrolní vyšetření.....	88
3.5.4	Výstupní vyšetření dle CK.....	89
3.5.5	Hodnocení celkové dysfunkce	91
3.5.6	Výstupní kineziologický vyšetření – rozsah změn.....	91

3.6	Kazuistika č.5	96
3.6.1	Vstupní kineziologické vyšetření:.....	96
3.6.2	Vstupní vyšetření CK.....	101
3.6.3	Kontrolní vyšetření.....	102
3.6.4	Výstupní vyšetření dle CK.....	103
3.6.5	Hodnocení celkové dysfunkce	104
3.6.6	Výstupní kineziologický vyšetření – rozsah změn.....	105
4	Celkové výsledky souboru vyšetřených.....	110
5	Diskuze:	113
6	Závěr.....	115
7	Souhrn	117
8	Summary	118
9	Seznam použitých zdrojů	119
10	Přílohy	121

1 Úvod

Funkční poruchy pohybového aparátu zásadně ovlivňují patogenezi hybných stereotypů, přispívají k jejich fixaci, jsou (předstupněm) strukturálních změn a reflexně jsou spjaty s orgánovou soustavou. U aktivních sportovců předpokládáme principiálně zvýšené nároky na pohybovou koordinaci, namáhání kostěných struktur a svalových úponů, na druhé straně očekáváme vyváženou aktivitu synergistických svalových skupin, které se pohybu účastní s co možná nejmenší energetickou náročností.

Cíl: Terapie dle systému Computer Kinesiology dokáže ovlivnit funkční poruchy pohybového systému u aktivních sportovců

Hypotéza č. 1.: U všech probandů souboru dojde k pozitivní změně dynamiky páteře

Hypotéza č. 2. Terapie bude mít pozitivní efekt na patofyziologické nálezy kineziologického vyšetření.

V teoretické části se věnuji genezi funkčních poruch, kineziologickým východiskům pohybových vzorců, vývojovým aspektům posturálního systému a diagnostice pomocí expertního systému počítačové kineziologie. Praktická část zahrnuje kazuistiky pěti aktivních sportovců, kteří byli vyšetřeni dle metodiky CK a podstoupili kineziologické vyšetření. Podle nálezů jim byla indikována terapie generovaná systémem CK, jejíž efekt ověřuje finální kineziologický rozbor.

2 Teoretická část

2.1 Funkční poruchy pohybového systému

Z pohledu fyzioterapeutické praxe se jedná o nejpočetnější skupinu poruch pohybového aparátu manifestující se především bolestí. Definice a výklad funkčních poruch není jednoznačný vzhledem k odlišným honotickým kritériím. Lewit ji definuje jako poruchu funkce, u které není možné zjistit přítomnost strukturálních změn, porucha je reverzibilní a typickým průvodním jevem je zřetězení. Naproti tomu Janda se domnívá, že funkční porucha má svůj původ ve strukturálním deficitu. Vede ho k tomu skutečnost častých recidiv obtíží. Morfologické změny nepokládá za jedinou příčinu bolestí, ale za pomyslný terén, na kterém se akutní bolestivá afekce vyvíjí, a který tak přispívá ke vzniku chronických bolestí nebo recidivám. Je nutné hledat morfologické vztahy mezi jednotlivými strukturami hybného systému, které by pomohly vysvětlit systémové změny funkce.

Obecná shoda panuje v názoru, že protrahovaný funkční deficit může v čase vyvolat strukturální změny. Porucha funkce představuje nadřazenou kategorii pro léze strukturálního i funkčního charakteru. Funkční poruchy nepostihují výlučně tkáň hybného aparátu tedy klouby, svaly, fascie, kůži ale v rámci vertebroviscerálních vztahů zasahují i do funkce jednotlivých orgánů. Platí rovnítko, že léze orgánu ovlivňuje hybnou soustavu a funkční změna hybnosti působí na orgán.

V klinice tak často dochází ke stavům, kdy funkční změna simuluje projevy interního onemocnění, když například blokády v oblasti žeber případně sternoklavikulárních skloubení mohou imitovat akutní infarkt myokardu. Na druhou stranu onemocnění vnitřních orgánů tyto projevy samo může vyvolat. Je tedy zásadním úkolem terapeuta, aby v rámci diagnostiky tuto souvstažnost neopomenul a v případě pochybností odeslal vyšetřovaného k specialistovi lékaři interní medicíny. (4,10)

Funkční změny se demonstrují na principu **reflexních vztahů**. Každé nociceptivní dráždění působí primárně na míšni segment, kde se postižení struktury nachází

Bolest vyvolává svalový spasmus, nejčastěji s přítomností spoušťových bodů, nebo další změny v mekkých tkáních, omezuje hybnost daného segmentu páteře a na kůži se projevuje ve formě *hyperalgické kožní zóny* nebo zóny Headovy. V místech úponů vazů a šlach je možné palpat bolestivé periostové body („body maximální bolestivosti“). Jak již bylo zmíněno, reflexně jsou tyto změny vyvolávány i dysfunkcí některého z vnitřních orgánů. Nociceptivní podráždění vyvolá odpověď somatického charakteru ale i vegetativního.

Mezi somatické projevy přístupné našemu vyšetření ve fyzioterapii patří změny svalového tonu ať už ve smyslu plus či mínus a tvorbu trigger pointů. Každé algické dráždění na periférii vede ke úpravě pohybové strategie s cílem ulevit od bolesti a v konečném důsledku k přebudování pohybových stereotypů na centrální úrovni. Můžeme pozorovat vegetativní změny zasahující do kardiovaskulární a dýchací soustavy. Reflexní změny nejsou omezeny na jediný segment ale šíří se *suprasegmentově*.

„Akutní segmentová blokáda v oblasti bederní vyvolává spasmus celého bederního vzpřimovače trupu. Každé lokalizované omezení pohyblivosti působí na vzdálené úseky páteře a vyprovokuje „řetězovou reakci“. Vzhledem k tomu, že většina kloubních spojení spadá do inervační oblasti vícero segmentů, vyvolává i reflexní změny *plurisegmentově*.

Aference z kloubních receptorů má nejzásadnější význam pro genezi reflexních změn. Svalové spasmy a útlumy jsou v těsném funkčním vztahu s klouby a stěžejním bodem reflexní terapie je proto ošetření kloubů. Aby byl zásah terapeuta efektivní, je nutné stanovit dílčí hypotézu ve smyslu primární patogenity. Vodítkem je diferenciací páteřních úseků podle funkčního významu.

Pro hledání příčiny nociceptivního dráždění je nutné věnovat pozornost především spojení pánve, páteře a kyčlí, kraniálně pak spojení hlavy s krční páteří. S ohledem na zvýšené biomechanické nároky jsou oblasti cervikothorakálního a thorakolumbálního přechodu považovány za oblasti s predispozicí k funkčním poruchám. Samozřejmě nesmíme opomenout opornou bázi, respektive plosky

nohou, jejichž poruchy mohou velmi ovlivnit posturu (například posuny těžiště těla). (5,10)

2.1.1 Řetězení funkčních poruch

Důležitým parametrem funkčních poruch je jejich **řetězení**. Mezi autory popisující vzorce (patterns) na jejichž základě se funkční poruchy generují panuje shoda co se týká klinického obsahu tohoto termínu. Nejedná se o izolovanou lézi, ale postižení na úrovni několika etází. Nicméně „vyprofilovaly“ se dvě názorové skupiny, z nichž každá preferuje jiné hledisko vzniku řetězení. Vařeka popisuje tyto pohledy jako *mechanistický* a *kybernetický*.

Mechanistický výklad zdůrazňuje anatomické a biomechanické souvislosti, přičemž se snaží definovat konkrétní **svalově-šlachové smyčky**, na jejichž bázi je pohyb realizován či alterován.

Kybernetický pohled klade důraz na **kompensační mechanismy** CNS při řízení pohybové aktivity. Strategií CNS je analyzovat aferentní vstupy a porovnávat je s uloženým motorickým programem, tak aby mohl splnit daný pohybový cíl i za cenu substitučního vzorce.

Díky této možnosti substituce a kompenzace může plnit organismus jako celek své motorické a další funkce i při různé míře poškození. (14)

Kompensační mechanismus ale zahrnuje riziko poškození struktur, které jsou vystaveny nadměrné zátěži.

Janda sleduje anatomické souvislosti mezi kloubním a svalovým systémem, mezi jednotlivými svaly i vazivovými strukturami tvořící funkční jednotku. Definuje funkčně anatomické smyčky. Jako příklad ilustruje strukturální souvislosti „**S**“ **reflexu** popsaného Silverstolpem a Skoglundem. Ten je vyvolán podrážděním trigger pointů paravertebrálního svalstva v TH/L přechodu a manifestuje se záškubem ischiokrurálních svalů.

Dále upozorňuje na funkčně propojené smyčky:

*Šlacha biceps femoris – lig. Sacrotuberale – šlachy nejhlubší vrstvy m. Multifidy-
lig. Sacrotuberale - lumbální mezisvalová aponeuróza*

Tato aponeuróza představuje přímé spojení s příčnými lumbálními výběžky cestou m.iliocostalis lumborum a longissimus lumborum a na processus spinosi cestou m.multifidus.

m.gluteus maximus –lumbodorzální fascie – latissimus dorsi

Zatímco m.biceps femoris má funkční spojení s celou páteří, gluteus ovlivňuje funkci horní končetiny. Zmíněné anatomické vztahy jsou morfologickým podkladem mechanismu chůze. Při stereotypu extenze kyčelního kloubu, v případě utlumení m.gluteus maximus dochází ke zvýšené aktivaci m latissimus dorsi a svalstva ramenního pletence. (4)

Lewit vychází ve svých úvahách ohledně řetězení funkčních poruch z narušeného posturálního vývoje během prvního roku života, kdy je narušena koaktivace antagonistických svalových skupin vlivem centrální koordinační poruchy nebo postižené periferie. Díky tomu empiricky definuje kategorie svalů se zvýšeným tonusem a ty s tendencí k hypotonii. Uvedená nerovnováha antagonistů je v souladu s Jandovými nálezy a charakteristikou zkřížených syndromů.

Zvýšený tonus: *extenzory šíje, SCM, m.scaleni, m.trapezius(horní část), m.levator scapulae, m.pectoralis major et minor,m.subscapularis, m.biceps brachii, m.erector spinae lumborum, m.tensor fascia latae, dále flexory kyčle, adduktory kyčle, ischiokrurální svaly, flexory chodidla, pronatory a flexory předloktí*

Hypotonické:*m.longus colli, m.capitis rectus, m.capitis anterior, m.infraspinatus, m.teres minor, m.triceps brachi, m.gluteus medius et minimus, m.vastus lateralis et medialis, dále hluboké extenzory hrudní oblasti, supinátory a extenzory předloktí, přímý sval břišní a extenzory chodidla.*

Lewit dále uvádí „nociceptivní řetězec“, na základě charakteristického výskytu spoušťových bodů v inkriminovaných oblastech. Trigger pointy se vyskytují jak na ventrální tak i dorzální straně, přičemž pravá strana dominuje.

V oblasti krku jsou typickým nálezem triggerpointy v krátkých extenzorech šíje, SCM, levatoru a m.scaleni,

oblast ramenního pletence – m.subscapularis, m.infraspinatus, m.deltoideus, m.teres major v hrudním segmentu v m.pectoralis major et minor, subscapularis,

v břišním regionu – m.iliacus, m.rectus abdominis, m. Quadratus lumborum a svaly pánevního dna,

oblast pánevního pletence – adduktory kyčle, ischiokrurální svaly, m.glutaei, m.rectus femoris, m.tensor fasciae latae

Na základě stereotypů, do kterých Lewit řadí chůzi, statiku trupu, dýchání, úchop a přijímání potravy, uvádí příklad zřetězení svalů, jejich úponů a odpovídajících kloubních struktur.

Při narušené funkci **statiky** je možné pozorovat

- 1) **zvýšené napětí** (ve svalových dvojicích) - extenzory šíje + žvýkácí svaly/ m.scaleni+hluboké krční flexory/m.iliopsoas + m.recti abdominis/m.erector spinae + mm. quadrati lumborum
 - 2) **bolestivé úpony** – zadní oblouk a příčné výběžky atlasu, laterální hrana C2 jazylka, linea nuchae, symfýza, mediální hrana klíčku, dolní žeberní oblouky, horní okraj lopatky
 - 3) **kloubní blokády** – *hlavové klouby, přechody C/TH, TH/L, L/S a SI klouby*
- (11)

Každá lokální bolest, omezení kloubní pohyblivosti, spoušťový bod - vše sekundárně ovlivňuje i vzdálenějších kompartmenty. Tento fakt představuje úskalí

vhodně zvolené terapie. Úkolem vyšetřujícího je zjistit primární příčinu obtíží a terapeuticky zasáhnout. Díky provázanosti funkčních změn je možné pozorovat okamžitou pozitivní reakci v celém funkčním řetězci. Funkční poruchy pohybové soustavy primárně nacházíme v muskuloskeletálním systému.

Nejčastější patologií skeletu bez strukturálního deficitu je **kloubní blokáda**. Vzniká na podkladě dlouhodobého přetěžování daného segmentu, náhlým nekoordinovaným pohybem, jako následek traumatu nebo infekčního onemocnění, je často důsledkem změněné biomechaniky pohybových stereotypů a fixovaných svalových dysbalancí. Blokáda primárně omezuje aktivní hybnost daného segmentu a dochází i k omezení kloubní vůle „*joint play*“.

Při pasivně vedeném pohybu vyšetřující pozoruje patologickou bariéru, kdy po vyčerpání fyziologické ho rozsahu možné fyziologické dopružení. V rámci reflexních vztahů blokáda zvyšuje svalové napětí, přispívá k tvorbě spoušťových bodů a způsobuje změny na kůži i vnitřních orgánech.

Blokády nejčastěji postihují klouby s nejvyššími posturálními nároky, tedy spojení intervertebrální, sakroiliakální, atlantooccipitální ale mohou se vyskytovat i na periférii. I přes úspěšnou manipulační léčbu mají tendenci k recidivám, což především v páteřních kloubech vede ke vzniku kompenzační hypermobility. Tento mechanismus ale není nevyčerpatelný a organismus se nežádoucí mobilitě brání formováním osteofytů, které mají za cíl segment stabilizovat. Tyto strukturální změny jsou irreverzibilní a zásadně narušují statické i dynamické poměry osového skeletu a druhotně generují celou řadu funkčních změn a brání nastolení fyziologického držení těla.

Často přehlíženou strukturou pohybové soustavy jsou **fascie**. Aby nebyla omezena funkčnost svalově kloubního systému, je nutné udržet elasticitu těchto podkožních tkání, jejich skluznost a protažitelnost. Při poruše jejich funkce nejčastěji dochází k retrakci této vazivové struktury a adhezi na sval nebo podkoží. Udržení posunlivosti a protežitelnosti je nezbytným předpokladem pro vyváženou svalovou aktivitu. (10)

Funkční změny ve svalové tkáni pozorujeme především v oblasti **svalového tonu**. Zvýšený tonus označujeme jako **hypertonus**. Jedná se o zvýšenou svalovou tuhost, která je i podstatou jevu označovaného jako „*defence musculaire*“ u akutní apendicitidy. Narozdíl od spasticity se nejedná o následek neurologické léze. Tonus je reflexně udržované napětí svalu a představuje výchozí nastavení motorické aktivity. Změna napětí komplikuje ekonomické a účelné provedení pohybu a zatěžuje okolní struktury. Hypertonická svalová vlákna mají tendenci se přednostně aktivovat a to i u pohybů, kde není jejich zapojení žádoucí. Jedná se o tuhé, špatně protažitelné snopce, které se aktivují na úkor hypotonických vláken, jejichž činnost je tím utlumena. Není výjimkou, že v rámci jedné svalové skupiny nacházíme svalová vlákna v hypertonusu i se sníženým tonusem. (7)

Druhou změnou ovlivňující svalový systém je formování **spoušťových bodů**, nejčastěji právě na podkladě kloubní blokády a zvýšeného svalového napětí. Dlouhodobá nociceptivní afekce narušuje kokontrakční svalový vzorec formováním triggerpointů. Jejich nález je pravidelně pozorován ve funkčních antagonistech s úkolem znehybnit bolestivé kloubní struktury ve vhodné poloze. Tyto myofasciální uzlíky jsou zdrojem velké lokální bolestivosti a charakteristicky vyvolávají algický vjem ve vzdálenějších strukturách. Mluvíme o *fenoménu přenesené bolesti*. Při podráždění triggerpointu dochází k charakteristické bolesti v oblasti, které je typická pro danou svalovou skupinu.

Terapie spoušťových bodů nabízí řadu variant od metody *spray and stretch*, přes postizometrickou relaxaci, případně využití fyzikální terapie. Díky zřetězení funkčních poruch ale mnohdy stačí ošetřit primární příčinu, tedy po úspěšné manipulaci kloubní blokády dojde k normalizaci svalového napětí a vymizení spoušťového bodu. (10,11)

2.2 Svalové dysbalance

Svalové dysbalance jsou pokládány za jednu z hlavních příčin ale i důsledků funkčních poruch. Janda definoval dle predispozičních zákonitostí syndromy s konkrétními charakteristikami. Základní rozdělení popsal následovně: rozdělil

svaly na **hyperaktivní** s tendencí ke zkracování a hypertonu plnicí *posturální* funkci, naproti tomu svaly **hypoaktivní** s tendencí k ochabování plnicí funkci *fázickou*. Pozornost zaměřil na svalové skupiny v oblasti ramenního a pánevního pletence s převážně antagonistickými funkcemi. Jejich nevyváženost je příčinou celé řady typických změn, z nichž nejzjevnější je vadné držení těla, projevující se předsunutým držením hlavy, kulatými zády s rameny stočenými dopředu v sagitální rovině, zvýšenou bederní lordózou a ochablou břišní stěnou.

Syndrom v oblasti ramenního pletence popsal jako **horní zkřížený syndrom**. Mezi svaly, které vykazují zkrácení patří horní vlákna trapézového svalu, svaly prsní, zdvihač lopatky a svaly SCM. V hypotonii jsou dolní fixátory lopatek a hluboké flexory šíje. Předsunuté držení hlavy zatěžuje C/Th přechod a může být zdrojem hypermobility horních krčních obratlů.

Dolní zkřížený syndrom jsou změny v oblasti pánve, kde je možné pozorovat zkrácení flexorů kyčlí, extensorů kolene (rectus femoris), adduktorů stehna, vzpřimovačů bederní páteře, naproti tomu ochabnutí gluteálních svalů a svalů břišní stěny. Mechanicky se tento nepoměr projevuje přetěžováním L/S přechodu, nestabilitu kyčlí v sagitální rovině díky nedostatečné funkci gluteu mediae. Nejmarkantnější je nerovnováha patrná u krokového mechanismu, kdy je nedostatečná funkce extenzoru kyčle nahrazována aktivitou bederních vzpřimovačů s nadměrným zatížením kyčelního kloubu.

Janda dále definoval pojem generalizace dysbalancí.

Horizontální generalizací popsal reflexní změny, které se prostřednictvím svalových řetězců šíří do dalších tkání v rámci pohybového stereotypu, přičemž regulace pohybu vychází z horizontální segmentové úrovně.

Vertikální generalizace představuje šíření funkčních změn po ose CNS – mícha – sval-kloub. Bolest na periferie se při dlouhodobém trvání fixuje (centralizuje) na úrovni CNS a mění nastavení limbického systému s přímým dopadem na změnu svalového tonu (5,7,13)

Otázka hyperaktivity a svalového útlumu má ještě druhý rozměr. Při strukturálních lézích CNS, spastických formách obrn, bolestivých afekcích, chronických únavových stavech a stresové zátěži, dochází ke stejným predilekčním změnám svalového tonu u obou skupin svalů. Kolář pokládá za stěžejní *časovou integraci* obou systémů do držení těla v průběhu ontogeneze. Svaly s tendencí k inhibici jsou z fylogenetického hlediska mladší a tudíž fragilnější. Motorické programy fungují na bázi reciprocit, a tak při realizaci programu reagují tonický i fázický systém současně.

Oslabením některého ze svalů posturálně mladšího systému dochází automaticky ke změně postavení v kloubu a reflexní iradiaci této inhibice do celého systému. Vzniká celková převaha antagonistického systému, v posturální funkci fylogeneticky staršího. (8)

Pomineme-li vizuální aspekt vadného držení těla, je nutné si uvědomit, že dochází k významnému narušení statiky osového skeletu, ke změně biomechanických poměrů ve smyslu odlišné distribuce sil, tahů a tlaků. Zásadně se to dále projevuje především na kořenových kloubech, které jsou díky nerovnováznému napětí okolních struktur v decentrovaném postavení, dochází ke změně propiocepce z kloubních receptorů a zvýšené klidové napětí je zdrojem patologické aference, která modifikuje centrálně řízený pohybový program formou „přeprogramování“ pohybového stereotypu a vytvořením antalgického pohybového vzorce.

Svalové dysbalance vznikají na podkladě změněné distribuce svalového tonu. Jejich etiologie je široká, mohou být následkem změny aference z periferie formou kloubních, svalových či kožních receptorů, mohou vznikat na podkladě funkčních kloubních blokády nebo jako reakce na strukturální poškození skeletu. Nelze opomenout vliv zánětlivých onemocnění a to jak pohybového aparátu tak i interního charakteru. Svalový tonus významně ovlivňuje emoční složka limbického systému.

Aby mohl být proveden koordinovaný pohyb je nutné aby nebyl narušen řídicí systém CNS na úrovni suprakmenové, tak i systém nižší úrovně míšní, která je zodpovědná za aktivaci jednotlivých svalových skupin. Dysbalance nejsou

přítomny pouze na antagonistických svalových partiích, dochází k nim i v rámci jednoho konkrétního svalu, kdy je možné elektromyogramem potvrdit existenci vláken jak s nízkou aktivitou tak i se sklonem k hyperaktivitě. Hyperaktivní svaly plní v drtivé většině posturální funkci. Jejich tendence k hypertonu vychází z funkčních nároků, kdy jsou v podstatě trvale v určité míře aktivní, aby byla zachována integrita páteřních segmentů a vzpřímené držení těla. Jedná se o svaly fylogeneticky starší. Naproti tomu fázické svaly plní dynamickou funkci a preferenčně inklinují k hypoaktivitě. (8)

Klinicky se tyto svaly hypofunkcí projevují pod obrazem *pseudoparézy*, Fyziologická svalová aktivita je zajišťována kokontrakčním mechanismem, kdy agonista reflexně tlumí činnost antagonisty. Poruchu reciproční inervace může způsobit inkoordinace motoneuronů uvnitř neuronálního poolu v předních rozích míšních (např. se tak děje u neuroinfektů – zánětlivých stavů, edémů, hypoxických stavů atp.) (9)

2.3 Pohybové stereotypy

Existuje úzká vazba mezi svalovými dysbalancemi a pohybovými stereotypy. Hybný stereotyp je možné definovat jako dočasně neměnnou soustavu reflexů, která se utváří na základě opakujících se podnětů. (7)

Zajímá nás především dynamika zapojování jednotlivých svalových skupin participujících na pohybu, jejich *timing*, tedy časová souslednost jejich aktivace. Sledování izolované aktivace svalů je z pohledu diagnostického nedostatečná. Mozek neustále zpracovává informace z periferie a je pomyslnou „databází“ pohybových programů. Zásadní je skutečnost, že opakováním pohybu dochází k fixaci stereotypu v korových centrech. Snahou centra je tento stereotyp posílit a udržet. Díky reakci na vnitřní prostředí a faktory zevní se ale tento konstantní stav narušuje.

Vzory mohou být korigovány, zesíleny, případně přebudovány. Z terapeutického hlediska je cenná plasticita mozkové kúry, která umožňuje motorické učení a dává šanci patologické vzory modifikovat. Zapojování zúčastněných svalů v pohybovém stereotypu probíhá na bázi synergie, hovoříme o funkčním pohybu. Chybné stereotypy mění pořadí aktivace svalů, případně využívají k pohybu svaly, které nejsou součástí funkčního řetězce. Tím je potlačena efektivita pohybu a dochází k přetížení preferovaných svalových skupin. (5)

Janda definuje *stereotypy prvního řádu*, tedy výchozí pohybovou matici danou anatomickými poměry a *druhého řádu*, které zohledňují individuální specifickou každého jedince, tak jak je tuto odlišnost možné pozorovat u stereotypu chůze. Testování hybných stereotypů je z terapeutického pohledu nenahraditelné, vzhledem k tomu, že sledujeme základní pohybové aktivity a máme možnost vhodně zvolenou činností tyto vzory ovlivňovat.

Kvalita pohybových stereotypů je ovlivněna několika faktory. Podstatné je ontogenetické hledisko, kdy byly jednotlivé pohybové programy vytvářeny a fixovány, z pohledu fyziologie je důležitá intaktnost centrálního řízení. (7,9)

2.4 Význam postury a stability

Posturu je možné chápat jako výchozí polohu tělesných segmentů v klidu, tedy jako udržování neměnné pozice těla před zahájením pohybu ale i po jeho dokončení. Kolář definuje posturu jako aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil. Zachování postury ve vertikále klade nároky na svalovou souhru, je to proces dynamický a neustále podléhající změnám. Posturální funkce jsou pod neustálou zpětnovazební kontrolou somatosenzorických okruhů. Nejvýznamější roli hrají kožní mechanoreceptory s nociceptory, systém vestibulární, zrakový a propioceptory v kloubech, šlachách a svalových vřetencích. Na udržení postury se podílejí primárně svaly axiální tonické, zatímco fázické jsou v klidu inhibovány. (9)

Při pohybu dochází ke změně distribuce tonu ve prospěch svalů fázických. Nikdy ovšem během pohybu nedochází k celkovému utlumení posturálních svalů. Jejich

aktivita je důležitá jak před realizací zamýšleného pohybu tak i v jeho průběhu, kdy se tonické svaly podílejí na tom, aby byl pohyb harmonický a koordinovaný. Postura je tedy neustále součástí každého polohy i pohybu. Aktivitu posturálního systému je možné změřit i při pouhé představě zamýšleného pohybu. Jedná se o zaujetí orientované pozice neboli *atitudy*, odkud zamýšlený pohyb směřuje k cíli. Na zaujetí atitudy se podílí převážně autochtonní muskulatura páteře. (15)

Základy posturálních funkcí se formují během ontogenetického vývoje, kdy svalově vyváženou aktivitou uzrává držení těla v sagitální rovině, upevňuje se centrované nastavení kloubů v neutrálních polohách. Držení těla je podmíněné centrálně zajištěnými svalovými souhrami, díky těmto synergiím dochází k aktivnímu nastavení kloubů do výchozího neutrálního postavení. Tím je splněna podmínka kvalitní fázické hybnosti, tedy funkce náročné (úchopové) a opěrné (odrazové). Tento centrálně řízený program představuje myšlený výchozí „software“, který je možné reflexně vyvolat pomocí Vojtovy stimulace spoušťových zón.

Kromě vlivu ontogeneze na utváření postury je třeba zmínit i formativní účinek fázické složky na utváření struktury. Kvalita jednotlivých lokomočních vzorů během vývoje má zásadní formativní vliv na držení těla a pohybové dovednosti v pozdějším věku. Morfologický vývoj skeletu probíhá synchronně s uzráváním pohybové složky. To je patrné na příkladu kyčelního kloubu, kdy se utváří nastavení kolodíafyzárního úhlu. Další oblastí kdy primární vývoj svalových funkcí působí na utváření segmentu je oblast chodidla, kdy vývoj a postavení klenby závisí na funkčním zajištění svalů bérce a chodidla. (9)

S fenoménem postury úzce souvisí problém „*správného*“ a „*vadného držení těla*“. Protože každý z autorů používá vlastní měřítko, je obtížné stanovit jasnou definici. Osobně se přikláním k pohledu Véleho, který tvrdí, že optimální držení těla neexistuje, je záležitostí zcela individuální a vznikl během pohybového vývoje daného jedince. Nejlepší individuální držení je podle něj takové, při kterém jsou jednotlivé oblasti posturálního systému rovnoměrně zatíženy a potřebují nejmenší práci pro udržení stability. (15)

Jakkoli je držení těla záležitostí specifickou a geneticky podmíněnou, odchylky od posturálního programu mají společného jmenovatele. Dlouhodobá statická zátěž predispozičně stresuje antigravitační svaly, fázické jsou recipročně inhibovány. Stejně tak udržování vynucené polohy a stereotypní opakování pohybů narušuje výchozí posturální model, pohybový aparát přestává fungovat ekonomicky a stává se zdrojem bolestivých afekcí. Na podkladě těchto funkčních změn se bez potřebné korekce vytváří terén pro strukturální ireverzibilní změny.

Poruchy posturálních funkcí vznikají na základě vrozených anatomických deformit, dysplazií, dále jsou etiologie neurologické, při poruše mozečkových funkcí a vestibulárního či extrapyramidového systému. Samostatnou skupinu tvoří funkční poruchy postury utvářené během motorického vývoje a posilované v dospělém věku. Kolář vychází z poznatků Vojty, který definoval **centrální koordinační poruchu**, kdy během vývoje není nutné diagnostikovat pohybový deficit co se týká jeho kvantity, ale pohyb není posturálně zajištěný, je tedy nekvalitní a nefyziologický. (9)

V souvislosti s posturou je nutné objasnit termín **stability a stabilizace**. Stabilita z fyzikálního pohledu je schopnost tělesa zachovat rovnovážný stav vůči zevně působícím silám. V měřítcích kineziologie se jedná o míru usilí jednotlivých tělesných segmentů k zajištění rovnováhy. Stabilita, přestože ji lze vnímat jako ustálený stav není statickou polohou ale má dynamický složku na které se podílejí receptory aferentního systému.

Naproti tomu **stabilizace** představuje aktivní proces s cílem nastavit jednotlivé tělesné segmenty tak, aby odolávaly zevnímu působení. Stabilizace je v souladu s vývojovou kineziologií zajištěna od centra k periférii. Volní pohyby končetin musí být podpořeny stabilizací autochtonní muskulatury a vyváženou spoluprací svalů břišní stěny, bránice a pánevního dna.

Stabilizace je součástí každého pohybového vzoru. Stabilitu ovlivňují faktory *fyzikální* a to především poloha těžiště, postavení pohybujících se segmentů, velikost opěrné plochy. Mezi *neurofyziologické* vlivy je možné zařadit řídicí motorické programy a vlivy psychické. Z fyzikálních faktorů je důležitá

vyváženost pohybujících se segmentů. Organismus má tendenci pro udržení stability kompenzovat výchylky segmentů v jednom úseku v oblastech ostatních. Typicky je možné tento jev pozorovat na páteři, kdy změna zakřivení v jednom úseku reaktivně vyvolá opačnou změnu v sousedním úseku. Například v případě kompenzované skoliózy nedojde k narušení statiky ani k destabilizaci.

Stabilitu ovlivňuje opěrná báze, která je vymezena zevními okraji nohou a kromě opěrné plochy chodidel obsahuje i prostor mezi nimi, do kterého spadá těžnice z oblasti promontoria. Rozšíření báze automaticky zvyšuje stabilitu. Čím níže je těžiště, tím stabilita opět narůstá. Z neurofyziologických vlivů je třeba zmínit význam psychického naladění a bolestivých stavů jednotlivce, které se promítají na posturu tedy i stabilitě. Prostřednictvím limbického systému je zvýšen svalový tonus a dochází k nevědomé korekci držení těla. Dlouhodobé psychické vypětí udržuje svalový hypertonus v predilekčních svalech, na jehož podkladě dochází k vytváření svalových dysbalancí. Při stresových stavech emočního rázu tělo zaujímá vývojově starší flekční držení, u stavů euforických preferuje extenční nastavení. Trvalé nociceptivní dráždění signalizuje řídicím korovým centrům povělit změnit motorický program ve snaze ochránit postiženou strukturu. Děje se tak ale pouze za cenu změny svalového tonu a reflexního útlumu. (9,15)

2.5 Biomechanika zátěže

Tělesné tkáně pohybového aparátu jsou vystavovány kontinuální zátěži. Mechanické zatížení představuje napětí, kterým prostřednictvím silového působení jednotlivé komponenty tedy klouby, svaly, šlachy a vazy interagují. Okamžitou odpověď organismu na zatížení lze charakterizovat jako reaktivitu. Dlouhodobý opakovaný fyzický stimul podporuje adaptabilitu organismu, bez ohledu na to zda se jedná o zátěž přiměřenou nebo nadměrnou. Pohybová aktivita nevhodného charakteru či (přehnané) frekvence vyvolává maladaptivní reakce, které narušují fyziologickou odezvu a podporuje náhradní pohybové mechanismy. Jedná se o patologický vzorec, který slouží k ochraně namáhaných tkání.

Neurohumorální odezva je prvotní odpovědí na pohybovou aktivitu. Mechanické vlastnosti tkání je možné popisovat na principech reologie, tedy hodnotit vztahy mezi jejich napětím a rychlostí deformace. Z těch je třeba zmínit tuhost, tedy schopnost biologického materiálu odolat deformaci, dále pružnost definovanou schopností struktury navrátit se do původního tvaru.

Veškeré tkáně pohybového systému musejí vzdorovat v určité míře jedné z pěti fyzikálních veličin tedy tlaku, tahu, ohybu, smyku nebo torzi. Míra odolnosti je závislá na jejich viskózně – elastických parametrech. Mechanické vlastnosti tkání jsou podmíněny jeho stavbou a vnitřním uspořádáním. Významný je poměr kolagenu zajišťujícího pevnost v tahu a elastinu se schopností odolávat pružným deformacím. Tyto vlastnosti jsou typické pro šlachové úpony a vazy. Tolerance organismu na zátěž je individuální, záleží na fyziologických funkčních limitech a jeho adaptibilitě. Dlouhodobá expozice na fyzické zatížení může vyvolat fenomén **creepu**, kdy při nezměněném silovém působení dochází k nárustu deformace, případně k deformaci tkáně je třeba vyvinout nižší zátěž, než jakou byl dosud schopen tolerovat. Creep představuje situaci, kdy tkáň ztrácí schopnost regenerace a je nevratně deformována.

Z fyziologického hlediska je organismus „naprogramován“ na udržení homeostázy. Jeho primární motivací je adaptovat se na aktuální zátěž. V případě přesáhnutí míry jeho tolerance dochází k přechodným lézím se schopností regenerace, nebo poškozením trvalým. V tomto ohledu není podstatné, zda se jedná izolované náhlé přetížení na únosnou mez nebo dlouhodobé přetěžování, které opět vede překročení prahu tolerance.

Pokud považujeme lokomoci jako základní pohybový vzor, pak jsou to biomechanické vlastnosti částí pohybového systému a morfologické poměry, které určují silový přenos a deformační důsledky (pohybový systém a zátěž). (1)

2.6 Adaptace, regenerace, přetížení

Schopnost organismu vzdorovat zatížení je zajištěna jeho adaptačními mechanismy. Kontinuálním působením vnějších sil je pohybový systém neustále nucen zvyšovat toleranci na zatížení a dynamicky aktivovat obranné neurofyzilogické prostředky. Akutní trauma či dlouhodobá nefyziologická zátěž vede k selhání systému a maladaptivním změnám. Zatímco přiměřená zátěž a moderovaná fyzická aktivita zvyšuje trénovanost, podporuje vitální funkce, přispívá k udržení denzity kostní hmoty, trojice svalů, kloubní mobility a komplexně pozitivně působí na organismus na buněčné úrovni, nerespektováním tolerančního prahu dochází k zánětlivým procesům s manifestací bolesti, jakožto zpětnovazebním signálem biologické odpovědi. Nociceptivní odpověď má především ochrannou funkci, aby nedocházelo k dalšímu poškozování struktury. Na druhou stranu má i svá negativa. Jedním z nich je zvýšení náchylnosti k dalšímu poškození a to již při působení standartní (dříve akceptovatelné) zátěže na nedávno uzdravené struktury. (1,2,)

Tím je potencován fenomén creepu, jako důsledek opakovaných poranění přetížených struktur. Dalším negativním vlivem bolestivých projevů je změna pohybové strategie tedy pohybových stereotypů ve prospěch antalgického vzorce. Dochází k posturálním změnám, odlišné distribuci svalového tonu, decentraci kloubů a řetězení vyjmenovaných funkčních poruch. Nelze opomenout i destruktivní vliv bolesti na psychické projevy. Míra adaptability je čistě individuální a závislá na zralosti centrálního nervového systému a morfologickém „terénu“, čímž je utvářena funkční rezerva organismu v období jeho dekompenzace. Vývojové kloubní dysplazie nebo asymetrie skeletu zvyšují riziko a frekvenci poranění a snižují schopnost adaptace. Procesy, kterými tkáň reagují na vnější vlivy nebo poškození definujeme jako progresivní. Jestliže je tkáň vystavena stresu a dojde k jejímu poškození, zaujímá dvojí strategii odpovědi. V případě, že dojde k náhradě léze tkáně morfologicky i funkčně rovnocennou, hovoříme o restituci tedy regeneraci. Naproti tomu u reparativních procesů dochází k náhradě tkáně méněcennou, jedná se o substituční řešení. Regenerace je tedy jedinou biologickou odpovědí, která je schopná udržet funkční schopnosti organismu. Z obecného hlediska lze každou zátěž, kterou organismus podstupuje

vnímat jako stresor, který vyvolává obranné reakce autonomního systému. Způsob jeho odpovědi lze rozdělit do tří fází. První představuje akutní šokovou reakci, která mobilizuje veškeré poplašné mechanismy. V druhé rezistenční etapě tělo využívá formou hormonální odpovědi veškeré adaptační schopnosti a jeho psychická i fyzická výkonnost se maximalizuje. Tento stav je ale dlouhodobě neudržitelný a plynule přechází do finální „fáze vyčerpání“. Jeho energetické rezervy jsou spotřebovány a jedinou možnou kompenzací a nastolení rovnováhy je vyloučení zátěže aby mohlo dojít k relaxaci a zotavení. (1)

Vztáhneme-li tento model na fungování muskuloskeletálního aparátu, v období duševní pohody a přiměřené fyzické zátěže, inklinují svaly k udržování normotonickeho stavu. Svalový hypertonus je typický pro adaptační fázi stresu. V případě dlouhodobé zátěže dochází ke ztrátě tonusu vlivem neschopnosti adaptace a svaly pokud jsou testovány vykazují oslabení. Fyziologickou odezvou na zátěž je únava. Ta se může projevat jak na lokální úrovni, tak na celkových projevech organismu. Kromě primárního poklesu výkonnosti a zpomaleného psychomotorického tempa dochází ve svalově-kosterním systému k dílčím změnám. Oslabuje se přenos na nervově svalové ploténce, snižuje se svalová elasticita a cévní zásobení, mění se metabolické nároky. Následkem těchto transformací dochází k svalovým dysharmoniím, pohyb se stává nekoordinovaným a posturálně nezajištěným, stoupá riziko traumatu. Při nerespektování únavy a na podkladě perzistující chronické zátěže dochází k patologickým projevům v oblasti somatické i neuropsychické. Do první kategorie spadají poruchy spánku, nechutenství, zvýšená náchylnost k onemocněním. Druhá kategorie zahrnuje stavy zvýšeného podráždění, agresivity, nebo naopak depresivní stavy a poruchy osobnosti.

Základním cíleným pohybovým projevem je *lokomoce*. S ohledem na vertikalizační proces, vzrůstají biomechanické nároky na hybný systém a přenos sil je determinován morfologickými parametry. Bipedální lokomoce představuje cyklický děj, kdy se silový účinek generovaný při odrazu končetiny vyvažuje rekuperací energie při dopadu. Krokový mechanismus je podmíněný konfigurací a

strukturou chodidla, hlezenního kloubu, kongruencí kloubních ploch kolenního kloubu, kolodiafyzálním uhlém kloubu kyčelního.

Dále závisí na tuhosti a stabilitě axiálního systému, pružnosti meziobratlových spojů a elastických vlastnostech vaziva. „V oblasti pánve a a hrudníku má rozhodující podíl tuhost konstrukce. V oblasti lumbální a krční je tuhost dána především svalovým napětím, přičemž v lumbální oblasti se významně uplatňuje intraabdominální tlak. Rozsah pohybu v jednotlivých oblastech axiálního skeletu je závislý zejména na mechanických vlastnostech vazivového aparátu. (pohyb. Systém a zátěž).

Vertikální diference mechanických parametrů jednotlivých úseků osového skeletu má přímou souvislost s klinickou manifestací funkčních poruch preferenčně zatěžovaných oblastí, tedy přechodů *C/TH*, *Th/L* a *L/S*. Pohyblivost axiálního skeletu je podmíněna kvalitativními vlastnostmi meziobratlových spojů, kde hlavní úlohu sehrává meziobratlová ploténka a její elastickoviskózní vlastnosti a schopnost k rezistenci vůči tlakovým silám. Ochranný účinek vůči deformačnímu působení závisí především na viskozitě nucleus pulposus a je ovlivněný distribucí zátěže a kumulativním složkou zátěže. Maximální tlakové zátěži je vystavena meziobratlová ploténka *L5/S1* přechodu ve vzpřímeném sedu. Při flekčních a extenčních pohybech je zatížení modifikováno v neprospěch smykové složky, vůči, které je ploténka fyziologicky méně rezistentní. Tyto destruktivní síly jsou kompenzovány jednak meziobratlovými klouby a především longitudinálními vazy páteře. (1)

Z pohledu fyziologie je primární udržet strukturální vlastnosti axiálního systému a jeho funkčnost. Pokud je systém rezistentní vůči změně tedy dostatečně stabilní, je schopen po odeznění poruchy návratu do původního stavu. Stabilita je závislá na svalových synergích, tvarových změnách a osových symetriích. Nestabilita axiálního skeletu je doprovázena poruchami v ostatních podsystémech. Typickou poruchou je svalová nerovnováha. Ta může mít z biomechanického hlediska dvě formy: může být příčinou nestability nebo naopak jejím důsledkem. (1)

2.7 Kineziologický rozbor fyzioterapeutem- zásady klinického vyšetření

Úvod

Kineziologický rozbor fyzioterapeutem představuje ucelený strukturovaný záznam, který je závazným vodítkem pro fyzioterapeutickou diagnózu a indikaci vhodného terapeutického postupu. Využívá statické a dynamické vyšetřovací metody. Jeho nedílnou součástí je anamnéza. V rámci rodinné anamnézy (RA) zaměřuje pozornost na genetické predispozice k závažným onkologickým či kardiovaskulárním chorobám, dále má RA za cíl jednak demaskovat možné genetické vlivy a dispozice (viz níže RA,OA, sportovní anamnéza, pracovní anamnéza a další části jak je rutinní praxí) .V části NO probíhá detailní analýza vstupních informací, které by mohly mít souvislost s udávanými obtížemi vyšetřovaného, nejčastěji bolestí.

Na základě vstupního pohovoru terapeut zjišťuje jaké jsou současné obtíže, jejich etiologii, intenzitu, proměnlivost během dne, zda se příznaky manifestují v souvislosti s nějakou činností, nebo jsou trvalého charakteru. Zkoumá spouštěcí mechanismus obtíží a naopak úlevové strategie. U bolesti se dotazuje na lokalitu, zda je ohraničená, či difúzní a její charakter, tedy jak je vnímána vyšetřovaným. Zajímá ho zda se jedná o akutní či chronický výskyt. V návaznosti na aktuální obtíže zjišťuje historii prodělaných úrazů pohybového aparátu, operačních zákroků a interních onemocnění. V souvislosti s udávanými příznaky posuzuje míru zatížení pohybového aparátu vlivem pracovní činnosti nebo volnočasových aktivit. V rámci rodinné anamnézy zaměřuje pozornost na genetické predispozice k závažným onkologickým či kardiovaskulárním chorobám. Konečně ho zajímá dosavadní léčba udávaných příznaků ať už kineziterapie, fyzikální léčby nebo farmakoterapie. (2)

Klinické vyšetření pohybového aparátu fyzioterapeutem využívá základních fyzikálních metod a to zejména **aspekce a palpáce**. V případě strukturálních lézí skeletu při vyšetřování kloubních deformit nebo bolestivých obratlových trnů je

možné diagnostikovat i na základě poklepových a poslechových nálezů. Obecně je součástí kineziologického rozboru: vyšetření rozsahu pohyblivosti páteře akloubů končetin, svalové síly, vyšetření zkrácených svalů, testy na hypermobilitu, testy funkčních zdatností (stoj na 1DK, sed, atp dle Jandy), vyšetření pohybových stereotypů, vyšetření postury a lokomoce. Dle potřeby vyšetření úchopů a dalších funkcí.

Pro potřeby této bakalářské práce byla pozornost zaměřena na: vyšetření statiky a dynamiky páteře, vyšetření zkrácených a oslabených svalů, hodnocení pohybových stereotypů

2.7.1 Aspekční vyšetření

Aspekce je primární metodou při hodnocení držení těla, umožňuje posouzení konfigurace jednotlivých tělesných segmentů, tvarových změn, asymetrií. Pohledem je možné posuzovat trofické změny (zpřesňuje se pak měřením obvodů), výskyt jizev, případně kožních eflorescencí.

Zatímco aspekční nálezy lze díky doplňujícím vyšetřovacím metodám objektivizovat, palpační diagnostika je závislá na subjektivní škále hodnotitele a je de facto neměřitelná. Přesto je velmi cenným diagnostickým i terapeutickým nástrojem. Pohmat slouží k hodnocení změn v měkkých tkáních; kůže podkoží zvláště z hlediska prokrvení, trofiky, posunlivosti a protažitelnosti tkání, posouzení bolestivosti a cití. Palpačně je dále možné hodnotit svalový tonus, bolestivost svalových úponů, výskyt spoušťových bodů, kloubní a kostěnné deformity, dále pak výskyt otoků. Z hlediska obsahu vyšetření pohybového systému je možné vyčlenit tyto kategorie: Držení-Konfigurace-Trofika-Hybnost-Tonus-Síla. (2,10)

Jedním ze základních aspekčních vyšetření je zhodnocení **statického držení těla**. Držení těla hodnotíme ze tří stran. Posturální hodnotící systém podle Kleina, Thomase a Mayera definuje čtyři kategorie držení: *výtečné, dobré, chabé a špatné*, přičemž hodnotícím kritérii jsou postavení hlavy, hrudníku, kontury břišní stěny, zakřivení páteře a symetrie lopatek a ramen (viz. Příloha č.1). Pro posouzení asymetrií, svalových dysbalancí a charakteristice celkového držení těla

je zásadní zhodnocení postavení pánve. Do jejího postavení se promítají veškeré odchylky jak z oblasti končetin tak trupu (3,7).

Deviace je možné odhalit ve třech rovinách. Nejčastějším nálezem bývá zvýšená antevertze v rovině sagitální následkem zkrácených flexorů kyčlí a ochabnutých břišních a sedacích svalů. Typickým obrazem je ochablé držení se zvýrazněnou bederní lordózou, kdy je alterována fyziologická posturální souhra bránice a pánevního dna. Ve frontální rovině je možné diagnostikovat sešikmení pánve, které může být následkem anatomické diskrepance nejčastěji v délce dolních končetin nebo odrazem funkčních změn typicky zkrácených stehenních adduktorů na straně „kratší“ končetiny (výjimečné jsou kongenitální vady, které zpravidla ozřejmí RTG pomocné vyšetření). V důsledku sešikmení pánve lze sekundárně pozorovat i laterální posun. V rovině transverzální lze pozorovat torzní postavení pánve jako následek sakroiliakálního posunu nebo její rotaci. Ojedinelou lézí je „zkřížení“ pánve s kostí křížovou. Jedná se o stříhový posun neboli nutaci pánve. (7, 10)

Z čelního pohledu je třeba zhodnotit tvar a postavení hrudníku, symetrii prsních bradavek, postavení a symetrii ramen, držení a konfiguraci horních končetin, reliéf šíjových svalů, souměrnost thorakobrachiální trojúhelníků, držení hlavy, varozitu či valgozitu kolen, postavení a symetrii patel, plochonoží. V souvislosti s aspekčním hodnocením průběžně analyzujeme svalový systém. V oblasti krku je častým nálezem prominence štítné chrupavky a výrazný tonus m. Sternocleidomastoideus. Tento obraz se klinicky váže k ochabnutým flexorům krku a bývá prezentován předsunutým držením hlavy spolu s extenčním postavením cervikokraniálního přechodu (jak je patrné z bočního pohledu)

Dále sledujeme dechový cyklus se zvláštním zřetelem na pohyby sternu a klíčních kostí. Při nefyziologickém dýchání pozorujeme patologické souhyby ramen a klíčků ve smyslu jejich elevace. V případě inspiračního postavení hrudníku s prominencí dolních žeber jsou rovněž prohloubeny nadklíčkové jamky jako indikátor horního typu dýchání. Nález kulatých ramen je asociován se zkrácením primárně velkého prsního svalu a oslabením dolních fixátorů lopatek, dalším důležitým ukazatelem je reliéf ramen. Při prvních známkách jeho oslabení, jak je

tomu např. typicky u kořenových syndromů C4 nebo u cervikobrachiálních syndromů nejčastější etiologie, dochází k oploštění jinak obloukovité konfigurace, a to nejzřetelněji ve střední části deltoideu, jež zajišťuje abdukci v ramenním kloubu. (7)

V regionu břišní dutiny je častým nálezem nevyvážený tonus břišních svalů, reliéf břicha připomíná přesýpací hodiny. Je přítomen hypertonus přímého břišního svalu při jeho úponu na sternum a břišní stěna je propadlá. Při tomto držení těla je při posturální reakci patrna *inverzní funkce bránice*, kdy se dolní žebra při aktivaci vtahují a pohybují i se sternem kranálně (Kolář). V oblasti dolních končetin sledujeme poměr mezi svalovým rozvojem jednotlivých hlav kvadricepsu. Ochablost mediální hlavy implikuje nedostatečnou stabilitu kolenního kloubu, jeho výrazný reliéf naopak přetížení. Při nežádoucí aktivaci kvadricepsu v uvolněném vzpřímeném postoji dochází k napětí ligamenta patelle, což může být důsledek kompenzace svalové nerovnováhy v jiné etáži nebo i průvodný jev v případě kořenového syndromu v oblasti dolních končetin. (7,9)

V případě laterální deviace pately je třeba posoudit napětí iliotibiálního traktu a prominenci tensoru fascie latae. Pokud je patrná výrazná prohlubeň s bočního pohledu, je to známka jeho zkrácení. V oblasti holeně je klinickým nálezem oploštění m. Tibialis anterior, který kromě známky oslabení je i časným příznakem pro diagnostiku kořenového syndromu L5. (7)

Z bočního pohledu jsou hlavními kritérii držení hlavy a její osové postavení, postavení ramen, a konfiguraci horních končetin, tvar hrudníku s případnou prominencí žeber, reliéf břišní stěny, sklon pánve v sagitální rovině, sledujeme konfiguraci a osu dolních končetin, přítomnost rekurvace v kolenních kloubech. Nádechové postavení hrudníku implikuje nedostatečnou posturální stabilizaci bránice a pánevního dna. Bývá spojeno s anteverzním postavením pánve a je charakterizováno jako syndrom otevřených nůžek. Dalším hodnotícím kritériem je aspekce zakřivení páteře, které je posléze verifikováno měřením (dynamickými testy)

Z dorzálního pohledu hodnotíme osově postavení hlavy, reliéf šíje a ramen, konfiguraci horních kočetin, symetrii mediálních okrajů lopatek a výšku jejich dolních úhlů a prominenci. Dále porovnáваме symetrii thorakobrachiálních trojúhelníků, výšku zadních spin, symetrii gluteálních a popliteálních rýh, osu a konfiguraci dolních končetin. V oblasti hlezna hodnotíme postavení pat ve svislé ose s ohledem na varózní či valgózní deviace. Konvexitá horních částí trapézového svalu svědčí o jeho hypertonu a přetížení vytváří obraz „gotických ramen. Insuficience dolních stabilizátorů lopatek, primárně m. serratus anterior je manifestována odstaváním dolního úhlu lopatek (scapula alata). Stabilizovaná lopatka ve fyziologickém postavení nevystupuje ze zádové svaloviny, její vnitřní okraj je paralelní s páteří, je vycentrována, tedy není ani v ABD/ADD postavení ani vnitřně či zevně rotována. Asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků (tajlí) může být následkem jednostranného zkrácení m. Quadratus lumborum, případně následek laterálního posunu pánve.

Z dorzálního pohledu je cenným ukazatelem linie paravertebrálních svalů. Stranová asymetrie je často ukazatelem počínající skoliózy. Nejčastější bývá u vertebrogenních algických syndromů nejrůznější etiologie. Tento náález je v souladu s měřením olovnicí a dynamickou zkouškou předklonu dle Adamse. Druhým měřítkem je vertikální nerovnováha aktivity paravertebrálních svalů. Dle Jandy lumbosakrální dominuje nad thorakolumbální a břicho svalu více prominuje. Pokud je naopak výraznější region thorakolumbální, svědčí to o patologické fixaci hrudníku a nestabilní oblasti kříže, projevující se zejména při stereotypu chůze.

Důležitým diagnostickým parametrem statických poměrů v oblasti pánve je tonus m. gluteus maximus. Při útlumu dochází nejdříve k oploštění jeho horní části. Inhibice m. gluteus maximus může být následkem změněných biomechanických poměrů s převažujícím zapojováním flexorů kyčle nebo reakcí na strukturální léze kyčelního kloubu. Deficit kyčelního kloubu lze posudit i na základě hodnocení vnitřní kontury stehenních svalů. Janda uvádí, že, je-li reliéf v distální polovině stehna výraznější, svědčí to pro zkrácení jednokloubových adduktorů s relativním oslabením dvoukloubových. Tento stav se klinicky projevuje afekcí kyčelního

kloubu nebo proximálním typem chůze, kde je kyčelní kloub přetěžován. Asymetrie popliteálních rýh je prvotním ukazatelem nestejněměrné délky dolních končetin. Ukazatel je nutné verifikovat antropometrickým změřením anatomické délky DKK a jejich jednotlivých segmentů.

Změněná distribuce zátěže se v oblasti bérců prezentuje rozdílnou šířkou Achillovy šlachy a odlišnou konfigurací paty. Normálně jsou obě paty symetrické a mají kulovitý tvar. Na straně, která je více zatěžována, je konfigurace spíše kvadratická a noha došlapuje na podložku širší plochou. (7)

Aspekční hodnocení statického držení doplňuje **vyšetření měřením**, které posuzuje odchylky zakřivení páteře ve frontální a sagitální rovině. Při spuštěné olovnici ze záhlaví ve vzpřímeném postoji je normou průmět olovnice přechodem CTh(trn C7), přechodem Th/L, LS a intergluteální rýhou doprostřed mezi paty vyšetřovaného. Pokud aspekci pozorujeme skoliotické zakřivení páteře a norma je zachována, skoliózu hodnotíme jako kompenzovanou. Není-li norma dodržena, jedná se o dekompenzaci.

Měřením **zepředu** porovnáваме stranové asymetrie v oblasti trupu. Při spuštění z oblasti processu xiphoidei je standartem průmět olovnice středem pupku a může mít lehký kontakt s břišní stěnou. Bočním měřením opět posuzujeme osové držení těla. Normou je průmět olovnice středem ramene, trochanterem a oblastí 1-2 cm před zevním kotníkem při jejím spuštění od prodloužení zevního zvukovodu.

Bočním měřením lze diagnostikovat i nadměrné lordotické zakřivení v oblasti krční a bederní páteře. Hloubka zakřivení C páteře by dle normy měla být v rozsahu 2-2,5 cm v úrovni C4, v regionu L páteře je interval v rozmezí 2,5 – 3 cm. Výše uvedené platí, pokud je olovnice spuštěna ze záhlaví a kontaktuje vrchol hrudní kyfózy. (3)

2.7.2 Vyšetření stoje a jeho modifikací

Udržení stoje je dynamickým procesem, který závisí na aferenci somatosenzorických receptorů (zvl. propioceptorů) a intaktnosti drah zadních provazců, vestibulárního a mozečkového systému. Vzpřímené držení by mělo být zachováno bez známek titubací i v případě vyloučení zrakového systému. Porucha

stabilizace se projevuje výchyly v předozadním nebo bočním směru či kompenzačním zaujetím stoje o rozšířené bázi. Modifikované vyšetření stoje vychází z Rombergovi škály I-III, kdy nejtěžší modifikace představuje stoj spatný se zavřenými očima. Zvýšená hra prstů je citlivým příznakem při poruchách aference a má klinickou souvislost s lézí kořene L5 či S1 (Janda). Toto podezření je možné alternativně vyšetřit stojem na patách (iritace L5) nebo na špičkách (iritace S1). Důležitou variantou vyšetření je stoj na jedné končetině, který má simulovat stabilizační schopnost stejné končetiny při švihové fázi kroku. Za normu se považuje výdrž 10 sekund pod zrakovou kontrolou bez laterálních deviací trupu a jiných patologických souhybů. Vyšetřovaný podle Trendelenburgovou zkoušky elevuje jednu dolní končetinu a flektuje ji v kyčli a kolenu v úhlu 90°. Za patologii se považuje pokud dojde k poklesu pánve na straně pokrčené končetiny případně kompenzačnímu úklonu na stranu stejné nohy. Je to známkou oslabení abduktorů kyčle opěrné nohy, které nejsou schopny excentricky udržet pánev v horizontálním postavení. Základním doplňkovým vyšetřením stoje je stoj na dvou vahách, kde by rozdíl ve starnovém zatížení neměl přesahovat 10% celkové hmotnosti. (5,7)

2.7.3 Dynamické vyšetření

Dynamická vyšetření posuzují především hybnost v jednotlivých úsecích páteře, a stranové asymetrii, svalovou sílu pelvifemorálních svalů. Orientačním vyšetřením hybnosti páteře je Thomayerova zkouška. Při uvolněném předklonu a natažených pažích měříme vzdálenost daktylionu od podložky. Normou je kontakt s podložkou. Vyšetření je ale nespecifické, vzhledem k tomu že nedostatečnou mobilitu páteře supluje flexe v kyčelních kloubech. **Schoberova vzdálenost** je vyšetřením hybnosti bederního úseku, výchozí je bod vzdálený 10cm kraniálně od trnu obratle L5. Při předklonu by se distance mezi trnem L5 a tímto bodem měla zvýšit o 4 cm. Stiborova vzdálenost ověřuje mobilitu hrudního a bederního úseku. Výchozí je vzdálenost mezi trnem obratle C7 a bodem vzdáleným kraniálně od L5. Při předklonu se má zvýšit v intervalu 7-10 cm. **Stiborova distance je** diagnostickým ukazatelem hybnosti bederního a hrudního úseku páteře. Výchozí

bod je totožný jako u Schoberovi vzdálenosti, druhým referenčním bodem je trn obratle C7. Při volném předklonu se tato vzdálenost má prodloužit alespoň o 7-10 cm. **Čepojova vzdálenost** hodnotí rozsah flexe krční páteře. Při maximálním předklonu hlavy by měla narůst minimálně o 3 cm. **Ottova inklináční vzdálenost** měří mobilitu hrudního úseku páteře při předklonu. Referenčními body jsou trn obratle C7 a bod 30 cm od něj kaudálně vzdálený. Předklonem se tato vzdálenost fyziologicky prodlouží alespoň o 3,5 cm. **Ottova reklináční vzdálenost** ověřuje pohyblivost hrudní páteře do záklonu. Výchozí body jsou shodné. Záklonem by se distance měla snížit průměrně o 2,5 cm. Nespecifickým vyšetřením hybnosti celé páteře je **Thomayerova zkouška**, kdy se hodnotí vzdálenost daktylionu od podlahy, při uvolněném předklonu s nataženými dolními končetinami. Při normální hybnosti by se prsty měly dotknout podložky. (3)

Vzhledem k tomu, že vyšetřovací metody kineziologického rozboru fyzioterapeutem jsou obecně známé a cílem této práce není přehledově je všechny definovat, chtěl bych pouze upozornit, že v rámci vyšetřovaného souboru byly rovněž použity metodiky hodnocení zkrácených a oslabených svalů dle Jandova Svalového testu, stejně tak hodnocení pohybových stereotypů.

2.8 Definice CK

Computer kineziology je expertní informační systém umožňující včasnou diagnostiku funkčních poruch pohybového aparátu a navrhuje terapeutické prostředky k jejich ovlivňování. Jedná se o software, který analyzuje vstupní data kineziologického charakteru v posturální zátěži a spolu s palpačním vyšetřením měkkých tkání hledá příčinné souvislosti poruchy funkcí hybné soustavy. Zahrnuje v sobě poznatky klinické medicíny, čerpá informace z rehabilitačního lékařství a oborů neurofyzologie či patofyzologie. Na podkladě muskuloskeletálních nálezů a reflexních změn diferencially diagnostikuje poruchy hybné soustavy. CK vychází z poznatku, že všechny poruchy organismu se projevují na pohybovém aparátu a zpětně je možno řadu z nich přes pohybový systém ovlivnit. Expertní informační systém CK je součástí komplexu rozděleného do částí:

2.8.1 Anamnéza

Informace na základě vstupního pohovoru mezi klientem a terapeutem jsou zpracovány formou jednoduchého dotazníku, který zaznamenává údaje týkající se prodělaných nemocí, úrazů, farmakoterapie a předchozí léčbě vzhledem k aktuálním potížím. Součástí vstupního pohovoru je seznámení se s principy CK a potvrzení informovaného souhlasu s použitím anamnestických dat. Terapeut zaznamenává údaje o klientově výšce a váze, vyšetřuje stoj na dvou vahách, případně testuje rozložení zatížení chodidel na podoskopu.

2.8.2 Diagnostika

Diagnostická (testovací) část vyšetření zahrnuje: stoj na dvou vahách, vyšetření postury s olovnicí a sestavu testovacích cviků. Vyšetření probíhá převážně ve stoje na základě časové souslednosti algoritmu CK. Diagnostická část CK pracuje jednak s kineziologickými daty získanými terapeutem při vyšetření aktivních a pasivních pohybů. Druhou testovanou oblastí jsou reflexní změny měkkých tkání, které jsou vyšetřovány palpačně. Získaná data jsou počítačem průběžně zpracována a využita pro konečné grafické znázornění oblastí funkčních změn. Vyšetření aktivních pohybů sleduje pohybové stereotypy, stranové asymetrie, svalové souhry, dynamiku páteře, tonus. Pasivní vyšetření vleže testuje kloubní pohyblivost, rotační komponentu trupu a distribuci svalového napětí v zúčastněných segmentech. Diagnostika vychází z třístupňové hodnotící škály. *Stupeň 0* představuje fyziologickou normu, kdy pohyb je koordinovaný a provedený s přiměřeným svalovým napětím. U palpačních nálezů nejsou přítomné reflexní změny, nejsou hmatné triggerpointy ve svalových vláknech. *Stupněm 1* hodnotíme částečné změny koordinace prováděných pohybů, jejich omezení nebo využití náhradních pohybových strategií. Rovněž přítomnost drobných spouštěvých bodů v měkkých tkání hodnotíme tímto stupněm. *Stupeň 2* je měřítkem pro výrazné patologické nálezy jako je svalové zkrácení a svalový hypertonus, strukturální změny kloubní, rozsáhlé trigger zóny a porušený timing svalů u pohybových stereotypů. Důležitým kritériem hodnocení je stranová diferenciacce. Ta se uplatní při hodnocení rotací hlavy ve vzpřímeném postoji,

lateroflexí trupu, stereotypu abdukce v rameni, otáčení trupu. I při výrazných poruchách funkcí bilaterálně je výraznější stranová nerovnováha hodnocena stupněm dva se zápisem na stranu větší pohybové patologie. (citace).

2.8.3 Vyhodnocovací část

Vyhodnocení je matematickou analýzou vstupních vyšetření. Hodnocení nálezů pohybových deficitů a reflexních změn systém posuzuje na základě reflexních vztahů jednotlivých míšních segmentů přičemž vychází z horizontálního řízení pohybové aktivity. Do hodnocení se promítají reciproční motorické vztahy mezi svalovými skupinami, neurofyziologické poznatky a kineziologické zákonitosti. Systém CK rovněž vyhodnocuje pohybové neboli myofasciální řetězce. V případě zřetězení funkčních poruch analyzuje reflexní vztahy. Z hlediska neurofyziologie a kineziologie můžeme hovořit o hodnocení „ vertikálního řízení pohybového systému“ (citace).

Konečně systém analyzuje vstupní data v souvislosti s manifestací sekundárních funkčních změn při dysfunkcích vnitřních orgánů. Vyhodnocovací část rovněž nabízí funkci Map, která formou grafů a číselných údajů přehledně znázorňuje léze pohybové soustavy v kontextu zátěže skeletu, svalů, vazivové složky a jejich souvislostí se zátěží orgánovou v rámci vertebroviscerálních a visceromotorických vztahů.

Výsledky vyšetřovaných parametrů jsou zobrazeny prostřednictvím dvou základních typů grafu: **Graf Disfunction** a **Graf CrossGraf**.

Graf Disfunction zobrazuje biomechanické dysfunkce z celkového hlediska.

Graf typu **CrossGraf** zobrazuje horizontálně dysfunkce v míšních segmentech a změny myofasciálních řetězců formou vertikálních sloupců.

Funkce Graf Disfunction je dle závažnosti nálezů rozdělen do čtyř kategorií, které jsou barevně odlišeny. Žlutá představuje ideální zdravotní stav bez funkčních

změn, zelené pásmo představuje průměr zdravé populace, modrá barva indikuje lehké funkční postižení, červená je varovným signálem těžších funkčních změn s podezřením na strukturální poškození. Škála pro zařazení do jedné z kategorií nabývá hodnot od 0 do 240, přičemž každých 60 bodů znamená přechod do závažnější z nich.

Funkce CrossGraf znázorňuje dysfunkce v jednotlivých pohybových (míšních) segmentech na podkladě reflexních změn. Graf je osovým znázorněním páteře a jednotlivých míšních segmentů od C1 po S5. Z každého segmentu odstupují na obě strany úsečky, znázorňující zátěž segmentu. Čím delší je úsečka tím závažnější dysfunkce. Dysfunkci je možno porovnat pro obě poloviny těla individuálně.

Pohybový segment v systému CK obsahuje všechny části známé z myoskeletální medicíny a současně v segmentu participují ostatní tkáně v oblasti inervace z daného segmentu a to včetně viscerálních orgánů, endokrinních žláz, složky cévního a lymfatického systému, pojivové tkáně, kůže a podkoží. (Morávek, 2012). Kromě znázornění funkčních poruch v jednotlivých segmentech horizontální úsečky do jisté míry kopírují anatomické proporce. Přirozeně jsou tedy delší v oblasti pánevních a ramenních pletenců. Vliv na toto zobrazení mají i zvýšené biomechanické nároky v oblasti pánevní, do které se projikují veškeré funkční a strukturální poruchy dolních končetin. Celkový tvar grafu by v případě vyváženého zatížení měl připomínat tvar houslí. Oblast hrudní a sakrální jsou naproti tomu znázorněny v úzkém pásmu díky anatomicky nižší pohyblivosti.

Mimo to funkce CrossGraf umožňuje číselně zhodnotit nálezy dysfunkcí v jednotlivých segmentech. Druhou modalitou CrossGrafu je hodnocení pohybových řetězců. Vertikální zobrazení formou sloupců je součtem reflexních reakcí v jednotlivých myofasciálních řetězcích. Grafické znázornění dvanácti sloupci na každé vyšetřované straně má za cíl identifikovat místa s klíčovými funkčními změnami. Nálezy vyhodnocené svislými sloupci kromě popisu řetězení poruch ve šlachosvalových řetězcích korespondují s průběhem svalových meridiánů z hlediska reflexoterapie. Pohybový řetězec v CK terminologii je

obrazem polysegmentálních vertikálních reflexních a funkčních dějů, které vznikají při pasivním nebo aktivním pohybu převážně v posturální zátěži . (12)

2.8.4 Terapeutická (návrhová) část

Na základě nálezů funkčních poruch systém CK indikuje individuální terapeutický program. Prvotní ošetření probíhá formou manuálního zásahu, kdy systém vybere sestavu masážních úkonů, které mají za cíl normalizovat stav měkkých tkání. Prioritní terapií je cvičební sestava, která zohledňuje klientův aktuální zdravotní stav. Úroveň navržené sestavy může terapeut přizpůsobit klientově kondici. Smyslem je, aby byl schopen cviky vykonat bez většího úsilí, důraz je kladen na kvalitu provedení a zejména pravidelnost cvičení.

Cvičební sestava je vytvořena na základě statických výdržových pozicích, kde hlavní léčebným prostředkem je dechový cyklus. Dýchání je rytmické a specifické v tom smyslu, že dech je rozfázovaný do několika stejně dlouhých dob. Konkrétní podoba jednoho dechového cyklu je v poměru 3 doby sakadovaného nádechuoproti 4 dobám výdechu, individuálně jsou různé odchylky od tohoto schématu. Každý cvik, tedy jednu výdržová pozice je třeba absolvovat v rámci 3-6 dechových cyklů.

Klient respektuje pořadí cviků, které mu systém CK vygeneroval a je poučen aby sestavu prováděl alespoň s frekvencí dvakrát denně. Výjimkou z pravidla o dechovém cyklu je indikace terapie dle metodiky CK u osob s kardiovaskulárním onemocněním a jiných závažných chorob, kdy je zádrž dechu nežádoucí, proto jsou instruováni k plynulému dýchání dle individuálních schopností.

2.8.4.1 Indikace a kontraindikace metodiky CK

Metodika CK je vhodná především jako preventivní zásah na podporu funkcí pohybového aparátu, tak i léčebný přístup při výskytu strukturálních změn muskuloskeletálního systému, má příznivý efekt při korekci vadného držení těla, pozitivní vliv je patrný při regeneraci v rámci poúrazových a pooperačních stavů. Zároveň má příznivý dopad při léčbě somatických onemocnění a udržení funkčního stavu u chorob chronického rázu. V rámci komplexního přístupu lze na

bázi reflexních vlivů pohybovou aktivitou sekundárně ovlivňovat funkce viscerálních orgánů.

Kontraindikace léčby s využitím systému CK jsou v souladu s doporučeními a zásadami rehabilitační a fyzikální medicíny. V souhrnu se tedy jedná o osoby se závažnými chorobami kardiovaskulární, neurologické, metabolické a psychiatrické etiologie. (12)

3 Praktická část

3.1 Metodika

Studie se zúčastnilo 5 aktivních sportovců (4 muži a jedna žena) ve věku 24-29 let s manifestací subjektivních potíží hybného aparátu. Probandi byli informováni ohledně diagnostiky a způsobu terapie pomocí expertního systému CK a zavázali se během období dvou měsíců dodržovat stanovenou terapii formou cvičení alespoň frekvencí dvakrát za den dle návrhové části systému.

Kromě cvičební sestavy jim nebyla indikována žádná doplňující terapie a nebyl omezen jejich dosavadní sportovní režim s cílem zjistit, jaký bude kompenzační efekt metodiky CK na jejich funkční poruchy. Všichni účastníci byli v době studie zdraví, podrobná anamnéza nebyla odebrána.

Každý účastník studie absolvoval vstupní kineziologické vyšetření s důrazem na diagnostiku hybnosti páteře, pohybových stereotypů a zhodnocení svalových dysbalancí. Vzhledem k tomu že ani jeden z probandů neudával v anamnéze žádná subjektivní omezení kloubního rozsahu pohybů a během vstupního vyšetření jsem nezaznamenal žádný deficit, nejsou níže uvedena goniometrická data. Všichni probandi byli individuálně diagnostikováni metodikou CK, tedy absolvovali 13 testovacích cviků, kde byly posuzovány stranové rozdíly u aktivních i pasivních pohybů s cílem zhodnocení timingu zúčastněných svalových skupin, patologie pohybových vzorů a funkčních omezení. Palpačně byly probandi bilaterálně otestováni u 11 svalových skupin s cílem zaznamenat přítomnost reflexních změn měkkých tkání.

Pro potřeby této bakalářské práce byla pozornost zaměřena na: vyšetření statiky a dynamiky páteře, vyšetření zkrácených a oslabených svalů, hodnocení pohybových stereotypů

V rámci kineziologického rozboru bylo provedeno z obecně známých vyšetření fyzioterapeutem u všech probandů dynamické vyšetření páteře (Haladová), vyšetření svalové síly podle svalového testu, vyšetření zkrácených svalů a vyšetření pohybových stereotypů (Janda)

3.2 Kazuistika č.1

Proband:D.P. 1991, muž

Aktivita: vrcholový fotbalista

Vstupní vyšetření: **14.3.2017**

Výška 183cm/ Váha73kg / BMI 21.8

Anamnéza: vyšetřovaný je zdrav, bez prodělaných vážných nemocí a úrazů, v souvislosti s tréninkem trpí nárazově svalovými křečemi a občasnou bolestí třísel a bederní páteře, trénuje 4x týdně a hraje třetí nejvyšší fotbalovou soutěž. Má stálé zaměstnání kancelářského typu.

3.2.1 Vstupní kineziologické vyšetření

Statické vyšetření aspektů:

***Zepředu** – z čelního pohledu je patrný mírný úklon hlavy doprava, reliéf šíje lehce asymetrický, se zvýrazněným tonusem horních vláken m.trapezius l.dx, levé rameno vystupuje nad horizontální linii. Konfigurace obou HK je bez patologických nálezů se srovnatelným tonusem. Hrudník je v neutrálním postavení, klíční kost lat. sin prominující, m.pectoralis l.sin postaven kranálněji, břišní stěna s dominantním reliéfem m.rectus abdominis. Pánev je souměrná, přední spiny ve stejné výši. Postavení dolních končetin je vyvážené bez osových deviací, na obou DK ja patrný zvýšený klidový tonus m.quadriceps, na DK l.sin lehká valgozita patelly. Prstce DKK jsou bez deformit, obě DKK s (deficitem) příčné klenby.*

***Zboku**- v boční projekci je zjevné protrakční držení ramen a mírný předsun hlavy. Břišní stěna prominuje, patrné je anteverzní postavení pánve s výraznou bederní*

hyperlordózou a současně přítomnou mírnou krční hyperlordózou, levá HK s nápadnějším flekčním postavením v loketním kloubu. Bilaterálně zvýšené napětí iliotibiálního traktu s dominancí na LDK.

Ze zadu – z dorzální projekce je potvrzen nález zvýšeného napětí horního fixátoru lopatky lat.dx, opět mírný úklon hlavy doleva. Lopatky jsou symetrické, vystupující z roviny zad s náznakem oslabení dolních fixátorů. Thorakobrachiální trojúhelník napravo výraznější. Paravertebrály jsou symetrické s výraznou prominencí v lumbosakrální oblasti. Postavení pánve bez známek laterálního posunu či sešikmení. Gluteální svaly jsou vyvážené bez atrofických změn, gluteální rýhy v rovině. Vnitřní kontura stehna LDK v proximální třetině sešikmena s podezřením na zkrácení adduktorů. Výše podkolenních jamek je symetrická, Achillovy šlachy obou DK symetrické, konfigurace pat bez patologického nálezu.

Vyšetření měřením:

Zpředu – olovnice zpuštěná z processu xiphoidei kontaktuje prominující břišní stěnu, není patrná stranová asymetrie trupu

Zboku – olovnice zpuštěná od zevního zvukovodu, prochází lehce za středem ramenního kloubu, středem kyčelního kloubu a 2cm před horní hlezenní kloub.

Ze zadu – olovnice spuštěná ze záhlaví prochází intergluteální rýhou a dopadá mezi paty, není patrné skoliotické zakřivení páteře

Hloubka zakřivení páteře – hloubka krční lordózy 3,5 cm, hloubka bederní lordózy 5 cm, Th kyfóza v kontaktu s olovníci.

Dynamické vyšetření páteře

Adamsův test – výraznější paravertebrální val v Th úseku na levé straně, bederní úsek je symetrický

Rozvíjení páteře z boční projekce – oblouk není plynulý, oblast beder je rigidní

Test lateroflexe – doprava úklon omezený s nedostatečným rozvinutím TH regionu

Tabulka č. 1.1 : Funkční testy páteře

<i>Schoberův příznak</i>	<i>Stiborův příznak</i>	<i>Čepojevova vzdálenost</i>	<i>Ottův inklinační test</i>	<i>Ottův reklinační test</i>	<i>Thomayerova zkouška</i>
<i>15 cm</i>	<i>9cm</i>	<i>2,5 cm</i>	<i>2cm</i>	<i>-2cm</i>	<i>-15cm</i>

Tabulka č. 1.2 : Vyšetření zkrácených svalů

<i>Testovaný sval</i>	<i>Lat.sin</i>	<i>Lat.dx</i>
<i>m.trapezius – horní část</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.SCM</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>m.levator scapulae</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.pectoralis major – dolní část</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.pectoralis major – střední a horní</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.pectoralis minor</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>m.quadratus lumborum</i>	<i>1</i>	<i>0</i>
<i>Paravertebrální svaly</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>Adduktory kyčle</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Flexory kolene</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.rectus femoris</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>m.iliopsoas</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>m.piriformis</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.tensor fascia latae</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>m.gastrocnemius</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>m.soleus</i>	<i>2</i>	<i>2</i>

Tabulka č.1.3 : **Vyšetření svalové síly**

<i>Flexe trupu - m.rectus abdominis</i>	<i>Stupeň 4</i>	
<i>Flexe trupu s rotací</i>	<i>Stupeň 4</i>	
<i>Obloukovitá flexe krku</i>	<i>Stupeň 5</i>	
<i>Kaudální posunutí lopatky s addukcí</i>	<i>St.4 lat.sin</i>	<i>St.4 lat.dx</i>
<i>Zevní rotace v ramenním kloubu</i>	<i>St.4 lat.sin</i>	<i>St. 4 lat.dx</i>
<i>Extenze kyčle s flexí v koleni (m.gluteus maximus)</i>	<i>St. 4+ lat.sin</i>	<i>St. 4 lat.dx</i>
<i>Abdukce kyčle</i>	<i>St.4+ lat.sin</i>	<i>St 4 lat.dx</i>

Vyšetření pohybových stereotypů

Stereotyp extenze v kyčelním kloubu: kyčelní kloub během pohybu zůstává v neutrálním postavení u obou testovaných končetin, obě DKK vykazují narušený timing svalů, dochází k aktivaci svalů v pořadí 1. ischiokrurální svaly, 2.kontralaterální paravertebrální svaly, 3. m.gluteus maximus, přičemž je výrazná aktivita kontralaterálních bederních vzpřimovačů u obou testovaných končetin

Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu: u obou testovaných DKK dochází k mírné elevaci pánve, a zevní rotaci v kyčelním kloubu, převažuje tensorový mechanismus

Stereotyp flexe trupu: pohyb je koordinovaný, bez předsunu hlavy, odvíjení páteře od podložky je harmonické, v konečné fázi pohybu dochází k elevaci DKK, kdy převažuje aktivita flexorů kyčle nad aktivitou svalů břišní stěny.

Stereotyp flexe krku: dochází k obloukovitému kyvu hlavy, není patrný patologický nález ve smyslu zvýšené aktivity SCM

Stereotyp abdukce v rameni : u LHK je narušen timing, kdy se primárně aktivují horní vlákna trapézového svalu, lopatka není dostatečně fixovaná k hrudníku, u PHK je patrná opět zvýšená aktivita horních vláken trapézového svalu, fixace lopatky je rovněž insuficientní.

Stereotyp kliku: provedení není správné, dochází k nedostatečné stabilizaci lopatek při návratu do výchozí polohy, je patrná zvýšená aktivita svalů v oblasti šíje.

Vyšetření chůze:

Rytmus chůze není narušený, délka kroku je srovnatelná, pánev latero-laterálně dostatečně stabilizovaná, těžiště těla bez stranových deviací, hlava držena v ose těla, souhyb LHK končetiny mírně zaostává v porovnání s PHK, rotabilita TH úseku bilaterálně shodná

Modifikace chůze:

chůze se zavřenýma očima – stabilita BPN

chůze pozpátku – zvýšená aktivita paravertebrálních svalů v lumbální oblasti vlivem kontraktury flexorů kyčle

Doplňková vyšetření

Vyšetření stoje dle Romberga : Romberg I,II,III – BPN

Hodnocení síly pelvifemorálních svalů (Trendelenburg-Duchennova zkouška):

Stoj na levé končetině - BPN

Stoj na pravé končetině – lehké vybočení L páteře ke stojné končetině, bez poklesu kontralaterální DK

Stoj na dvou vahách : LDK 38kg/PDK 35kg

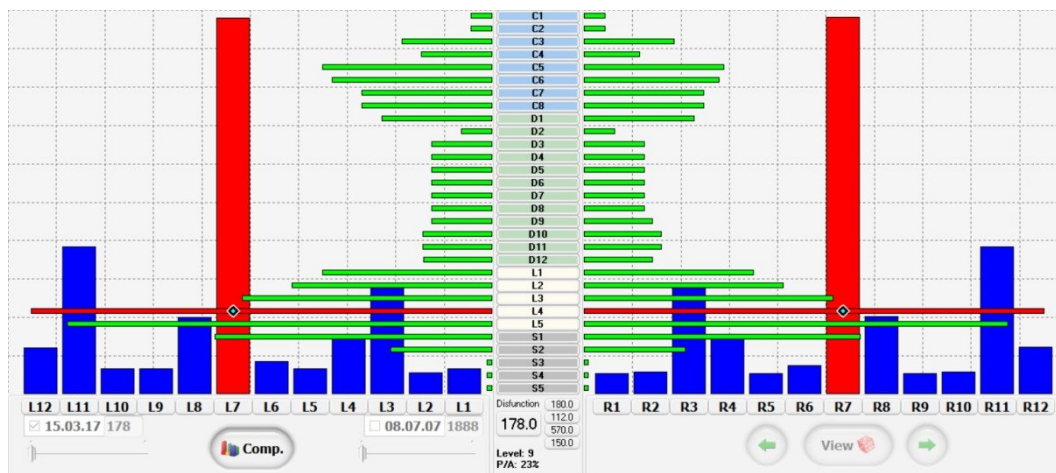
3.2.1.1 Závěr vstupního kineziologického rozboru

*Vyšetřovaný je normotonický, atletický typ, bez omezení rozsahu pohybů kloubů končetin, s dominantní svalovou dysbalancí v oblasti pánevního pletence způsobující funkčního přetížení lumbální oblasti páteře. Při aspekčním vyšetření z boku je patrná výrazná anteverze pánve formující bederní hyperlordózu, lehce zvýšená krční lordóza a lehké protrakční držení ramen. Nález byl ověřen měřením. Díky svalovému zkrácení flexorových skupin kyčle je porušen fyziologický timing extenze kyčelního kloubu. Vlivem nerovnováhy pánevního pletence jsou částečně inhibovány extenzory a abduktory kyčle. Lokomoce je alterována kontrakturou flexorů kyčle a zvýšenou aktivitou bederních vzpřimovačů. Test abdukce ramene a vzporu potvrdily insuficienci dolních fixátorů lopatek. **Vyšetřovaný vykazuje příznaky syndromu svalové dysbalance - dolního zkříženého syndromu bilaterálně.***

3.2.2 Vstupní vyšetření CK

Diagnostika aktivních a pasivních pohybů a palpační vyšetření reflexní změn měkkých tkání dle metodiky CK proběhlo dne **14.3.2017**. *Součástí vyšetření byl písemný protokol, o vyhotovení testů který byl dodatečně zpracován programem CK. Tabulka č.1.7 (viz příloha) zobrazuje získané pohybové a palpační údaje na základě požadavků testovací části software. Systém CK vyhodnotil následující změny v míšních segmentech a pohybových řetězcích (viz graf č. 1.1) Z hlediska nálezů v jednotlivých pohybových segmentech je patrné oboustranné přetížení segmentu C3, dále oboustranné přetížení segmentů C5 – TH1.. Nejzásadnější projev pohybové dysfunkce je patrný v segmentech L4-S1, přičemž především nález v segmentu L4 je varovný z pohledu možné geneze strukturálních změn. Vertikální nálezy v pohybových řetězcích ukazují na oboustranné přetěžování 7. pohybového řetězce. Pozitivním zjištěním je fakt že nálezy jsou vyvážené bez zřetelných funkčních asymetrií. Na základě vstupní diagnostiky návrhová část systému vygenerovala cvičební sestavu, kterou zařadil vyšetřovaný do svého denního režimu na období následujícího měsíce.*

Graf č. 1.1 (CrossGraf)

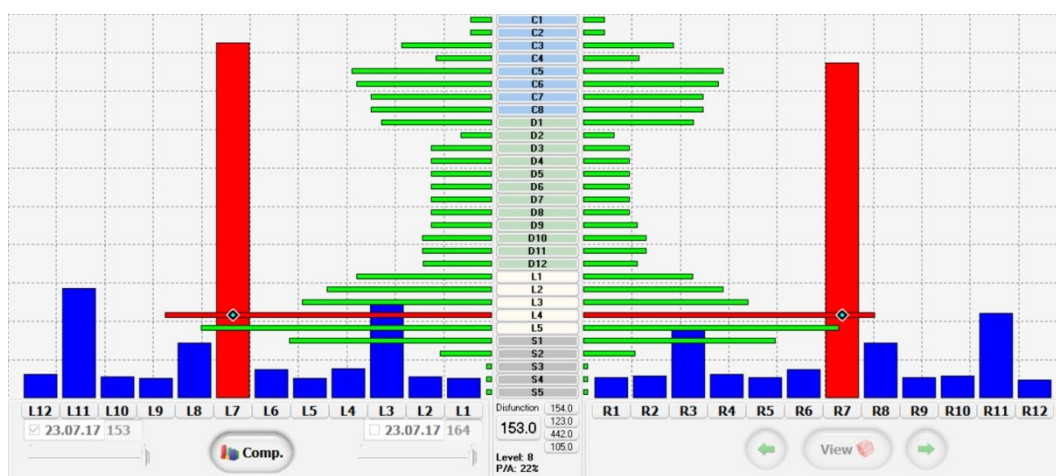


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.2.3 Kontrolní vyšetření

Průběžné vyšetření proběhlo dne **22.4.** a bylo zpracováno systémem CK. Z příloženého grafu č. 1.2 je zjevný trend symetrizace zátěže „postižených“ krčních pohybových segmentů. V hrudní oblasti došlo ke snížení zejména pravostranně. Tento nálezní koresponduje i se snížením počtu reflexních změn v 7. Pohybovém řetězci napravo. V oblasti dominantně zatěžovných segmentů L4, L5 se podařilo významně snížit výchozí hodnoty. Rovněž 3. A 11. pohybový řetězec vykazují průběžný pokles počtu reflexních změn.

Graf č. 1.2 (CrossGraf)

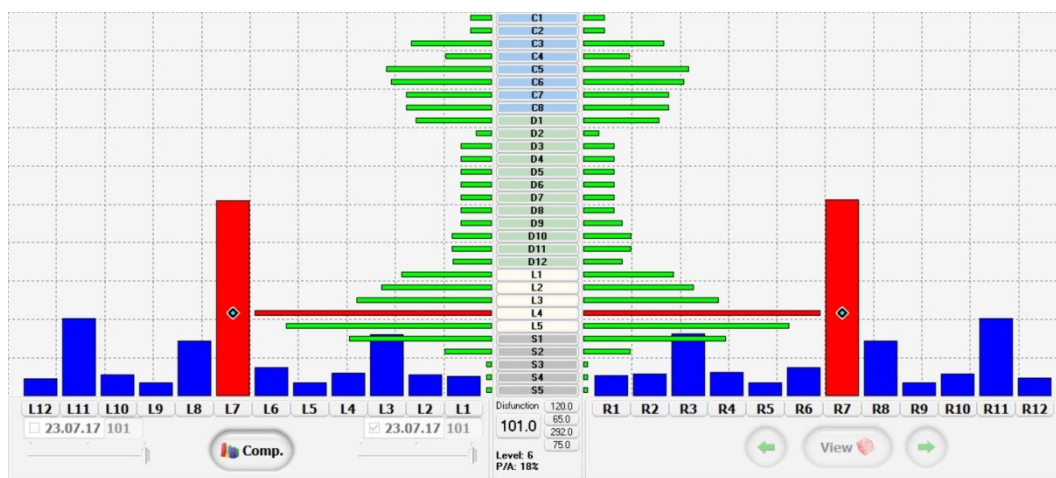


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.2.4 Výstupní vyšetření dle CK

Výstupní vyšetření proběhlo dne **19.5.** a bylo dodatečně zpracováno systémem CK. Příložený graf č.1.3 ukazuje pozitivní trend snížení nálezů v pohybových segmentech i úbytek reflexních změn v pohybových řetězcích v porovnání s kontrolním vyšetřením. V regionu krčních míšních segmentů je nadále mírná asymetrie kdy segment C3 je v porovnání se sousedními nadstandartně zatěžován. Přestože preferenčně zatěžovaný segment L4 nadále vykazuje mírné zvýšení nad rámec ideálního stavu, nejedná se již o dysfunkci, která by byla předpokladem k formování strukturálních změn. Počet reflexních změn v 7. Pohybovém řetězci zásadně klesl a dá se předpokládat, že pokud proband bude v terapii pokračovat dosáhne fyziologické hranice, tedy třetiny výšky grafu.

Graf č. 1.3 (CrossGraf)

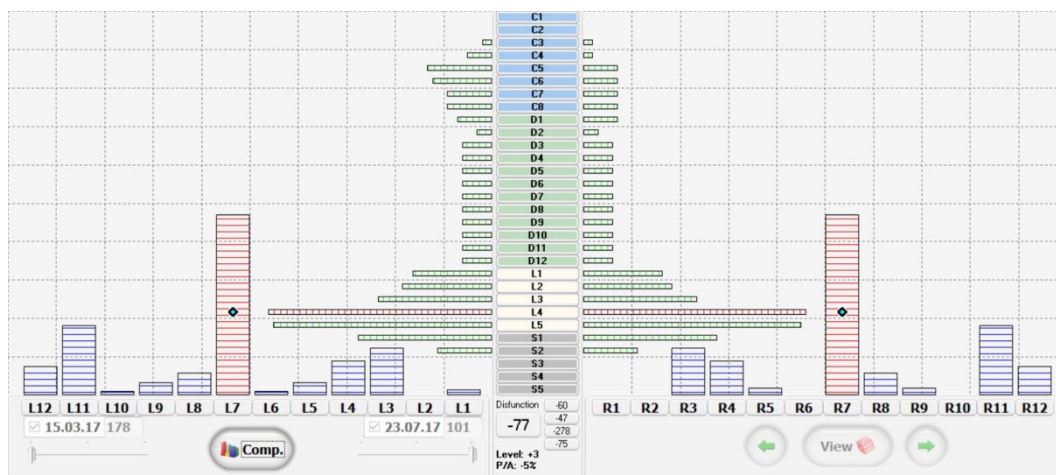


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

Graf č. 1.4 porovnává výsledky ve sledovaných parametrech mezi vstupním a konečným vyšetřením. Došlo ke snížení dysfunkce ve všech pohybových segmentech i řetězcích. Nejvýznamnější je snížení zátěže segmentů C5, C6 levostranně. V oblasti beder došlo k nejvyššímu poklesu zatížení u segmentů L4, L5. U dominantně přetíženého 7. pohybového řetězce docílil díky terapii

vyšetřovaný polovičního počtu hodnot reflexních změn v porovnání s výchozím stavem.

Graf č. 1.4 (CompareGraf)

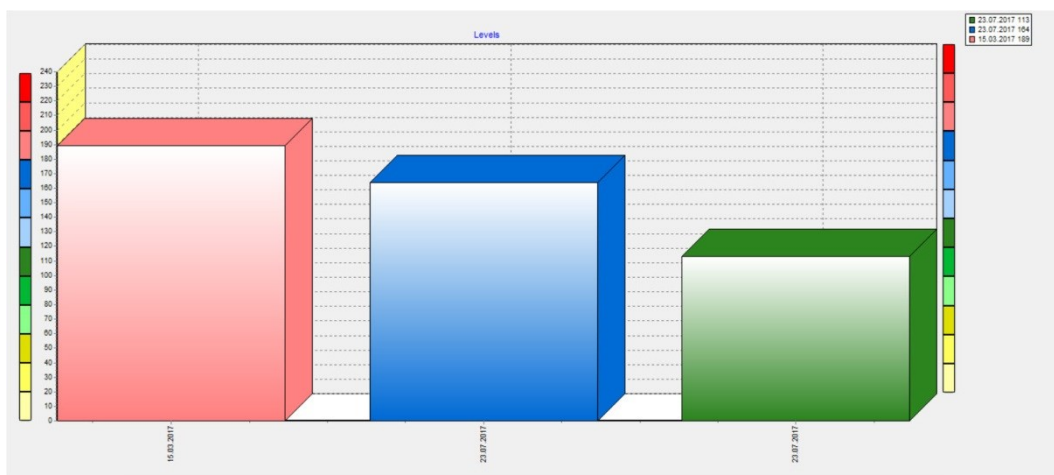


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.2.5 Hodnocení celkové dysfunkce

Graf.č. 1.5 zobrazuje porovnání celkové dysfunkce pohybového systému v průběhu terapie. Výchozí stav u sledovaného probanda byl hodnotě **189**, která odpovídá závažnější funkční poruše s možností vzniku strukturálních změn. Kontrolní měření naznačilo pozitivní trend terapie, když se podařilo snížit zátěž na hodnotu **164**, která odpovídá pásmu s obrazem lehké dysfunkce. Výsledný měření se podařilo docílit hodnoty **113**, tedy horní hranice intervalu definující funkční stav zdravé populace.

Graf č. 1.5 (Graf Disfunction)



Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.2.6 Výstupní kineziologický vyšetření – rozsah změn

(Tučně jsou zvýrazněné hodnoty, u kterých došlo k progresu)

Statické vyšetření aspektů

Z čelního pohledu došlo ke změně držení hlavy, která je držena v ose, dále je možné pozorovat návrat symetrie ramenních pletenců v horizontální linii, spolu se sníženým napětím horních vláken trapézových svalů. Dalším pozitivním nálezem je vyhlazení břišní stěny, a snížení klidového napětí m.rectus femoris na obou DKK. Z boční projekce je zjevná korekce předsunutého držení hlavy a ramen, dále snížení lordotizace v krční a bederní oblasti. Zároveň došlo k restituci neutrálního postavení pánve a zmírnění hrudní hyperkyfózy. Ze zadního pohledu je hlavní změnou snížení klidového napětí horních fixátorů lopatek, stejně tak aktivita bederních vzpřimovačů je utlumena. Asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků již není patrná, stejně tak rozdíl v kontuře proximální třetiny adduktoru LDK vymizel.

Vyšetření měřením

Zboku - olovnice spuštěná od zvukovodu prochází středem ramenního, kloubu, dále středem velkého trochanteru a dopadá 3cm před zevní kotník.

Hloubka zakřivení páteře – hloubka krční lordózy 2,5 cm, hloubka bederní lordózy 3,5 cm, Th kyfóza v kontaktu s olovnicí.

Dynamické vyšetření páteře:

Adamsův test – bez patologických nálezů, oba paravertebrální valy jsou symetrické

Rozvíjení páteře z boční projekce – oblouk je plynulý, v oblasti beder stále mírný deficit rozvíjení křivky

Test lateroflexe – úklon na obě strany plynulé s vyváženou křivkou páteře

Tabulka č.1.4 : Funkční testy páteře

<i>Schoberův příznak</i>	<i>Stiborův příznak</i>	<i>Čepojevova vzdálenost</i>	<i>Ottův inklinační test</i>	<i>Ottův reklinační test</i>	<i>Thomayerova zkouška</i>
<i>15 cm</i>	<i>10cm</i>	<i>3,5 cm</i>	<i>3,5cm</i>	<i>-3cm</i>	<i>0cm</i>

Tabulka č.1.5 : *Vyšetření zkrácených svalů*

<i>Testovaný sval</i>	<i>Lat.sin</i>	<i>Lat.dx</i>
<i>m.trapezius – horní část</i>	0	0
<i>m.SCM</i>	0	0
<i>m.levator scapulae</i>	0	0
<i>m.pectoralis major – dolní část</i>	0	0
<i>m.pectoralis major – střední a horní</i>	0	0
<i>m.pectoralis minor</i>	1	1
<i>m.quadratus lumborum</i>	0	0
<i>Paravertebrální svaly</i>	1	1
<i>Adduktory kyčle</i>	0	0
<i>Flexory kolene</i>	1	1
<i>m.rectus femoris</i>	1	1
<i>m.iliopsoas</i>	0	0
<i>m.piriformis</i>	0	0
<i>m.tensor fascia latae</i>	1	1
<i>m.gastrocnemius</i>	1	1
<i>m.soleus</i>	1	1

Tabulka č.1.6 : *Vyšetření svalové síly*

<i>Flexe trupu - m.rectus abdominis</i>	<i>Stupeň 5</i>	
<i>Flexe trupu s rotací</i>	<i>Stupeň 4+</i>	
<i>Obloukovitá flexe krku</i>	<i>Stupeň 5</i>	
<i>Kaudální posunutí lopatky s addukcí</i>	<i>St.4+at.sin</i>	<i>St.4+ lat.dx</i>
<i>Zevní rotace v ramenním kloubu</i>	<i>St.4+ lat.sin</i>	<i>St. 4+ lat.dx</i>
<i>Extenze kyčle s flexí v koleni (m.gluteus maximus)</i>	<i>St. 5 lat.sin</i>	<i>St. 5 lat.dx</i>
<i>Abdukce kyčle</i>	<i>St.5 lat.sin</i>	<i>St 5 lat.dx</i>

Změny pohybových stereotypů

Stereotyp extenze v kyčelním kloubu: U obou DKK došlo ke změně timingu jednotlivých svalů v tomto pořadí 1. ischiokrurální svaly, 2. gluteální svalstvo, 3. kontralaterální paravertebrální svaly, došlo ke snížení aktivity kontralaterálních bederních vzpřimovačů u obou testovaných končetin.

Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu: u obou testovaných DKK bez patologií, není přítomná zevní rotace v kyčli během pohybu, pánev je stabilizovaná.

Stereotyp flexe trupu: pohyb je koordinovaný, odvíjení páteře od podložky je harmonické, nedochází k svalovému třesu ani elevaci DKK

Stereotyp flexe krku: v normě, bez předsunu hlavy

Stereotyp abdukce v rameni : u obou HKK je dostatečná fixace lopatek ve frontální rovině, pohyb je zahájen abdukcí v rameni, není přítomna elevace ramene ani zvýšená aktivita horních vláken trapézového svalu

Stereotyp kliku: provedení je korektní, stabilizaci lopatek je dostatečná při návratu do výchozí polohy, je patrná lehce zvýšená aktivita svalů v oblasti šíje.

Vyšetření chůze:

Rytmus chůze bez patologií, délka kroku je srovnatelná, pánev stabilizovaná, těžiště těla bez stranových deviací, hlava držena v ose těla, souhyb LHK se zvýšil a je porovnatelný s PHK,

Modifikace chůze:

chůze se zavřenýma očima – stabilita BPN

chůze pozpátku – došlo ke snížení aktivity paravertebrálních svalů v lumbální oblasti díky uvolnění flexorů kyčl

Doplňková vyšetření

Vyšetření stoje dle Romberga : Romberg I,II,III – BPN

Hodnocení síly pelvifemorálních svalů (Trendelenburg-Duchennova zkouška):

Stoj na obou DKK - BPN

Stoj na dvou vahách : LDK 37kg/PDK 36kg

3.2.6.1 Závěr výstupního kineziologického vyšetření:

U vyšetřovaného došlo ke korekci svalové dysbalance v oblasti pletenců dolních končetin. Zvýšila se svalová síla všech sledovaných svalových skupin, u kterých byl na vstupu dílčí deficit. Zároveň se zvýšila klidová délka většiny zkrácených svalových skupin. Měření potvrdila zvýšení hybnosti krčního a hrudního úseku páteře, a celkové dynamiky páteře, rovněž se snížila hloubka krční a bederní lordózy což pozitivně ovlivnilo vzpřímené držení, postura je aktuálně bez patologického nálezu. Lehce se změnila distribuce zátěže stoje ve prospěch stranové symetrie. V souladu s vyšetřením CK u probanda nejsou znaky funkčních poruch pohybového aparátu.

3.3 Kazuistika č.2

Proband: J.Č , 1987 -žena

aktivita: běžkyně

vystupní vyšetření: **14.3.2017**

Výška 168cm/ Váha60kg / BMI 21.2

Základní anamnéza: vyšetřovaná neudává žádné závažné prodělané nemoci, měla opakované výrony obou kotníků, momentálně má i vzhledem k pracovnímu stresu intermitentní bolesti krční páteře a ztuhlost šíje, běhu se věnuje dvakrát týdně, mimo to začala chodit 2 x týdně na cvičení power yogy

3.3.1 Vstupní kineziologické vyšetření:

Statické vyšetření aspektů:

***Zepředu** – hlava držena v ose, postavení ramen lehce asymetrické, pravé rameno vystupuje nad horizontální rovinu, klíční kosti jsou symetrické, hrudník v neutrálním postavení, obě HKK lehce hypotonické, konfigurace HKK bez patologických nálezů, stejně tak jejich osové postavení, břišní stěna mírně hypotonická, thorakobrachiální trojúhelníky bez patrných asymetrií, postavení pánve bez známek laterálního posunu nebo vybočení, DKK s výrazným tonusem oproti horní polovině těla, není narušeno jejich osové postavení, není přítomna deviace patel, opěrná báze chodidel a jejich postavení bez patologického nálezu, prstce bez deformit*

***Ze zadu** – patrné zvýšené napětí horních vlaken trapézového svalu lat.dx, postavení lopatek je neutrální, neprominující z frontální roviny zad, je přítomné zvýšená posturální aktivita paravertebrálních svalů v oblasti TH páteře, postavení pánve bez patologického nálezu, trofika a tonus gluteálních svalů symetrický,*

stejně tak výška intergluteálních linií, linie podkolenních jamek je symetrická, mohutnost Achillových šlach bez stranových diferenciací, zatížení pat je vyvážené BPN

Zboku – *Boční projekce odhaluje lehce předsunuté držení hlavy a mírnou protrakci ramen, dále je přítomna zvýšená hrudní kyfóza a bederní hyperlordóza, osově postavení HKK BPN, dalším nálezem je prominující břišní stěna, bilaterálně je přítomné zvýšené napětí iliotibiálního traktu a částečná rekurvace kolenních kloubů .*

Vyšetření měřením

zpředu – *olovnice zpuštěna od mečovitého výběžku, kontaktuje prominující břišní stěnu a prochází středem pupku a prochází středem opěrné báze chodidel, nejsou zjevné žádné stranové asymetrie trupu*

zboku – *olovnice spuštěná od zvukovodu prochází lehce za osou ramenního, kloubu, dále středem velkého trochanteru a dopadá 3 cm před zevní kotník*

zezadu – *olovnice spuštěna ze záhlaví prochází gluteální rýhou a dopadá mezi paty, osově postavení páteře ve frontální rovině BPN*

Hloubka zakřivení páteře – hloubka krční lordózy 3,5 cm, hloubka bederní lordózy 5,5 cm, Th kyfóza v kontaktu s olovnici.

Dynamické vyšetření páteře:

Adamsův test – výraznější paravertebrální val v Th úseku na pravé straně, lehká dextrokonvexní skolióza.

Rozvíjení páteře z boční projekce – oblouk není plynulý, nedostatečné rozvíjení páteře v hrudním úseku

Test lateroflexe – nedostatečné rozvíjení hrudního úseku při úklonu doprava

Tabulka č. 2.1 : **Funkční testy páteře**

<i>Schoberův příznak</i>	<i>Stiborův příznak</i>	<i>Čepojevova vzdálenost</i>	<i>Ottův inklinační test</i>	<i>Ottův reklinační test</i>	<i>Thomayerova zkouška</i>
<i>11,5 cm</i>	<i>10cm</i>	<i>1,5 cm</i>	<i>3cm</i>	<i>-3cm</i>	<i>0cm</i>

Tabulka č.2.2 : **Vyšetření zkrácených svalů**

<i>Testovaný sval</i>	<i>Lat.sin</i>	<i>Lat.dx</i>
<i>m.trapezius – horní část</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.SCM</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>m.levator scapulae</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.pectoralis major – dolní část</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.pectoralis major – střední a horní</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>m.pectoralis minor</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.quadratus lumborum</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Paravertebrální svaly</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Adduktory kyčle</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Flexory kolene</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.rectus femoris</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.iliopsoas</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.piriformis</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.tensor fascia latae</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.gastrocnemius</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.soleus</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

Tabulka č.2.3 : **Vyšetření svalové síly**

<i>Flexe trupu - m.rectus abdominis</i>	<i>Stupeň 4</i>	
<i>Flexe trupu s rotací</i>	<i>Stupeň 4</i>	
<i>Obloukovitá flexe krku</i>	<i>Stupeň 4+</i>	
<i>Kaudální posunutí lopatky s addukcí</i>	<i>St.4+lat.sin</i>	<i>St.4+ lat.dx</i>
<i>Zevní rotace v ramenním kloubu</i>	<i>St.4 +lat.sin</i>	<i>St. 4+ lat.dx</i>
<i>Extenze kyčle s flexí v koleni (m.gluteus maximus)</i>	<i>St. 4+lat.sin</i>	<i>St. 4+ lat.dx</i>
<i>Abdukce kyčle</i>	<i>St 5lat.sin</i>	<i>St 5 lat.dx</i>

Vyšetření pohybových stereotypů

Stereotyp extenze v kyčelním kloubu: obě DKK vykazují narušený timing svalů, u PDK dochází primárně k aktivaci ischiokrurálních svalů a následně současně aktivaci gluteu maximu? a kontralaterálních paravertebrálních svalů, u LDK je přednostní nástup ischiokrurálních svalů ještě zřetelnější, následný timing svalů je totožný jako u PDK s tím že nápadná stabilizace kontralaterálních paravertebrálních svalů v Th úseku páteře

Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu: u obou testovaných DK převažuje tensorový mechanismus abdukce, kdy při elevaci končetiny dochází k zevní rotaci v kyčelním kloubu, stabilizace pánve je BPN

Stereotyp flexe trupu: pohyb je koordinovaný, zahájený obloukovitou flexí krční páteře, rozvíjení hrudní páteře je neharmonické, nedostatečnou aktivitu svalů břišní stěny nahrazují flexory kyčlí, dochází k elevaci DKK při úplném posazení

Stereotyp flexe krku: dochází k obloukovitému kyvu hlavy, není patrný patologický nález.

Stereotyp abdukce v rameni: u PHK dochází k výrazné aktivaci horních vláken trapézového svalu, timing ale narušen není, stabilizace lopatky je dostatečná, abdukce LHK je bez patologického nálezu

Stereotyp kliku: provedení je korektní, stabilizace lopatek při návratu do výchozí polohy je dostatečné, u pravé lopatky dochází k mírnému „odlepení“ vnitřního úhlu z roviny zad.

Vyšetření chůze:

Rytmus chůze není narušený, délka kroku je identická, pánev latero-laterálně stabilizovaná, těžiště těla bez stranových deviací, hlava držena v ose těla, souhyb obo HKK bpn, je patrná snížená rotabilita TH úseku páteře.

Modifikace chůze:

chůze se zavřenýma očima – stabilita BPN

chůze pozpátku – BPN

Doplňková vyšetření

Vyšetření stoje dle Romberga : Romberg I,II, – BPN, Romberg III – mírné titubace v oblasti aker

Hodnocení síly pelvifemorálních svalů (Trendelenburg-Duchennova zkouška):

Stoj na levé končetině – mírná kompenzace úklonem trupu ke stejné končetině, bez poklesu pánve kontralaterálně

Stoj na pravé končetině – výraznější úklon trupu ke stejné končetině, bez poklesu trupu kontralaterálně.

Stoj na dvou vahách : LDK 34/PDK 26

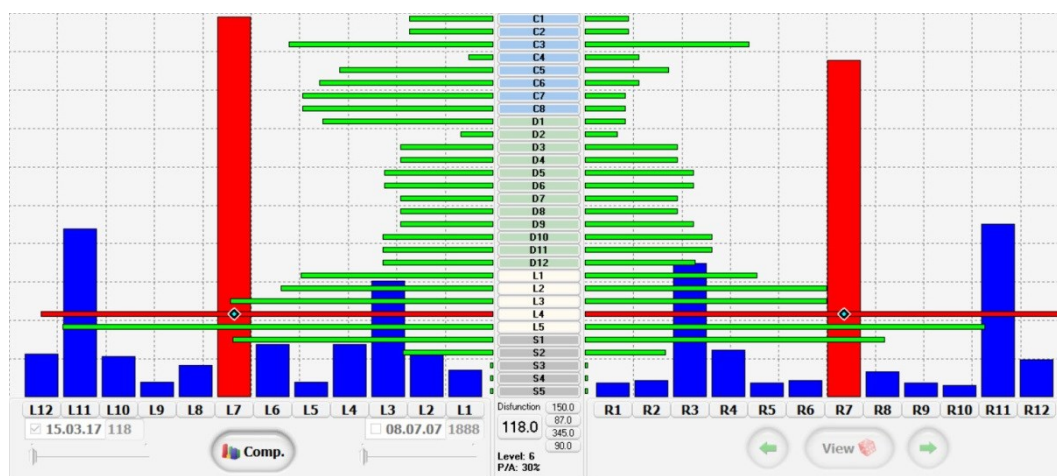
3.3.1.1 Závěr vstupního kineziologického vyšetření:

*Vyšetřovaná je normotonický typ, bez omezení rozsahu pohybů kloubů končetin, primárně vykazuje sníženou flekční mobilitu v celém úseku páteře. Postura je alterována díky předsunutému držení hlavy a zvýšené anteverzi pánve, tedy zvýšení krční i bederní hyperlordózy. S tím je spojen hypertonus a změny měkkých tkání v oblasti horních fixátorů lopatek. Svalové zkrácení sledovaných skupin je pouze mírné, stejně tak pokles svalové síly. Ohledně pohybových stereotypů je dominantní narušený timing extenze v kyčli. Lokomoce je narušena nedostatečnou rotabilitou Th úseku páteře. **Vyšetřovaná vykazuje mírné příznaky syndromu svalové dysbalance - horního i dolního zkříženého syndromu bilaterálně .***

3.3.2 Vstupní vyšetření podle metodiky CK

Diagnostika aktivních a pasivních pohybů a palpační vyšetření reflexní změn měkkých tkání dle metodiky CK proběhlo dne **14.3.2017**. *Součástí vyšetření byl písemný protokol, o vyhotovení testů který byl dodatečně zpracován programem CK. Příloha č.2.7* zobrazuje získané pohybové a palpační údaje na základě požadavků testovací části software. Systém CK vyhodnotil následující změny v míšních segmentech a pohybových řetězcích (viz graf č. 2.1) Z hlediska horizontálních nálezů v jednotlivých pohybových segmentech je nejmarkantnější oboustranné přetížení segmentu C3, dále levostranné přetížení segmentů C5 – TH1. Naopak segmenty C4 a TH2 vykazují omezení mobility a pohybovou dysfunkci. V bederní oblasti je patrné bilaterální přetížení segmentů L4, L5. Vertikální nálezy v pohybových řetězcích zobrazují markantní přetížení 7. pohybového řetězce oboustranně s levostrannou dominací, kdy sloupce při nálezu bez funkčních změn nesmí zasahovat do horních dvou třetin grafu. Na základě vstupní diagnostiky návrhová část systému vygenerovala cvičební sestavu, která byla probandovi indikovaná na období následujících 4 týdnů.

Graf č. 2.1 (CrossGraf)

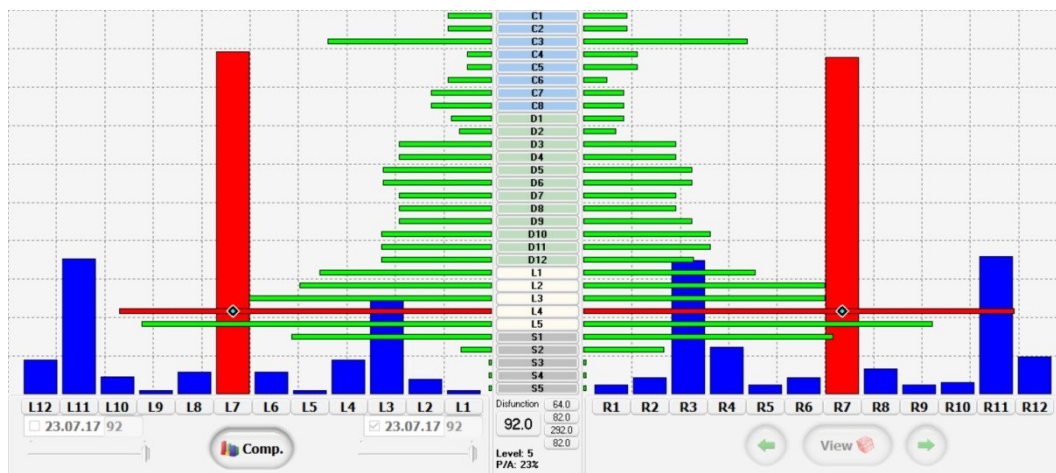


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.3.3 Kontrolní vyšetření

Průběžné vyšetření proběhlo dne 17.4. a bylo zadáno do systému CK. Z přiloženého grafu je patrné především snížení nálezu v segmentech C4 až Th 1, kdy došlo hlavně k normalizaci asymetrií a zlepšení funkce levostranně. Zvýšená zátěž na pohybový segment C3 nadále přetrvává. V lumbální oblasti došlo pouze k dílčímu snížení zátěže dysfunkčních segmentů L4 a L5. U dominantně přetíženého 7. pohybového řetězce došlo k částečnému snížení poklesu levostranně ve prospěch symetrizace. Zobrazený nález ale nadále významně překračuje fyziologické hodnoty.

Graf č. 2.2 (CrossGraf)

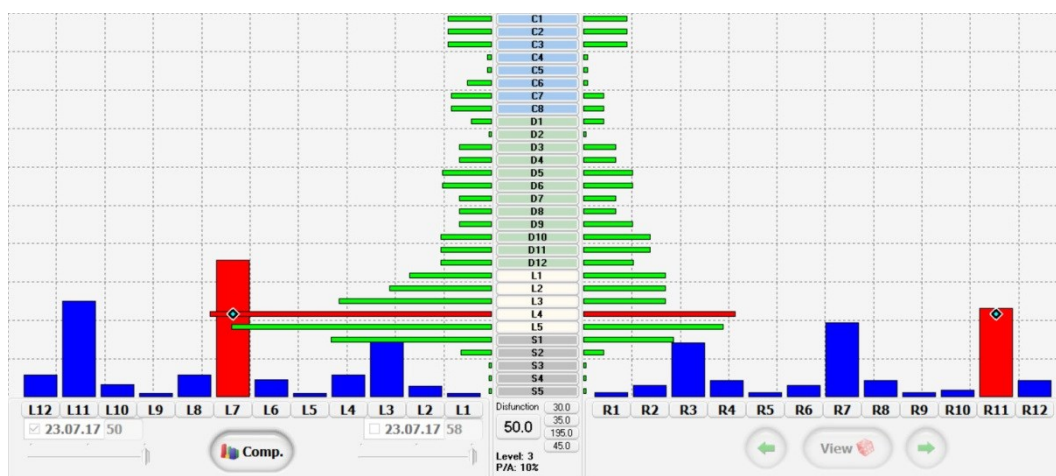


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.3.4 Výstupní vyšetření dle CK

Výstupní vyšetření proběhlo dne **15.5.** a bylo dodatečně zpracováno systémem CK. Příložený graf č.2.3, ukazuje významné snížení nálezů v pohybových segmentech i řetězcích v porovnání s kontrolním vyšetřením. Z pohledu míšních segmentů došlo zejména k úpravě dysfunkce segmentu C3, dále k celkovému snížení zátěže hrudních úseků. V bederní oblasti stále přetrvává mírná dysfunkce segmentu L4, L5 levostranně ovšem s předpokladem normalizace, pokud bude dodržován pohybový režim i po skončení sledovaného období.

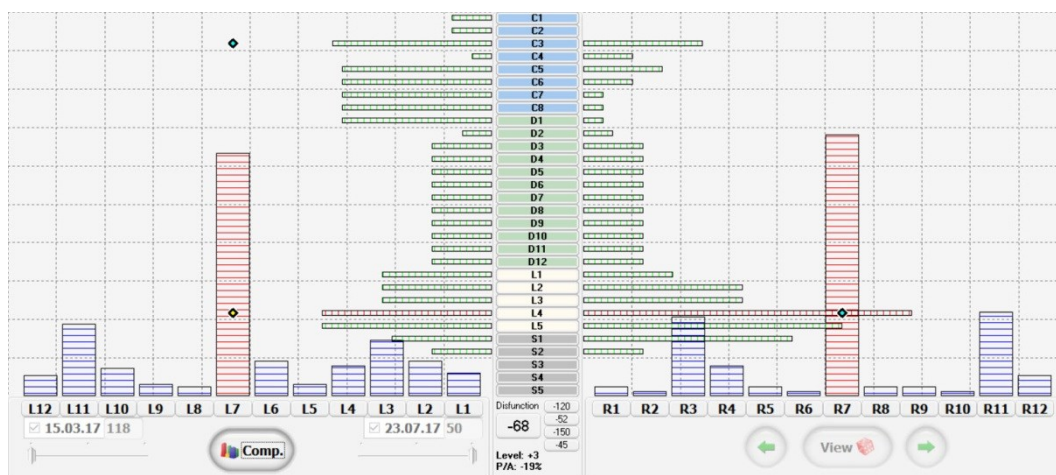
Graf č. 2.3 (CrossGraf)



Zdroj: Ing. Otakar Morávek

Graf č. 2.4 zobrazuje změny ve sledovaných parametrech mezi vstupním a konečným vyšetřením. Došlo ke snížení dysfunkce ve všech pohybových segmentech i řetězcích. Nejvýznamnější je snížení zátěže segmentů C5-TH1 levostranně, C3 bilaterálně, V oblasti beder došlo k poklesu zejména pravostranně u segmentu L4. U primárně přetíženého 7. pohybového řetězce je patrné dramatický úbytek reflexních změn ve prospěch obnovy funkce.

Graf č. 2.4 (CompareGraf)

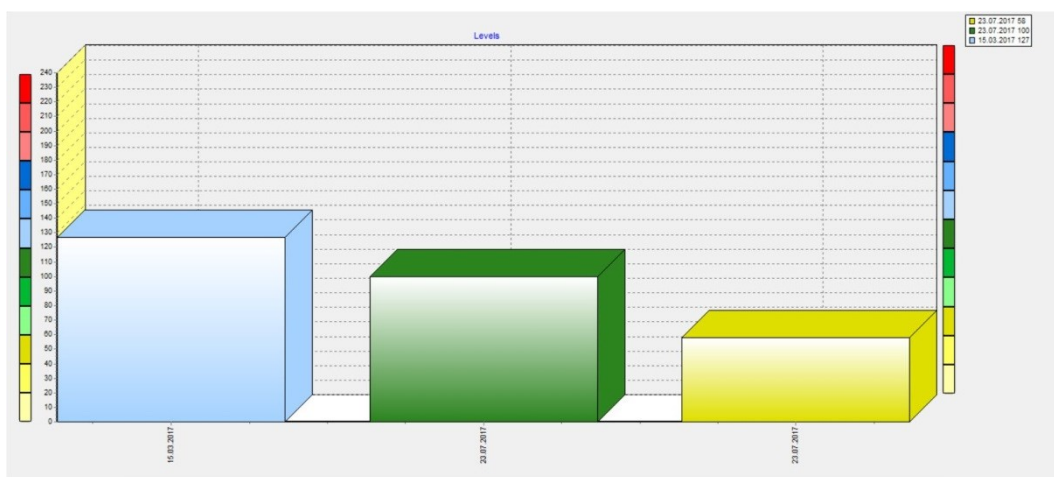


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.3.5 Hodnocení celkové dysfunkce

Graf.č. 2.5 zobrazuje porovnání celkové dysfunkce pohybového systému v průběhu terapie. Výchozí stav u sledovaného probanda byl na hodnotě **127**, která odpovídá modrému pásmu s manifestací lehčích funkčních poruch. U kontrolního měření se podařilo dosáhnout honoty **100**, která již spadá do kategorie zdravé populace. Výsledné měření potvrdilo celkový efekt terapie, kdy hodnota **58** představuje pomyslný ideální zdravotní stav bez funkčních změn a stranových asymetrií.

Graf č. 2.5 (Graf Disfunction)



Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.3.6 Výstupní kineziologický vyšetření – rozsah změn

Tučně zvýrazněné hodnoty ukazují parametry, kde došlo k dílčímu zlepšení

Statické vyšetření aspektů

Při pohledu zepředu došlo k odstranění asymetrie v oblasti ramen, je patrný zvýšený tonus břišní stěny. V boční projekci je možné pozorovat napřímění hrudního úseku páteře, spolu se snížením lordózy C a L úseku. Tento nález potvrdilo i následující měření. Došlo k upravení protrakčního držení ramen a předsunu hlavy, postavení pánve je neutrální. V oblasti stehen není již patrné zvýšené napětí iliotibiálního traktu. Kolena jsou však nadále v mírné rekurvaci.

Z dorzálního pohledu je patrné snížené napětí v oblasti šíje a horních fixátorů lopatek, postavení lopatek je neutrální a stranově symetrické. Dále je patrná snížená aktivita paravertebrálních svalů v oblasti Th/L přechodu.

Vyšetření měřením

Zboku - olovnice spuštěná od zvukovodu prochází středem ramenního, kloubu, dále středem velkého trochanteru a dopadá 2 cm před zevní kotník.

Hloubka zakřivení páteře – hloubka krční lordózy 2,5 cm, hloubka bederní lordózy 4 cm, Th kyfóza v kontaktu s olovnicí.

Dynamické vyšetření páteře

Adamsův test – paravertebrální valy při uvolněném předklonu bez stranových asymetrií

Rozvíjení páteře z boční projekce – oblouk je plynulý, zvýšila se mobilita páteře v hrudním úseku

Test lateroflexe – rozvíjení křivky je bilaterálně vyvážené

Tabulka č.2.4 : Funkční testy páteře

<i>Schoberův příznak</i>	<i>Stiborův příznak</i>	<i>Čepojevova vzdálenost</i>	<i>Ottův inklinační test</i>	<i>Ottův reklinační test</i>	<i>Thomayerova zkouška</i>
<i>13 cm</i>	<i>10cm</i>	<i>3 cm</i>	<i>4,5cm</i>	<i>-3,5cm</i>	<i>+5cm</i>

Tabulka č.2.5 : **Kontrolní test zkrácených svalů**

<i>Testovaný sval</i>	<i>Lat.sin</i>	<i>Lat.dx</i>
<i>m.trapezius – horní část</i>	0	0
<i>m.SCM</i>	0	0
<i>m.levator scapulae</i>	0	0
<i>m.pectoralis major – dolní část</i>	0	0
<i>m.pectoralis major – střední a horní</i>	0	0
<i>m.pectoralis minor</i>	1	1
<i>m.quadratus lumborum</i>	0	0
<i>Paravertebrální svaly</i>	1	1
<i>Adduktory kyčle</i>	0	0
<i>Flexory kolene</i>	0	0
<i>m.rectus femoris</i>	1	1
<i>m.iliopsoas</i>	0	0
<i>m.piriformis</i>	0	0
<i>m.tensor fascia latae</i>	0	0
<i>m.gastrocnemius</i>	1	1
<i>m.soleus</i>	1	1

Tabulka č.2.6 : **Kontrolní vyšetření svalové síly**

<i>Flexe trupu - m.rectus abdominis</i>	<i>Stupeň 5</i>	
<i>Flexe trupu s rotací</i>	<i>Stupeň 5</i>	
<i>Obloukovitá flexe krku</i>	<i>Stupeň 4+</i>	
<i>Kaudální posunutí lopatky s addukcí</i>	<i>St.4+ l.sin</i>	<i>St.4+ l.dx</i>
<i>Zevní rotace v ramenním kloubu</i>	<i>St.4 + l.sin</i>	<i>St 4+ t.dx</i>
<i>Extenze kyčle s flexí v koleni (m.gluteus maximus)</i>	<i>St.5 l.sin</i>	<i>St.5 l.dx</i>
<i>Abdukce kyčle</i>	<i>St 5 l.sin</i>	<i>St 5 l.dx</i>

Změny pohybových stereotypů

Stereotyp extenze v kyčelním kloubu: obě DKK vykazují fyziologický timing svalů, nadále je ale zvýšená stabilizace kontralaterálních paravertebrálních svalů v lumbální oblasti

Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu: u obou testovaných DK je pohyb zajištěn pelvifemorálními svaly, zevní rotace v kyčelních kloubech je pouze naznačena

Stereotyp flexe trupu: pohyb je koordinovaný, rozvíjení hrudní páteře je harmonické, aktivitu svalů břišní stěny je dostatečná, při posazení nenastupuje svalový třes ani elevace DKK

Stereotyp flexe krku: dochází k obloukovitému pohybu hlavy, není patrný patologický nález.

Stereotyp abdukce v rameni: stabilizace obou lopatky je dostatečná, timing je fyziologický

Stereotyp kliku: provedení je korektní, stabilizace lopatek při návratu do výchozí polohy je dostatečná

Vyšetření chůze:

Rytmus chůze není narušený, délka kroku je symetrická, hlava je držena v ose těla souhyb obo HKK je dostatečný, došlo ke zvýšení rotability TH úseku páteře.

Doplňková vyšetření

Vyšetření stoje dle Romberga : Romberg I,II, – BPN, Romberg III – **BPN**

Hodnocení síly pelvifemorálních svalů (Trendelenburg-Duchennova zkouška):

Stoj na levé končetině –BPN

Stoj na pravé končetině –BPN

Stoj na dvou vahách : LDK 31/PDK 29

3.3.6.1 Závěr výstupního kineziologického vyšetření

U vyšetřované došlo k významnému nárůstu hybnosti páteře v hrudním a krčním regionu a její celkové dynamiky. Odstranily se svalové dysbalance v oblasti pletenců dolních končetin. Zvýšila se svalová síla abdominálních svalů a gluteálních svalů. Zároveň se zvýšila klidová délka většiny zkrácených svalových skupin. Postura je aktuálně bez patologického nálezu. Lehce se změnila distribuce zátěže stoje ve prospěch stranové symetrie. Lokomoce a stabilita je bez patologických nálezů. V souladu s vyšetřením CK u probanda nejsou znaky funkčních poruch pohybového aparátu.

3.4 Kazuistika č.3

Proband: V.P , 1991 -muž

aktivita: tenista

vystupní vyšetření: **17.3.2017**

Výška 187cm/ Váha 82kg / BMI 23.5

Základní anamnéza: vyšetřovaný je zdravý, neprodělal vážné nemoci ani úrazy, při dlouhodobé zátěži nebo únavě pociťuje bolest v bedrech a krční páteři, má zaměstnání sedavého charakteru, sportovní aktivitě se věnuje 3x týdně.

3.4.1 Vstupní kineziologické vyšetření

Statické vyšetření aspektů:

Zepředu: Z čelní projekce je patrný lehký úklon hlavy doprava, je zřetelné kulaté postavení ramen, zároveň levé rameno je postaveno výše spolu se zjevným svalovým zkrácením horních vláken trapézového svalu, pravá klíční kost více prominuje v porovnání s levou stranou, hrudník je oploštěný, stranově souměrný, je možné pozorovat stranovou asymetrii thorakobrachiálních trojúhelníků, kdy na pravé straně je jeho kontura hlubší. Postavení horních končetin je bez patologického nálezu. Pánev je bez známek laterálního vybočení nebo sešikmení. Konfigurace dolních končetin je bez patologií, je přítomná výraznější vnější rotace kyčle PDK se současnou valgozitou patelly.

Zboku: Je evidentní chabé držení těla s protrakčním držením ramen a předsunem a mírným záklonem hlavy. V oblasti pánve je výrazná hyperlordóza, která je kompenzovaná zvýšenou kyfózou hrudníku. Oblast spodního břicha prominuje, bez známek ochabnutí. Na pravé DK je zvýrazněn reliéf iliotibiálního traktu.

Ze zadu – Je výraznější reliéf horních vláken trapézového svalu na levé straně, zároveň postavení lopatek není symetrické, na pravé straně je dolní hrana lopatky kaudálněji, vnitřní úhly obou lopatek mírně odstávají, v oblasti TH/L přechodu je přítomna výrazná aktivita paravertebrálních svalů. Je patrné skoliotické držení páteře. Pravá intergluteální rýha je postavena kaudálněji, výška popliteálních rýh je symetrická. Konfigurace achillových šlach a pat je bez patologických nálezů.

Vyšetření měřením

Zpředu – olovnice zpuštěná z processu xiphoidei kontaktuje břišní stěnu 1cm napravo od pupku a dopadá doprostřed opěrné báze.

Zboku – olovnice zpuštěná od zevního zvukovodu, prochází za středem ramenního kloubu, středem kyčelního kloubu a 3cm před horní hlezenní kloub.

Ze zadu – olovnice spuštěná ze záhlaví prochází intergluteální rýhou a dopadá mezi paty, je patrná skoliotické držení

Hloubka zakřivení páteře – hloubka krční lordózy 5,5 cm, hloubka bederní lordózy 6 cm, Th kyfóza v kontaktu s olovnicí.

Dynamické vyšetření páteře:

Adamsův test – výraznější paravertebrální val v Th úseku na levé straně, bederní úsek je symetrický

Rozvíjení páteře z boční projekce – oblouk neplynulý, stagnace rozvíjení páteře v lumbální a thorakální oblasti.

Test lateroflexe – úklon doleva je většího rozsahu, bilaterálně je nápadné přetížení paravertebrálních svalů v TH regionu

Tabulka č.3.1 : **Funkční testy páteře**

<i>Schoberův příznak</i>	<i>Stiborův příznak</i>	<i>Čepojevova vzdálenost</i>	<i>Ottův inklinační test</i>	<i>Ottův reklinační test</i>	<i>Thomayerova zkouška</i>
<i>15cm</i>	<i>11cm</i>	<i>2,5 cm</i>	<i>2cm</i>	<i>-3cm</i>	<i>-20cm</i>

Tabulka č.3.2 : **Vyšetření zkrácených svalů**

<i>Testovaný sval</i>	<i>Lat.sin</i>	<i>Lat.dx</i>
<i>m.trapezius – horní část</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>m.SCM</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>m.levator scapulae</i>	<i>1</i>	<i>0</i>
<i>m.pectoralis major – dolní část</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>m.pectoralis major – střední a horní</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.pectoralis minor</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>m.quadratus lumborum</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Paravertebrální svaly</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>Adduktory kyčle</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Flexory kolene</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>m.rectus femoris</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>m.iliopsoas</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>m.piriformis</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.tensor fascia latae</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>m.gastrocnemius</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>m.soleus</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Tabulka č.3.3 : **Vyšetření svalové síly**

<i>Flexe trupu - m.rectus abdominis</i>	<i>Stupeň 5</i>	
<i>Flexe trupu s rotací</i>	<i>Stupeň 4+</i>	
<i>Obloukovitá flexe krku</i>	<i>Stupeň 5</i>	
<i>Kaudální posunutí lopatky s addukcí</i>	<i>St.4 lat.sin</i>	<i>St.4 lat.dx</i>
<i>Zevní rotace v ramenním kloubu</i>	<i>St.4 lat.sin</i>	<i>St. 4 lat.dx</i>
<i>Extenze kyčle s flexí v koleni (m.gluteus maximus)</i>	<i>St. 4 lat.sin</i>	<i>St. 4 lat.dx</i>
<i>Abdukce kyčle</i>	<i>St.4 lat.sin</i>	<i>St 4 lat.dx</i>

Vyšetření pohybových stereotypů

Stereotyp extenze v kyčelním kloubu: u obou DKK je narušený timing svalů podle shodného vzorce kdy dochází k aktivaci svalů v pořadí 1. ischiokrurální svaly, 2.gluteální svaly, 3. kontralaterální paravertebrální svalstvo.

Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu: je bez patologického nálezu u obou dolních končetin, osa končetin zůstává v neutrálním postavení.

Stereotyp flexe trupu: koordinace pohybu je vyvážená, bez svalového třesu a dostatečnou aktivitou svalů břišní stěny, bez předsunu hlavy, odvíjení páteře od podložky není zcela plynulé, paravertebrální svaly jsou inhibované, v konečné fázi pohybu dochází k lehké elevaci DKK,

Stereotyp flexe krku: dochází k obloukovitému kyvu hlavy, pohyb provází mírný třes, předsun hlavy není zjevný

Stereotyp abdukce v rameni : u obou HKK je narušen timing, kdy se primárně aktivují horní vlákna trapézového svalu, lopatky nedostatečně fixovány k hrudníku,

***Stereotyp kliku:** provedení je nekorektní , dochází k nedostatečné stabilizaci lopatek při návratu do výchozí polohy, je patrná zvýšená aktivita horních fixátorů lopatek. .*

Vyšetření chůze

Rytmus chůze není narušený, délka kroku je srovnatelná, pánev latero-laterálně dostatečně stabilizovaná, těžiště těla bez stranových deviací, hlava držena v ose těla ,souhyb LHK končetiny mírně zaostává v porovnání s PHK, rotabilita TH úseku bilaterálně shodná

Modifikace chůze:

chůze se zavřenýma očima – stabilita BPN

chůze pozpátku – zvýšená aktivita paravertebrálních svalů v lumbální oblasti vlivem kontraktury flexorů kyčle

Doplňková vyšetření

Vyšetření stoje dle Romberga : Romberg I,II, – BPN, Romberk III – mírné titubace trupu a aker

Hodnocení síly pelvifemorálních svalů (Trendelenburg-Duchennova zkouška):

Stoj na levé končetině – dochází k laterálnímu posunu pánve mediálně, bez poklesu pokrčené DK

Stoj na pravé končetině –BPN

Stoj na dvou vahách : LDK 38kg/PDK 44kg

3.4.1.1 Závěr vstupního kineziologického rozboru:

Vyšetřovaný je hypertonický typ, bez omezení rozsahu pohybů kloubů končetin, s výraznou svalovou dysbalancí v oblasti kořenových kloubů. Při aspekčním vyšetření z boku je patrná výrazná bederní hyperlordózu, zvýšená krční lordóza a protrakční držení ramen. Měření olovnicí narušení postury potvrdila. Vyšetřovaný

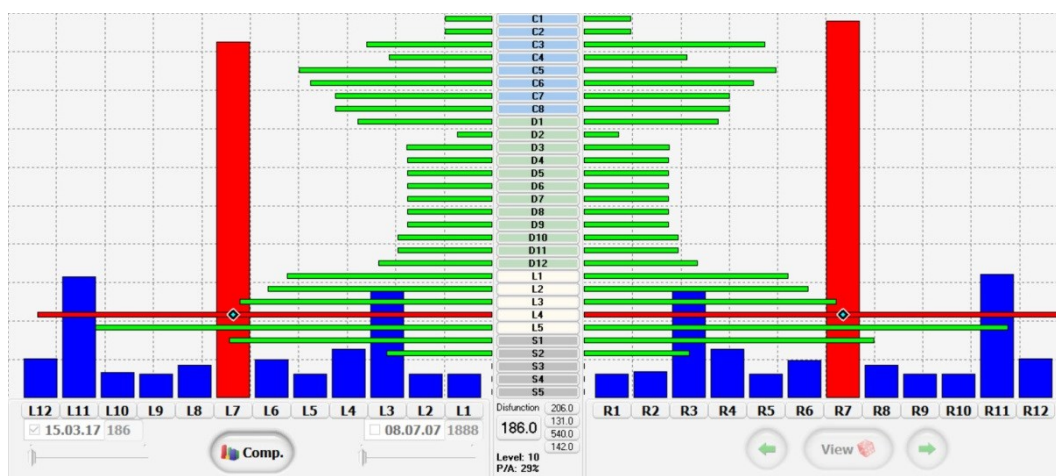
má výrazně zkrácenu většinu testovaných svalů. V dílčí inhibici jsou především extenzory kyčlí a dolní fixátory lopatek. Díky inkoordinaci svalových skupin jsou narušeny stereotypy extenze v kyčli, abdukce v rameni a stereotyp kliku. Vyšetření chůze potvrdilo náhradní extenční mechanismus v kyčelním kloubu vlivem zkrácení flexorových skupin. Vyšetřovaný vykazuje příznaky syndromu svalové dysbalance - horního i dolního zkříženého syndromu oboustranně.

3.4.2 Vstupní vyšetření CK

Diagnostika aktivních a pasivních pohybů a palpační vyšetření reflexní změn měkkých tkání dle metodiky CK proběhlo dne 17.3.2017. *Součástí vyšetření byl písemný protokol, o vyhotovení testů který byl dodatečně zpracován programem CK. Tabulka č.3.7 (viz příloha) zobrazuje získané pohybové a palpační údaje na základě požadavků testovací části software. Systém CK vyhodnotil následující změny v míšních segmentech a pohybových řetězcích (viz graf č. 3.1) Z hlediska nálezů v jednotlivých pohybových segmentech je oboustranné přetížení segmentu C3, ale i zbylých C segmentů bilaterálně. Naproti tomu je nápadná dysfunkce v segmentu TH2, kde jsou úsečky oproti sousedním oblastem více zaříznuté. V bederní oblasti je zjevné bilaterální přetížení segmentů L4, L5, kdy zátěž zejména segmentu L4 je z dlouhodobého hlediska riziková.*

Pozitivním zjištěním je, že přestože je pohybový systém přetěžován, nejsou přítomny výrazné stranové asymetrie. Vertikální sloupce zobrazují alarmující množství reflexních změn především u 7. pohybového řetězce oboustranně. Na základě vstupní diagnostiky systém CK navrhl cvičební sestavu, kterou proband v rámci terapie dodržoval následující měsíc.

Graf č. 3.1 (CrossGraf)

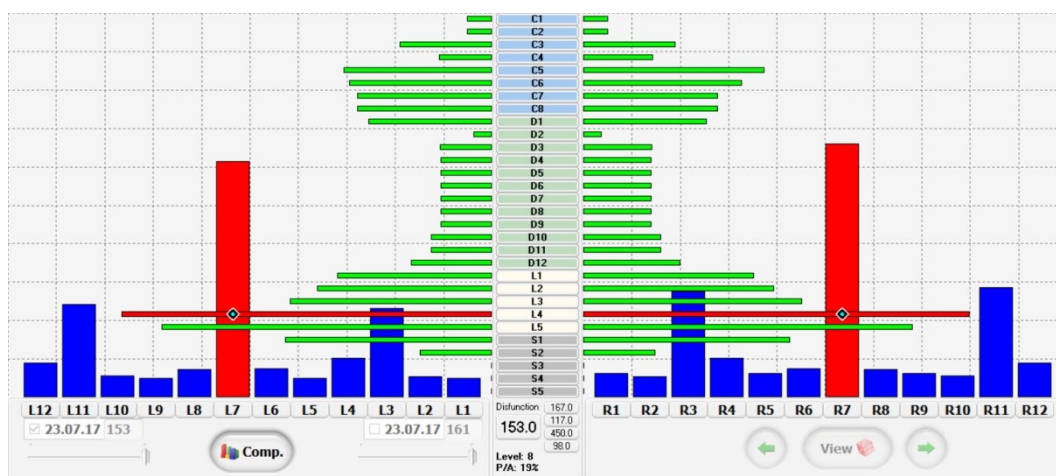


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.4.3 Kontrolní vyšetření CK

Průběžné vyšetření proběhlo dne 19.4. a bylo zadáno do systému CK. Z příloženého grafu je patrné, že došlo snížení zatížení ve většině segmentů, Nadále přetrvávají zvýšené funkční nároky na segment C3 oboustranně. Stěžejní je i nadále dysfunkce v lumbální oblasti s abnormální zátěží segmentů L4 . U dominantně přetíženého 7. pohybového řetězce došlo k částečnému snížení zátěže oboustranně. Zobrazený nálezn ale nadále významně překračuje fyziologické hodnoty.

Graf č. 3.2 (CrossGraf)

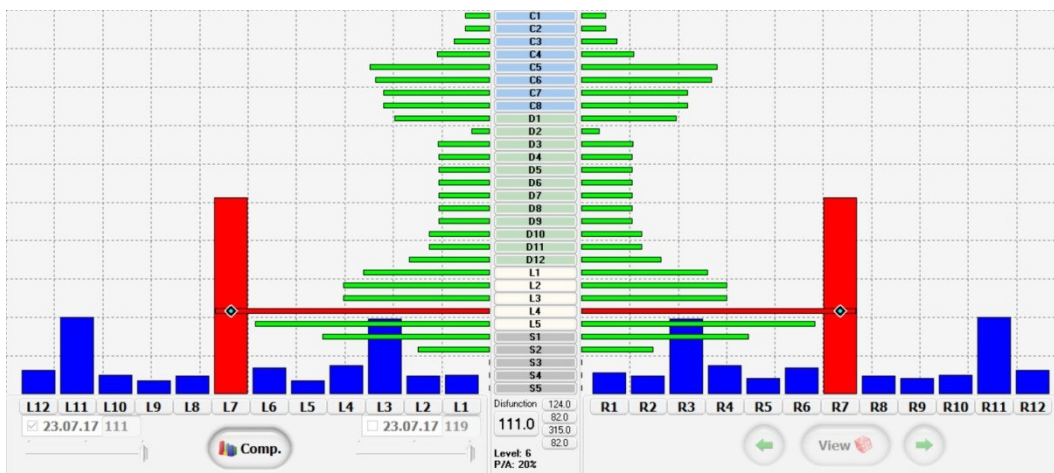


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.4.4 Výstupní vyšetření dle CK

Výstupní vyšetření proběhlo dne 20.5. a bylo dodatečně zpracováno systémem CK. Příložený graf č.3.3, ukazuje globální snížení nálezů v pohybových segmentech i řetězcích v kontrastu s kontrolním vyšetřením. Nejvýznamnější změnou je upravení dysfunkce míšního segmentu C3, kde došlo k podstatnému snížení zátěže. V dominantně přetíženém lumbálním regionu opět podstatně klesla zátěž v segmentech L4, L5. Zároveň došlo opět k dílčímu poklesu reflexních změn v 7. pohybovém řetězci.

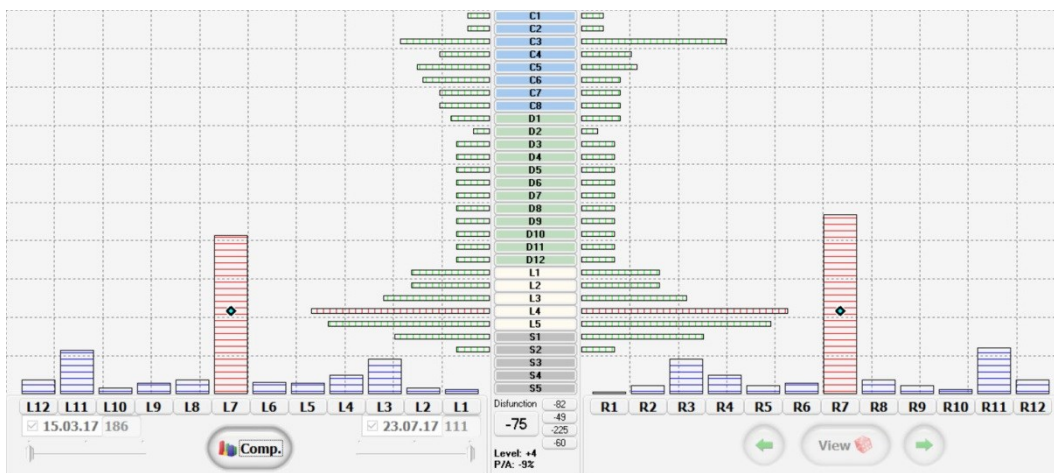
Graf č. 3.3 (CrossGraf)



Zdroj: Ing. Otakar Morávek

Graf č. 3.4 porovnává nálezy ve sledovaných veličinách mezi vstupním a závěrečným vyšetřením. Došlo ke snížení dysfunkce ve všech pohybových segmentech i řetězcích. Nejmarkantnější je snížení zátěže segmentů C3 pravostranně. V oblasti beder došlo k oboustrannému poklesu zatížení u segmentů L4, L5. U dominantně přetíženého 7. pohybového řetězce zjevný pokles reflexních změn na zhruba poloviční hodnoty v porovnání se vstupním vyšetřením.

Graf č. 3.4 (CompareGraf)

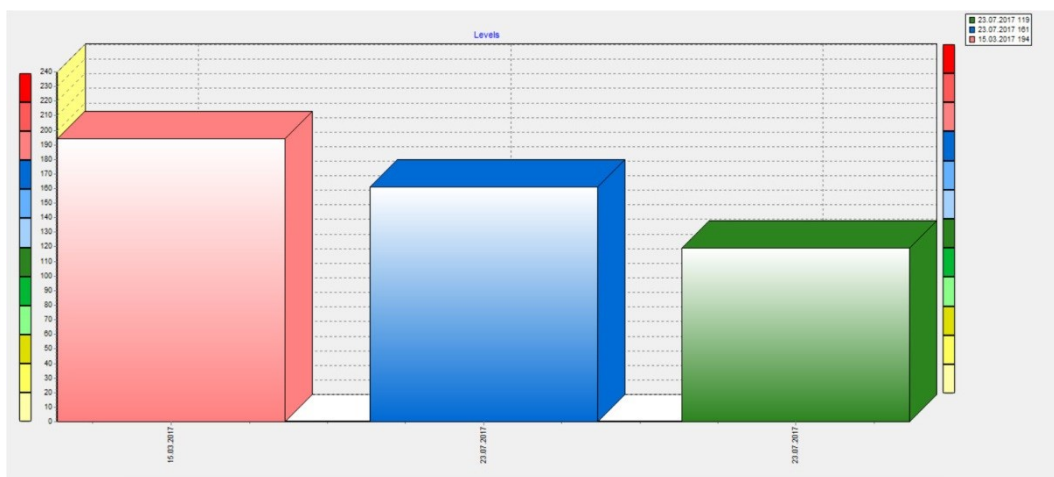


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.4.5 Hodnocení celkové dysfunkce

Graf.č. 3.5 zobrazuje porovnání celkové dysfunkce pohybového systému v průběhu terapie. Zatímco výchozí stav atakoval první třetinu pásma reprezentující stav s těžšími funkčními poruchami a dosahoval hodnoty **194**, při kontrolním vyšetření se podařilo snížit dysfunkci na hodnotu **161**. Výsledný měření se podařilo docílit hodnoty **119**, která je v horní třetině intervalu zeleného pásma charakterizující zdravou populaci.

Graf č. 3.5 (Graf Disfunction)



Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.4.6 Výstupní kineziologický vyšetření – rozsah změn

Statické vyšetření aspektů

Z čelní projekce došlo k upravení držení hlavy obě ramena jsou aktuálně symetrická, držena v horizontální linii, zároveň se snížilo napětí horních vláken trapézového svalu, došlo ke změně reliéfu břišní stěny, která je momentálně soudkovitého tvaru. V oblasti dolních končetin již není zjevná zvýšená vnější rotace v porovnání s druhou DK, současně se zmírnilo valgózní postavení patelly.

Z bočního pohledu je zásadní změnou napřímění páteře a odstranění chabého držení těla. Zmírnil se předsun hlavy, stejně tak protrakční držení ramen.

Nejmarkantnější změna je v postavení pánve, kde došlo ke snížení výrazné hyperlordózy. Zároveň je patrné oploštění břicha ve spodní části, které již neprominuje tak, jako při vstupním vyšetření. V oblasti PDK došlo k vyhlazení reliéfu iliotibiálního traktu.

Ze zadní projekce došlo ke snížené napětí, horních vláken trapézového svalu na levé straně, lopateky jsou nyní symetrické, vnitřní úhly obou lopatek však nadále mírně odstávají, snížilo se napětí paravertebrálních svalů v oblasti TH/L pechodu. Výška intergluteální rýh je symetrická. .

Vyšetření měřením

Zpředu – olovnice zpuštěná z processu xiphoidei kontaktuje břišní stěnu a prochází středem pupku a dopadá doprostřed opěrné báze.

Zboku – olovnice zpuštěná od zevního zvukovodu, prochází středem ramenního kloubu, středem kyčelního kloubu a 3cm před horní hlezenní kloub.

*Hloubka zakřivení páteře – hloubka krční lordózy **3cm**, hloubka bederní lordózy **4 cm**, Th kyfóza v kontaktu s olovníci.*

Dynamické vyšetření páteře:

Adamsův test – v paravertebrální valy v Th úseku jsou aktuálně symetrické

Rozvíjení páteře z boční projekce – oblouk je plynulý, rozvíjení páteře v lumbální oblasti má stále mírné rezervy

Test lateroflexe – úklon na obě strany symetrický, křivka je vyvážen, snížilo se napětí paravertebrálních svalů v TH regionu

Tabulka č.3.4 : **Funkční testy páteře**

<i>Schoberův příznak</i>	<i>Stiborův příznak</i>	<i>Čepojevova vzdálenost</i>	<i>Ottův inklinační test</i>	<i>Ottův reklinační test</i>	<i>Thomayerova zkouška</i>
<i>15 cm</i>	<i>11cm</i>	<i>3,5 cm</i>	<i>4cm</i>	<i>-3cm</i>	<i>-5cm</i>

Tabulka č.3.5 : **Kontrolní vyšetření zkrácených svalů**

<i>Testovaný sval</i>	<i>Lat.sin</i>	<i>Lat.dx</i>
<i>m.trapezius – horní část</i>	0	0
<i>m.SCM</i>	0	0
<i>m.levator scapulae</i>	1	0
<i>m.pectoralis major – dolní část</i>	1	1
<i>m.pectoralis major – střední a horní</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.pectoralis minor</i>	1	1
<i>m.quadratus lumborum</i>	0	0
<i>Paravertebrální svaly</i>	1	1
<i>Adduktory kyčle</i>	0	0
<i>Flexory kolene</i>	1	1
<i>m.rectus femoris</i>	1	1
<i>m.iliopsoas</i>	1	1
<i>m.piriformis</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.tensor fascia latae</i>	0	0
<i>m.gastrocnemius</i>	0	0
<i>m.soleus</i>	0	0

Tabulka č.3.6 : **Kontrolní vyšetření svalové síly**

<i>Flexe trupu - m.rectus abdominis</i>	<i>Stupeň 5</i>	
<i>Flexe trupu s rotací</i>	<i>Stupeň 5</i>	
<i>Obloukovitá flexe krku</i>	<i>Stupeň 5</i>	
<i>Kaudální posunutí lopatky s addukcí</i>	<i>St.4 lat.sin</i>	<i>St.4 lat.dx</i>
<i>Zevní rotace v ramenním kloubu</i>	<i>St.4 lat.sin</i>	<i>St. 4 lat.dx</i>
<i>Extenze kyčle s flexí v koleni (m.gluteus maximus)</i>	<i>St. 5 lat.sin</i>	<i>St. 5 lat.dx</i>
<i>Abdukce kyčle</i>	<i>St.5 lat.sin</i>	<i>St 5 lat.dx</i>

Změny pohybových stereotypů

Stereotyp extenze v kyčelním kloubu: u obou DKK došlo k restituci fyziologického timingu svalů podle shodného vzorce.

Stereotyp flexe trupu: pohyb je koordinovaný, není přítomen svalový třes, odvíjení páteře od podložky je plynulé, k elevaci DKK nedochází

Stereotyp flexe krku: pohyb je plynulý, bez svalového třesu a předsunu hlavy

Stereotyp abdukce v rameni : pohyb je zahájen abdukcí v rameni obou HKK, timing není narušený, aktivita horních vláknů trapézového svalu je přiměřená stabilizace lopatek ale stále není úplně ideální.

Stereotyp kliku: při návratu do výchozí polohy dochází k částečnému odlepení vnitřních úhlů lopatek, není patrná zvýšená aktivita horních fixátorů.

Vyšetření chůze

V porovnání se vstupním vyšetřením došlo ke zvýšení souhybu LHK

Modifikace chůze:

chůze pozpátku – **snížení** aktivity paravertebrálních svalů v lumbální oblasti

Doplňková vyšetření

Vyšetření stoje dle Romberga : Romberg I,II, – BPN, Romberg III – bez titubací

Trendelenburg-Duchennova zkouška: obě DKK bez patologií

Stoj na dvou vahách : LDK 40kg/PDK 42kg

3.4.6.1 Závěr výstupního kineziologického vyšetření

U vyšetřovaného došlo ke korekci svalové dysbalance v oblasti kořenových kloubů. Zvýšila se svalová síla extenzorů a abduktorů kyčlí. Zvýšila se klidová délka všech zkrácených svalových skupin. Měření potvrdilo zvýšení celkové dynamiky páteře, především v krčním úseku. Anteverzní postavení pánve se korigovalo směrem k neutralitě, bederní lordóza je i nadále lehce zvýšená což potvrdilo i měření. Došlo ke zlepšení celkové postury, především kulatého držení ramen a napřímění hrudní páteře. Snížil se hypertonus horních fixátorů lopatek a paravertebrálních svalů. Tento efekt je patrný i během lokomoce, kdy se snížilo zapojení bederních vzpřimovačů. Z hlediska pohybových stereotypů se napravit nefyziologický timing extenze v kyčli a abdukce v rameni. Při stereotypu kliku je lehká insuficience dolních fixátorů stále přítomná. Změnila se distribuce zátěže stoje ve prospěch stranové symetrie.

3.5 Kazuistika č.4

Proband: D.L , 1992 -muž

aktivita: zápasník MMA

vystupní vyšetření: **16.3.2017**

Výška 176cm/ Váha 83kg / BMI 26.8

základní anamnéza: vyšetřovaný je zdrav, bez dosud prodělaných úrazů a vážných onemocnění, subjektivně občas pociťuje ztuhlost v oblasti šíje a hrudní páteře. Tréninku bojového umění se věnuje 3x týdně, kromě toho pravidelně posiluje. Aktuálně má statut studenta.

3.5.1 Vstupní kineziologické vyšetření

Statické vyšetření aspektů:

Zepředu: Z čelního projekce je patrný výrazná hypertrofie pletencových svalů, převažuje dominance šíjových a deltových svalů, hlava je držena v ose, trup je bez stranových asymetrií, postavení HKK a jejich konfigurace je bez patologických nálezů, břišní stěna soudkovitého tvaru. Pánev je souměrná, přední spiny symetrické. Postavení dolních končetin je vyvážené bez osových deviací, obě nohy vykazují propad příčné klenby. Prstce nohou bez zjevných deformací

Zboku: V boční projekci je patrný lehký předsun hlavy, v Th oblasti páteře je zvýrazněna kyfóza. U obou HKK dominuje flekční držení v loketních kloubech, Břišní stěna promínuje nad úroveň prsní kosti, ale bez známek ochabnutí, postavení pánve je neutrální. S obou bočních projekcí je zřejmá zvýšená aktivita laterální hlavy kvadricepsu, kolena bez známek rekurvace.

Ze zadu: Z dorzálního pohledu je nápadný reliéf gotických ramen s výraznou aktivitou horních fixátorů lopatek.,dolní úhel pravé lopatky lehce odstává. Thorakobrachiální trojúhelník nalevo má hlubší konturu,Dalším nálezem je mírná dextrokonvexní skolióza typu „S“, v oblasti Th je přítomna svalová dysbalance paravertebrálních svalů se zvýšeným napětím na pravé straně. Postavení pánve je bez patologických nálezů. Tonus gluteálních svalů je vyvážený, gluteální rýhy v rovině. Výše podkolenních jamek je symetrická, Achillovy šlacha pravé DK je silnější. Obě paty kvadratické konfigurace.

Vyšetření měřením

Zpředu – olovnice zpuštěná z processu xiphoidei kontaktuje prominující břišní stěnu a dopadá doprostřed opěrné báze.

Zboku – olovnice zpuštěná od zevního zvukovodu, prochází středem ramenního kloubu, středem kyčelního kloubu a 3cm před horní hlezenní kloub.

Ze zadu – olovnice spuštěná ze záhlaví prochází intergluteální rýhou a dopadá doprostřed mezi paty,

Hloubka zakřivení páteře – hloubka krční lordózy 3,5 cm, hloubka bederní lordózy 4 cm, Th kyfóza v kontaktu s olovnicí.

Dynamické vyšetření páteře

Adamsův test – výraznější paravertebrální val v Th úseku na pravé straně, Rozvíjení páteře z boční projekce – oblouk není vyvážený stagnace rozvíjení páteře převážně v thorakální oblasti.

Test lateroflexe – úklon doleva je většího rozsahu s vyváženou křivkou, úklon doprava je alterován díky nedostatku mobility hrudní páteře.

Tabulka č.4.1 : **Funkční testy páteře**

<i>Schoberův příznak</i>	<i>Stiborův příznak</i>	<i>Čepojevova vzdálenost</i>	<i>Ottův inklinační test</i>	<i>Ottův reklinační test</i>	<i>Thomayerova zkouška</i>
<i>15 cm</i>	<i>10cm</i>	<i>2 cm</i>	<i>2cm</i>	<i>-2,5cm</i>	<i>0cm</i>

Tabulka č.4.2 : **Vyšetření zkrácených svalů**

<i>Testovaný sval</i>	<i>Lat.sin</i>	<i>Lat.dx</i>
<i>m.trapezius – horní část</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.SCM</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>m.levator scapulae</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.pectoralis major – dolní část</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.pectoralis major – střední a horní</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.pectoralis minor</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.quadratus lumborum</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Paravertebrální svaly</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Adduktory kyčle</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Flexory kolene</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.rectus femoris</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>m.iliopsoas</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>m.piriformis</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.tensor fascia latae</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.gastrocnemius</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.soleus</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

Tabulka č.4.3 : **Vyšetření svalové síly**

<i>Flexe trupu - m.rectus abdominis</i>	<i>Stupeň 4+</i>	
<i>Flexe trupu s rotací</i>	<i>Stupeň 4+</i>	
<i>Obloukovitá flexe krku</i>	<i>Stupeň 4</i>	
<i>Kaudální posunutí lopatky s addukcí</i>	<i>St.4+ lat.sin</i>	<i>St.4+ lat.dx</i>
<i>Zevní rotace v ramenním kloubu</i>	<i>St.4+ lat.sin</i>	<i>St. 4+ lat.dx</i>
<i>Extenze kyčle s flexí v koleni (m.gluteus maximus)</i>	<i>St. 5 lat.sin</i>	<i>St. 5 lat.dx</i>
<i>Abdukce kyčle</i>	<i>St.5 lat.sin</i>	<i>St 5 lat.dx</i>

Vyšetření pohybových stereotypů

Stereotyp extenze v kyčelním kloubu: obě DKK vykazují narušený timing svalů, U pravé DK dochází k aktivaci svalů v pořadí 1. ischiokrurální svaly, 2.gluteální svaly, 3. Ipsilaterální bederní vzpřimovače. U levé DK je timing je rozdíl pouze ten, že třetí aktivovanou partií jsou kontralaterální vzpřimovače beder.

Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu: u obou testovaných DKK dochází k zevní rotaci v kyčelním kloubu, a převaze tensorového mechanismu.

Stereotyp flexe trupu: pohyb je koordinovaný, odvíjení trupu od podložky je harmonické, dochází k mírné elevaci a DKK

Stereotyp flexe krku: dochází k mírnému předsunu hlavy zvýšenou aktivací SCM, až posléze je provedena samotná flexe.

Stereotyp abdukce v rameni : timing není narušen, lopatky na obou HKK nejsou ovšem dostatečně stabilizovány, během pohybu dochází ke zvýšené aktivaci horních fixátorů lopatek.

Stereotyp kliku: provedení není korektní , dochází k nedostatečné stabilizaci lopatek při návratu do výchozí polohy, lopatky se dostávají do addukčního postavení, patrná je insuficience jejich dolních fixátorů.

Vyšetření chůze

Rytmus chůze bez patologických nálezů, délka kroku je vyvážená, pánev latero-laterálně dostatečně stabilizovaná, hlava držena v ose těla, během chůze je omezena rotabilita páteře v hrudním úseku, stejně jako souhyby obou HKK.

Modifikace chůze:

chůze se zavřenýma očima – stabilita BPN

chůze pozpátku – potvrzení nálezu omezené rotability v TH regionu

Doplňková vyšetření

Vyšetření stoje dle Romberga : Romberg I,II,III – BPN

Hodnocení síly pelvifemorálních svalů (Trendelenburg-Duchennova zkouška):

Stoj na levé končetině – lehká kompenzace úklonem

Stoj na pravé končetině – BPN

Stoj na dvou vahách : LDK 39kg/PDK 45kg

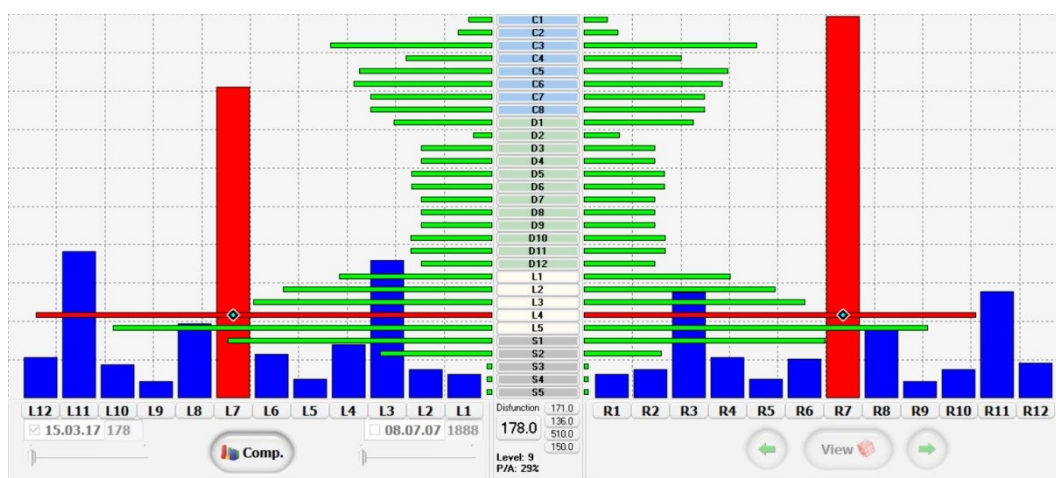
3.5.1.1 Závěr vstupního kineziologického rozboru:

*Vyšetřovaný je normotonický, mezomorfní typ, bez omezení rozsahu pohybů kloubů končetin, s výraznou svalovou hypertrofií. Obraz svalové dysbalance se vztahuje k přetěžovaným svalům šíje a svalové nerovnováhy v oblasti Th páteře vlivem skoliotického držení. Aspekce odhalila lehce zvýšenou anteverze pánve formující bederní hyperlordózu. Krční lordóza je zvýrazněná vlivem převahy činnosti extenzorů šíje nad flexory. Většina testovaných svalů je zkrácena na stupni I. V oblasti Th je přítomná změna MT m. trapezius pars ascendens. Pokles svalové síly je přítomný u flexorů šíje, a dolních fixátorů lopatek. Z hlediska pohybových stereotypů je narušen timing extenze v kyčli, stereotypu abdukce dominuje tensorový mechanismus. Insuficienci dolních fixátorů lopatek odhaluje test kliku. ***Vyšetřovaný vykazuje příznaky syndromu svalové dysbalance - horního zkříženého syndromu bilaterálně spolu se skoliotickým držením.****

3.5.2 Vstupní vyšetření CK

Diagnostika pohybových komponent a palpační vyšetření reflexní změn měkkých tkání dle metodiky CK proběhlo dne 16.3.2017. *Součástí vyšetření byl písemný protokol, o vyhotovení testů který byl dodatečně zpracován programem CK.* Tabulka č.4.7 (viz příloha) zobrazuje získané pohybové a palpační údaje na základě požadavků testovací části software. Vyhodnocení vstupních údajů je zobrazeno v příloženém grafu č.4.1 Nálezům dominuje výrazně přetížený 7.pohybový řetězec pravostranně, kde je přítomnost reflexních změn varovným signálem pro možnou genezi strukturální poruchy. Tentýž pohybový řetězec levostranně vykazuje rovněž zásadní dysfunkci, která je indikací k terapii. V jednotlivých pohybových segmentech je přetížení nápadné zejména v segmentu C3 oboustranně. Výrazný projev pohybové dysfunkce je zjevný v segmentech L4-S1. Z nálezů v jednotlivých míšních segmentech stojí za zmínku fakt, že ani jedna oblast není výrazně stranově asymetrická.

Graf č. 4.1 (CrossGraf)



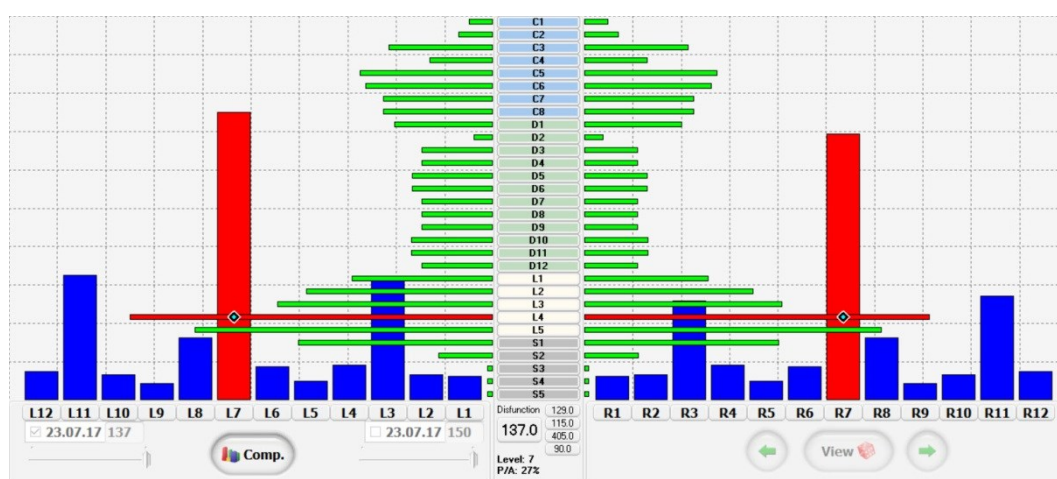
Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.5.3 Kontrolní vyšetření

Průběžné vyšetření proběhlo dne 18.4. a bylo zpracováno systémem CK. Z příloženého grafu 4.2. je patrné, že v hrudních pohybových segmentech došlo k mírné asymetrii, kdy se podařilo snížit převážně dysfunkci v segmentech TH3-TH12 pravostranně, na levé straně zůstává původní nález.

Globálně se snížilo zatížení v krčních oblasti, segment C3 ale nadále vykazuje nadlimitní hodnoty. V oblasti beder došlo k oboustrannému snížení zatížení v kritické oblasti L4-L5. U primárně přetíženého 7. pohybového řetězce došlo k významnému snížení reflexních změn na pravé straně. Nalevo setrvává výchozí stav. Ostatní pohybové řetězce jsou v porovnání se vstupním vyšetřením takřka nezměněny.

Graf č. 4.2 (CrossGraf)

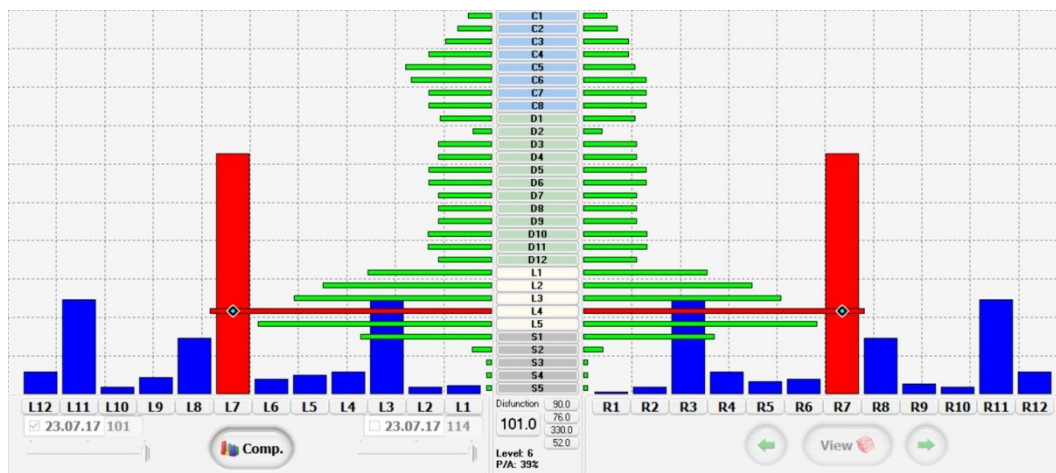


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.5.4 Výstupní vyšetření dle CK

Výstupní vyšetření proběhlo dne 18.5. a bylo dodatečně zpracováno systémem CK. Příložený graf č.4.3, ukazuje především podstatné snížení nálezů v krčních pohybových segmentech ovšem za cenu mírné asymetrie. Opět se podařilo snížit dysfunkci v segmentech L4-L5. Z hlediska pohybových řetězců se podařilo snížit přítomnost reflexních změn 3., 7. a 11. řetězce levostranně, kdy 7. Řetězec sice stále překračuje fyziologické hodnoty, ale podařilo se dosáhnout symetrie.

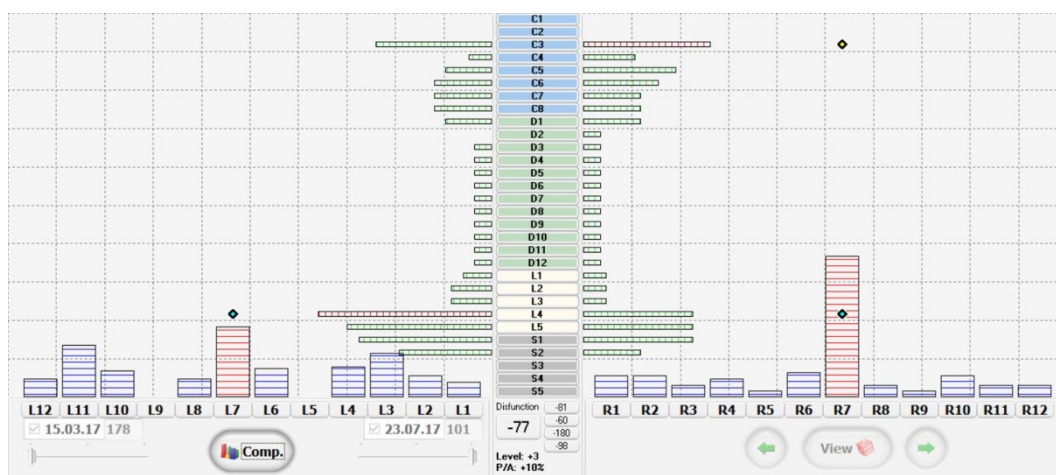
Graf č. 4.3 (CrossGraf)



Zdroj: Ing. Otakar Morávek

Graf č. 4.4 porovnává výsledky ve sledovaných parametrech mezi vstupním a konečným vyšetřením. Došlo ke snížení dysfunkce ve všech pohybových segmentech i řetězcích. Nejvýznamnější je snížení zátěže segmentů C5-TH1 levostranně. V oblasti beder došlo k oboustrannému poklesu zatížení u segmentů L4, L5, S1. K největším poklesu dysfunkce došlo u segmentu C3 napravo a L4 vlevo. U dominantně přetíženého 7. pohybového řetězce je patrné markantní úbytek reflexních změn na třetinové hodnoty v porovnání se výchozím stavem.

Graf č. 4.4 (CompareGraf)

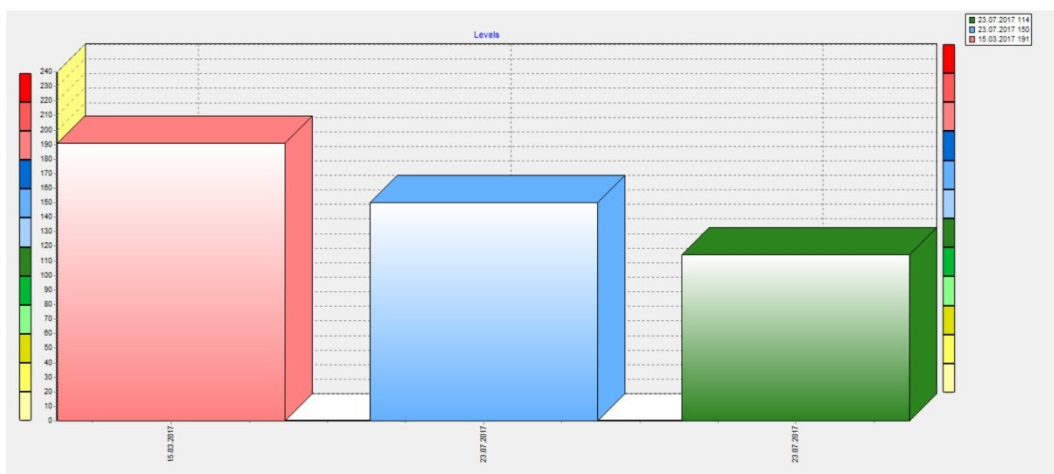


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.5.5 Hodnocení celkové dysfunkce

Graf.č. 4.5 zobrazuje porovnání celkové dysfunkce pohybového systému v průběhu terapie. Výchozí stav u sledovaného probanda byl na hodnotě **191**, která odpovídá první třetině červeného pásma s manifestací těžších funkčních poruch. U kontrolního měření se podařilo dosáhnout hodnoty **150**. Výsledné měření potvrdilo pozitivní efekt terapie, kdy hodnota **114** se nachází v horním intervalu pro zdravou populaci. Došlo k celkovému snížení dysfunkce i manifestaci bolestivých stavů.

Graf č. 4.5 (Graf Disfunction)



Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.5.6 Výstupní kineziologický vyšetření – rozsah změn

Statické vyšetření aspektů

Z čelního pohledu je patrný klidový pokles napětí šíjových svalů, došlo k otevření hrudníku v oblasti ramenních pletenců, oproti vstupnímu stavu je patrný zvýšený tonus břišní stěny.

Z boční projekce je možné pozorovat vyrovnání předsunu hlavy a snížení Th kyfózy, břišní stěna již nepromínuje nad úroveň prsní kosti, flekční držení obou HKK přetrvává.

Ze zadu je patrné snížení aktivity horních fixátorů lopatek, reliéf gotických ramen zůstává zachovaný. Dolních úhly lopatek již nevystupují z roviny zad, Nález mírná dextrokonvexní skolióza typu „S“, je téměř neznatelný, v oblasti Th se podařilo snížit napětí paravertebrálních svalů na pravé straně. Thorakobrachiální trojúhelníky vykazují symetrii.

Dynamické vyšetření páteře

Adamsův test – velmi lehká asymetrie paravertebrální valu v Th úseku na pravé straně

Rozvíjení páteře z boční projekce – oblouk je plynulý, výrazně se zlepšila mobilita hrudního úseku .

Test lateroflexe – úklon na obě strany jsou srovnatelné s vyváženou křivkou a rozsahem pohybu

Tabulka č.4.4 : Funkční testy páteře

<i>Schoberův příznak</i>	<i>Stiborův příznak</i>	<i>Čepojevova vzdálenost</i>	<i>Ottův inklinační test</i>	<i>Ottův reklinační test</i>	<i>Thomayerova zkouška</i>
<i>16cm</i>	<i>11cm</i>	<i>3,5cm</i>	<i>3,5cm</i>	<i>-2,5cm</i>	<i>0cm</i>

Tabulka č.4.5 : **Kontrolní vyšetření zkrácených svalů**

<i>Testovaný sval</i>	<i>Lat.sin</i>	<i>Lat.dx</i>
<i>m.trapezius – horní část</i>	0	0
<i>m.SCM</i>	0	0
<i>m.levator scapulae</i>	0	0
<i>m.pectoralis major – dolní část</i>	0	0
<i>m.pectoralis major – střední a horní</i>	0	0
<i>m.pectoralis minor</i>	1	1
<i>m.quadratus lumborum</i>	0	0
<i>Paravertebrální svaly</i>	1	1
<i>Adduktory kyčle</i>	0	0
<i>Flexory kolene</i>	0	0
<i>m.rectus femoris</i>	1	1
<i>m.iliopsoas</i>	0	0
<i>m.piriformis</i>	0	0
<i>m.tensor fascia latae</i>	0	0
<i>m.gastrocnemius</i>	1	1
<i>m.soleus</i>	1	1

Tabulka č.4.6 : **Kontrolní vyšetření svalové síly**

<i>Flexe trupu - m.rectus abdominis</i>	<i>Stupeň 5</i>	
<i>Flexe trupu s rotací</i>	<i>Stupeň 5</i>	
<i>Obloukovitá flexe krku</i>	<i>Stupeň 5</i>	
<i>Kaudální posunutí lopatky s addukcí</i>	<i>St.5 lat.sin</i>	<i>St.5 lat.dx</i>
<i>Zevní rotace v ramenním kloubu</i>	<i>St.5 lat.sin</i>	<i>St. 5 lat.dx</i>
<i>Extenze kyčle s flexí v koleni (m.gluteus maximus)</i>	<i>St. 5 lat.sin</i>	<i>St. 5 lat.dx</i>
<i>Abdukce kyčle</i>	<i>St.5 lat.sin</i>	<i>St 5 lat.dx</i>

Vyšetření pohybových stereotypů - rozdíly

Stereotyp extenze v kyčelním kloubu: u obou DKK došlo k nápravě timingu svalů, Aktuálně se aktivují v tomto pořadí 1.gluteální svaly, 2. ischiokrurální svaly, 3. kontralaterální bederní vzpřimovače

Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu: u obou testovaných DKK je zevní rotace v kyčelním kloubu jen naznačena, aktivita abduktorových svalových skupin a tensoru je vyvážená.

Stereotyp flexe trupu: při flexi trupu již nedochází k elevaci DKK, pohyb je koordinovaný

Stereotyp flexe krku: pohyb je zahájen obloukovitou flexí krku, předsun hlavy není přítomný

Stereotyp abdukce v rameni : lopatky na obou HKK jsou aktuálně dostatečně stabilizovány, pohyb je zahájen abdukcí, stále je patrná zvýšená aktivita horních fixátorů lopatek.

Stereotyp kliku: při návratu do výchozí polohy jsou lopatky stabilizované v neutrálním postavení, pohyb je svalově zajištěn také zvýšenou aktivitou horních vláken trapézových svalů.

Vyšetření chůze:

Oproti původnímu nálezu se zvýšila rotabilita páteře v hrudním úseku a zlepšil se souhyb obou HKK.

Modifikace chůze:

chůze se zavřenýma očima – stabilita BPN

chůze pozpátku – zvýšení rotability v TH regionu

Doplňková vyšetření

Vyšetření stoje dle Romberga : Romberg I,II,III – BPN

Hodnocení síly pelvifemorálních svalů (Trendelenburg-Duchennova zkouška):

Stoj na levé končetině – BPN

Stoj na pravé končetině – BPN

Stoj na dvou vahách : LDK 41kg/PDK 43kg

3.5.6.1 Závěr výstupního kineziologického vyšetření

U vyšetřovaného došlo ke snížení hypertonu svalů šíje a zlepšení postavení lopatek. Měření potvrdila zvýšení celkové dynamiky páteře, Zvýšila se svalová síla flexorů šíje a dolních fixátorů lopatek. Zvýšila se klidová délka většiny zkrácených svalových skupin. Došlo ke korekci skoliotického držení spolu s poklesem změn MT v regionu Th, dále se snížil předsun hlavy a podařilo se docílit snížení napětí paravertebrálních svalů. Došlo ke zlepšení celkové postury,. Z hlediska pohybových stereotypů se restituoval fyziologický timing extenze v kyčli, poklesl vliv tensorového mechanismu u stereotypu abdukce kyčle, díky zlepšené stabilizaci lopatek je stereotyp abdukce v rameni aktuálně korektní.

3.6 Kazuistika č.5

Proband:L.L. 1993, muž

Aktivita: vrcholový fotbalista

Vstupní vyšetření: *doplnit datum*

Výška 181cm/ Váha 69kg / BMI 21

Základní anamnéza: vyšetřovaný neudává prodělané nemoci či úrazy, aktuálně působí aktivně ve druhé nejvyšší fotbalové soutěži, kromě toho ukončil studia fyzioterapie na FTVS, mívá občas po fyzické zátěži bolesti beder a podkolenních šlach

3.6.1 Vstupní kineziologické vyšetření:

Statické vyšetření aspektů:

Zepředu – Z čelního pohledu je patrný mírný úklon hlavy k levému rameni, v oblasti hrudníku je patrná asymetrie, kdy dolní vlákna levého prsního svalu vykazují zkrácení. Postavení HKK mírně asymetrické, u levé HK lze pozorovat zvýšenou vnitřní rotaci v ramenním kloubu. Tonus obou končetin je vyvážený, bez trofických změn. Pánev je souměrná, přední spiny ve stejné výši. Konfigurace obou dolních končetin je srovnatelná. Postavení PDK je asymetrické s výraznější vnější rotací v kyčelním kloubu. Prstce DKK jsou bez deformit

Zboku- V boční projekci lze pozorovat protrakční držení ramen a výrazný předsun hlavy s krční hyperlordózou a prominencí štítné chrupavky. Patrné je zvýšené antevertzní postavení pánve s bederní hyperlordózou a zvýšenou kyfotizací hrudníku. Postavení DKK v mediální rovině je bez patologií.

Ze zadu – Z dorzální projekce je patrné zvýšeného napětí horního fixátoru lopatky lat.sin, spolu s mírnou elevací levého ramene, opět mírný úklon hlavy doleva.

Lopatky jsou symetrické, bez prominence dolních úhlů. Na leve straně trupu je patrná snížená aktivita m. trapezius pars ascendens, bilaterálně potom lze pozorovat zvýšené napětí m. trapezius v oblasti Th/L přechodu. Paravertebrály jsou symetrické s výraznou prominencí v lumbosakrální oblasti. Postavení pánve je bez známek deviace. Gluteální svaly jsou vyvážené bez atrofických změn, gluteální rýhy v rovině. Vnitřní kontura stehna PDK v proximální třetině sešikmena s výraznějším „S“ profilem. Výše podkolenních jamek je symetrická, Achillovy šlachy obou DK symetrické, pata LDK s mírně valgózním postavením.

Vyšetření měřením

Zpředu – olovnice zpuštěná z processu xiphoidei kontaktuje břišní stěnu a dopadá doprostřed opěrné báze, nejsou patrné stranové asymetrie trupu

Zboku – olovnice zpuštěná od zevního zvukovodu, prochází lehce za středem ramenního kloubu, středem kyčelního kloubu a 3 cm před horní hlezenní kloub.

Ze zadu – olovnice spuštěná ze záhlaví prochází intergluteální rýhou a dopadá mezi paty, není patrné skoliotické zakřivení páteře

Hloubka zakřivení páteře – hloubka krční lordózy 3,5 cm, hloubka bederní lordózy 4,5 cm, Th kyfóza v kontaktu s olovnicí.

Dynamické vyšetření páteře:

Adamsův test – bez patologií, vyvážený tonus paravertebrálních valů

Rozvíjení páteře z boční projekce – nedostatečné rozvíjení páteře v bedrech

Test lateroflexe – úklon oboustrabě plynulý s vyváženou křivkou páteře, zvýšená aktivita vzpřimovačů páteře v Th oblasti

Tabulka č.5.1 : **Funkční testy páteře**

<i>Schoberův příznak</i>	<i>Stiborův příznak</i>	<i>Čepojevova vzdálenost</i>	<i>Ottův inklinační test</i>	<i>Ottův reklinační test</i>	<i>Thomayerova zkouška</i>
<i>12 cm</i>	<i>8cm</i>	<i>3 cm</i>	<i>3cm</i>	<i>-2cm</i>	<i>-10cm</i>

Tabulka č.5.2 : **Vyšetření zkrácených svalů**

<i>Testovaný sval</i>	<i>Lat.sin</i>	<i>Lat.dx</i>
<i>m.trapezius – horní část</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>m.SCM</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>m.levator scapulae</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.pectoralis major – dolní část</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>m.pectoralis major – střední a horní</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.pectoralis minor</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>m.quadratus lumborum</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Paravertebrální svaly</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Adduktory kyčle</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Flexory kolene</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.rectus femoris</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>m.iliopsoas</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.piriformis</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.tensor fascia latae</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>m.gastrocnemius</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>m.soleus</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

Tabulka č.5.3 : **Vyšetření svalové síly**

<i>Flexe trupu - m.rectus abdominis</i>	<i>Stupeň 4+</i>	
<i>Flexe trupu s rotací</i>	<i>Stupeň 4+</i>	
<i>Obloukovitá flexe krku</i>	<i>Stupeň 4+</i>	
<i>Kaudální posunutí lopatky s addukcí</i>	<i>St.4+ lat.sin</i>	<i>St.4+ lat.dx</i>
<i>Zevní rotace v ramenním kloubu</i>	<i>St.4 lat.sin</i>	<i>St. 4 lat.dx</i>
<i>Extenze kyčle s flexí v koleni (m.gluteus maximus)</i>	<i>St. 4+ lat.sin</i>	<i>St. 4+ lat.dx</i>
<i>Abdukce kyčle</i>	<i>St.5 lat.sin</i>	<i>St 5 lat.dx</i>

Vyšetření pohybových stereotypů

Stereotyp extenze v kyčelním kloubu: u obou DKK vykazují narušený timing svalů, podle následujícího schématu 1. ischiokrurální svaly, 2.kontralaterální paravertebrální svaly, 3. m.gluteus maximus

Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu: u pravé DK dochází k mírné zevní rotaci ve prospěch tensorového mechanismu, levá DK zůstává během pohybu ve středním postavení.

Stereotyp flexe trupu: pohyb je plynulý, na začátku flexe s předsunem hlavy, odvíjení páteře od podložky je harmonické, v konečné fázi pohybu s nadlehčením DKK ale bez jejich elevace.

Stereotyp flexe krku: zvýšená aktivita SCM, oblouk je zahájen předsunem hlavy

Stereotyp abdukce v rameni : u LHK výrazně zvýšená aktivita horních fixátorů lopatky, nedostatečná fixace lopatky k hrudníku, u PHK je patrná opět zvýšená aktivita horních vláken trapézového svalu, fixace lopatky rovněž insuficientní.

Stereotyp kliku: provedení není korektní, dochází k nedostatečné stabilizaci obou lopatek při návratu do výchozí polohy, je patrná zvýšená aktivita svalů v oblasti šje.

Vyšetření chůze:

Lokomoce je koordinovaná, rytmus chůze není narušený, délka kroku je identická, pánev v horizontální rovině stabilizovaná, hlava držena v ose těla, souhyb oboy HKK bez patologií, těžiště těla bez stranových deviací, je patrná nadměrná aktivita v bederní oblasti vlivem zvýšené anteverze pánve

Modifikace chůze:

chůze se zavřenýma očima – stabilita BPN

chůze pozpátku – potvrzen nález nadměrného zatížení beder, vlivem extenčního deficitu kyčle.

Doplňková vyšetření

Vyšetření stoje dle Romberga : Romberg I,II, – BPN, Romberg III –BPN

Hodnocení síly pelvifemorálních svalů (Trendelenburg-Duchennova zkouška):

Stoj na levé končetině –bez patologie

Stoj na pravé končetině – lehký úklon trupu ke stejné končetině

Stoj na dvou vahách : LDK 33/PDK 36

3.6.1.1 Závěr vstupního kineziologického vyšetření:

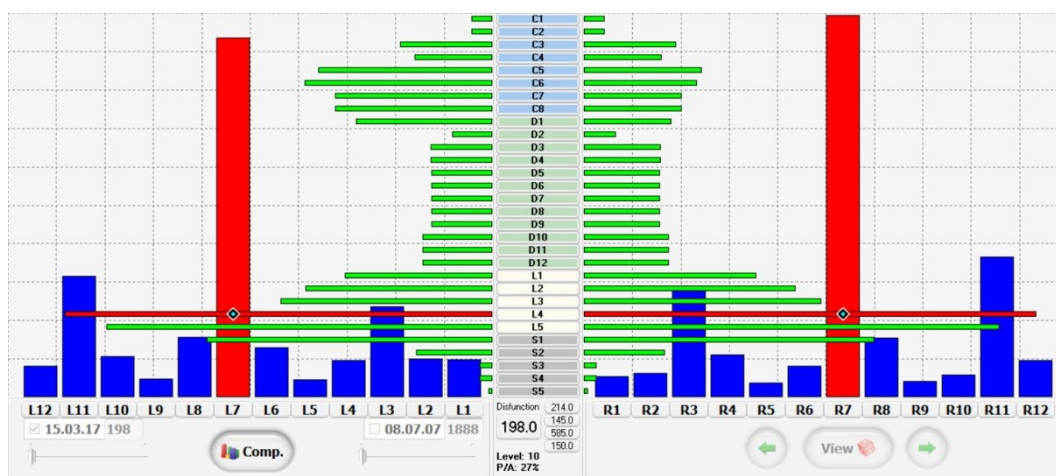
Vyšetřovaný je normotonický, atletický typ, bez omezení rozsahu pohybů kloubů končetin, se lehkou svalovou dysbalancí v oblasti pletenců pánve a ramen, je přítomná lehce zvýšená anteverzní postavení pánve, předsun hlavy formuje krční hyperlordózu. Nález byl ověřen měřením. Oblast horních fixátorů lopatek je v hypertonu. Test zkrácených svalů odhalil preferenčně levostranné zkrácení m.pectoriales a bilaterální zkrácení mm.rectii femoris. Je porušen fyziologický

*timing extenze kyčelního kloubu. Andukce v kyčli je zajištěna primárně tensorovým mechanismem, test kliku odhalil insuficienci dolních fixátorů lopatek. Lokomoce je alterována kontrakturou flexorů kyčle a zvýšenou aktivitou bederních vzpřimovačů. Test abdukce ramene a vzporu potvrdily insuficienci dolních fixátorů lopatek. Test pelvifemorálních svalů odhalil mírnou insuficienci m.gluteus medius pravostranně. **Vyšetřovaný vykazuje příznaky syndromu svalové dysbalance – horního zkříženého syndromu levostranně a dolního zkříženého syndromu bilaterálně .***

3.6.2 Vstupní vyšetření CK

Diagnostika aktivních a pasivních pohybů a palpační vyšetření reflexní změn měkkých tkání dle metodiky CK proběhlo dne 14.3.2017. Tabulka č.5.7 (viz příloha) zobrazuje získané pohybové a palpační údaje na základě požadavků testovací části software. Systém CK vyhodnotil následující změny v míšních segmentech a pohybových řetězcích (viz graf č. 5.1) Z hlediska nálezů v jednotlivých pohybových segmentech je patrná zvýšená levostranná zátěž segmentů C5-TH1, dále oboustranně zvýšená zátěž segmentu C3. Dominantně přetěžovaný je segment L4 oboustranně, projev pohybové dysfunkce je patrný v segmentech L4-S1. Vertikální nálezy v pohybových řetězcích ukazují na oboustranné přetěžování 7. pohybového řetězce s pravostrannou preferencí. Na základě vstupní diagnostiky návrhová část systému vygenerovala cvičební sestavu (příloha č. Xxx), kterou zařadil vyšetřovaný do svého denního režimu na období následujícího měsíce.

Graf č. 5.1 (CrossGraf)

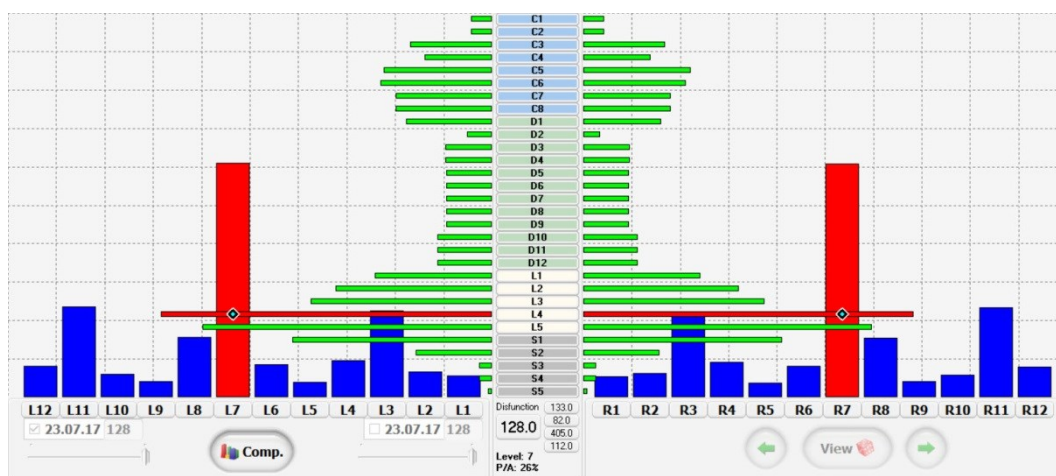


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.6.3 Kontrolní vyšetření

Průběžné vyšetření proběhlo dne **22.4.** a bylo zpracováno systémem CK. Z příloženého grafu je zjevný pozitivní trend snižování zátěže nejvíce „postižených“ míšních segmentů. Týká se to především krčních segmentů C5-C8, v oblasti beder došlo ke snížení v kritické oblasti L4-L5. S grafu č. **5.2** je patrné, že vyšetřovaný reaguje na terapii pozitivně, kdy došlo ke změně distribuce zátěže a korekci stranových asymetrií. U dominantně přetíženého 7. pohybového řetězce došlo k významnému snížení počtu reflexních změn oboustranně. Ostatní pohybové řetězce vykazují fyziologické hodnoty.

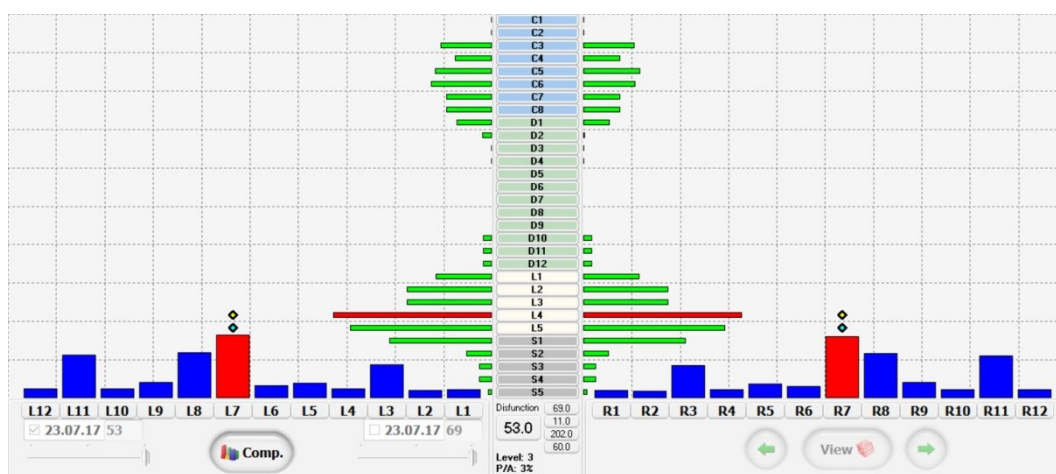
Graf č. 5.2 (CrossGraf)



Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.6.4 Výstupní vyšetření dle CK

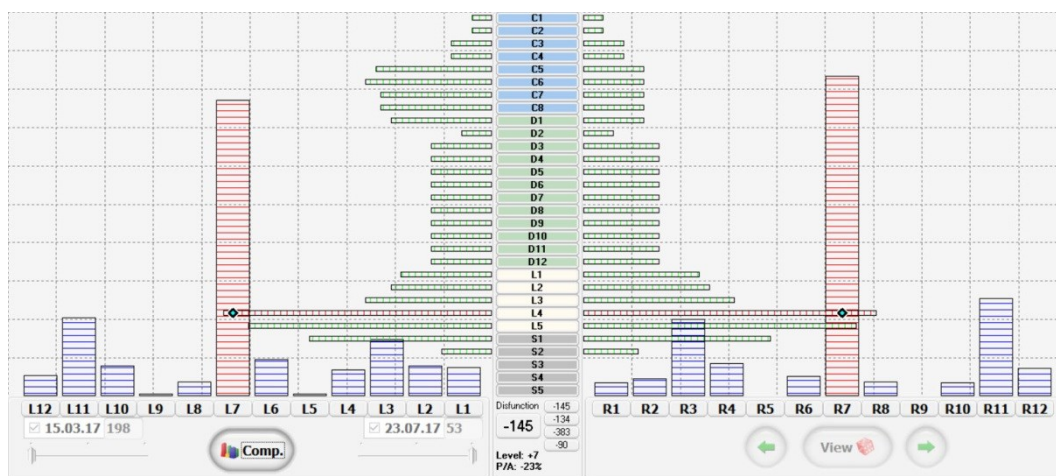
Výstupní vyšetření proběhlo dne 19.5. a bylo dodatečně zpracováno systémem CK. Přiložený graf č.5.3, ukazuje dramatické snížení nálezů v pohybových segmentech i reflexních změn v pohybových řetězcích v porovnání s kontrolním vyšetřením. V regionu krčních míšních segmentů nejsou patrné žádné dysfunkce či asymetrie. Dominantně zatěžovaný segment L4 nadále vykazuje mírné zvýšení nad rámec ideálního stavu, ovšem celkově se jedná o hodnoty zdravého jedince bez patologií a asymetrií. Graf č. 5.3 (CrossGraf)



Zdroj: Ing. Otakar Morávek

Graf č. 5.4 porovnává výsledky ve sledovaných parametrech mezi vstupním a konečným vyšetřením. Došlo ke snížení dysfunkce ve všech pohybových segmentech i řetězcích. Nejvýznamnější je snížení zátěže segmentů C5-TH1 levostranně. V oblasti beder došlo k oboustrannému poklesu zatížení u segmentů L4, L5. S1. U dominantně přetíženého 7. pohybového řetězce je patrné markantní úbytek reflexních změn na třetinové hodnoty v porovnání se výchozím stavem a restituce funkčního stavu.

Graf č. 5.4 (CompareGraf)

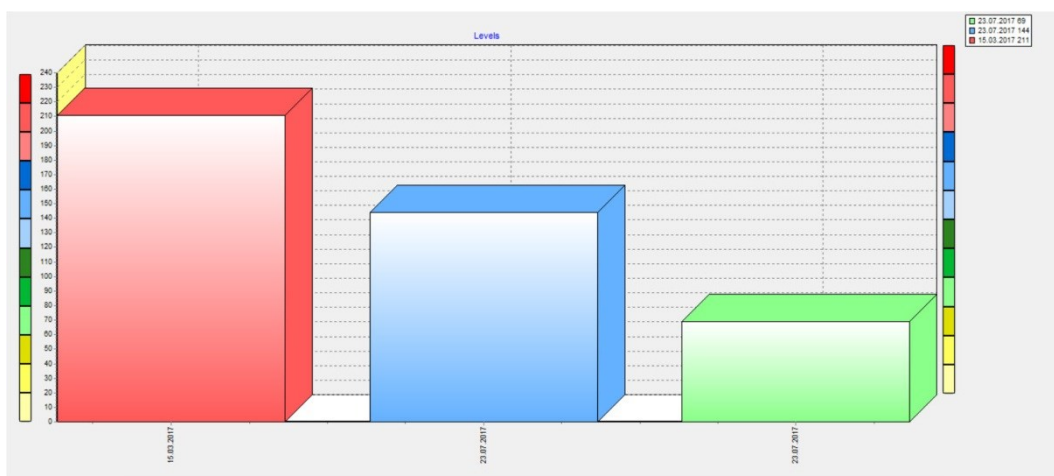


Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.6.5 Hodnocení celkové dysfunkce

Graf.č.5.5 zobrazuje porovnání celkové dysfunkce pohybového systému v průběhu terapie. Výchozí stav u sledovaného probanda byl na alarmující hodnotě 211, která odpovídá těžší funkční poruše s možností vzniku strukturálních změn. Kontrolní měření potvrdilo celkový efekt terapie, když se podařilo snížit zátěž na hodnotu 144, která odpovídá pásmu s obrazem lehké dysfunkce. Výsledný měřením se podařilo docílit hodnoty 69, tedy zeleného pásma vyhrazeného zdravé populaci.

Graf č. 5.5 (Graf Disfunction)



Zdroj: Ing. Otakar Morávek

3.6.6 Výstupní kineziologický vyšetření – rozsah změn

Statické vyšetření aspektů

***Zepředu** je patrné, že hlava je momentálně držena v ose, bez deviací, v regionu hrudníku pokleslo napětí dolních vláken levého prsního svalu ve prospěch symetrie. Snížilo se vnitřně-rotační držení levé HK. Postavení DKK je aktuálně bez asymetrii.*

***Zboku** došlo ke kompenzaci protrakčního držení ramen, významně se snížil předsun hlavy a vyrovnala krční hyperlordóza. Pánev je stále v mírně zvýšené anteverzii, ovšem hloubka bederní lordózy je v kontrastu s původním nálezem ve prospěch fyziologického zakřivení*

***Ze zadu** je patrné snížené napětí horního fixátoru lopatky lat.sin, a pokles levého ramene, obě ramena jsou aktuálně v horizontální linii. Snížila se aktivita trapézového svalu v oblasti TH/L přechodu a rovněž napětí vzpřimovačů trupu v bederní krajině. Pata LDK zůstává nadále s mírně valgózním postavením.*

Vyšetření měřením

Zpředu –BPN

Zboku – olovnice zpuštěná od zevního zvukovodu, prochází středem ramenního kloubu, středem kyčelního kloubu a 3 cm před horní hlezenní kloub.

Ze zadu –BPN

Hloubka zakřivení páteře – hloubka krční lordózy 2,5 cm, hloubka bederní lordózy 3 cm, Th kyfóza v kontaktu s olovnicí.

Dynamické vyšetření páteře

Adamsův test –bez patologií

Rozvíjení páteře z boční projekce – zvýšení mobility bederního úseku

Test lateroflexe: snížila se aktivita vzpřimovačů páteře v Th oblasti

Tabulka č.5.4 : Funkční testy páteře

<i>Schoberův příznak</i>	<i>Stiborův příznak</i>	<i>Čepojevova vzdálenost</i>	<i>Ottův inklinační test</i>	<i>Ottův reklinační test</i>	<i>Thomayerova zkouška</i>
<i>14 cm</i>	<i>10cm</i>	<i>3 cm</i>	<i>3,5cm</i>	<i>-3cm</i>	<i>0cm</i>

Tabulka č.5.5 : **Kontrolní vyšetření zkrácených svalů**

<i>Testovaný sval</i>	<i>Lat.sin</i>	<i>Lat.dx</i>
<i>m.trapezius – horní část</i>	0	0
<i>m.SCM</i>	0	0
<i>m.levator scapulae</i>	0	0
<i>m.pectoralis major – dolní část</i>	1	1
<i>m.pectoralis major – střední a horní</i>	0	0
<i>m.pectoralis minor</i>	1	1
<i>m.quadratus lumborum</i>	0	0
<i>Paravertebrální svaly</i>	1	1
<i>Adduktory kyčle</i>	0	0
<i>Flexory kolene</i>	1	1
<i>m.rectus femoris</i>	1	1
<i>m.iliopsoas</i>	0	0
<i>m.piriformis</i>	0	0
<i>m.tensor fascia latae</i>	1	1
<i>m.gastrocnemius</i>	0	0
<i>m.soleus</i>	1	1

Tabulka č.5.6 : **Kontrolní vyšetření svalové síly**

<i>Flexe trupu - m.rectus abdominis</i>	Stupeň 5	
<i>Flexe trupu s rotací</i>	Stupeň 5	
<i>Obloukovitá flexe krku</i>	Stupeň 5	
<i>Kaudální posunutí lopatky s addukcí</i>	<i>St.4+ lat.sin</i>	<i>St.4+ lat.dx</i>
<i>Zevní rotace v ramenním kloubu</i>	<i>St.4+ lat.sin</i>	<i>St. 4+ lat.dx</i>
<i>Extenze kyčle s flexí v koleni (m.gluteus maximus)</i>	<i>St. 5 lat.sin</i>	<i>St. 5 lat.dx</i>
<i>Abdukce kyčle</i>	<i>St.5 lat.sin</i>	<i>St 5 lat.dx</i>

Vyšetření pohybových stereotypů-změny

Stereotyp extenze v kyčelním kloubu: u obou DKK došlo ke změně timing svalů, aktuálně v pořadí: 1.ischiokrurální svaly, 2. m.gluteus maximus, 3.kontralaterální paravertebrální svaly,

Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu: obě DKK bez patologií

Stereotyp flexe trupu: pohyb je plynulý, bez předsunu hlavy, odvíjení páteře od podložky je harmonické, bez elevace DKK

Stereotyp flexe krku: oblouk je plynulý, předsun hlavy není přítomný

Stereotyp abdukce v rameni : u obou HKK je přítomna zvýšená činnost horních fixátorů lopatek, ovšem obě lopatky jsou dostatečně fixovány k hrudníku a stereotyp je zahájen abdukci v rameni

Stereotyp kliku: provedení je korektní, stabilizaci obou lopatek při návratu do výchozí polohy dostatečná, je patrná zvýšená aktivita svalů v oblasti šíje.

Vyšetření chůze - změny

Snížila se aktivita vzpřimovačů bederní páteře

Modifikace chůze:

chůze se zavřenýma očima – stabilita BPN

chůze pozpátku – zlepšení extenčního mechanismu vlivem zvýšené aktivace m.gluteus maximus

Doplňková vyšetření

Vyšetření stoje dle Romberga : Romberg I,II, – BPN, Romberg III –BPN

Hodnocení síly pelvifemorálních svalů (Trendelenburg-Duchennova zkouška):

Stoj na levé končetině –bez patologie

Stoj na pravé končetině – bez patologie

Stoj na dvou vahách : LDK 34/PDK 35

3.6.6.1 Závěr výstupního kineziologického vyšetření

U vyšetřovaného došlo ke korekci předsunutého držení hlavy a snížení hrudní kyfózy. Pokleslo napětí šijových svalů a asymetrie ramen, zlepšilo se postavení lopatek. Kontrolní měření potvrdila napřímění páteře a dosažení fyziologických hodnot zakřivení. Zvýšila se mobilita ve všech úsecích páteře. Zvýšila se klidová délka svalů, které byly na vstupu hodnoceny stupněm 2. Z hlediska pohybových stereotypů se změnil timing svalů při extenzi v kyčli, nadále není v normě, nicméně zapojení m.gluteus maximus je daleko časnější. Zlepšila se stabilizace lopatek při abdukčním mechanismu. Díky uvolnění flexorových skupin kyčle se zlepšila biomechanika během chůze a pokleslo napětí bederních vzpřimovačů.

4 Celkové výsledky souboru vyšetřených

Tabulka č.6 zobrazuje porovnání změn dynamiky páteře celého souboru pěti vyšetřovaných. Globálně došlo k nárůstu mobility páteře u všech testovaných probandů. Je třeba zdůraznit, že výchozí stav nebyl u jednotlivých parametrů porovnatelný, když vezmeme v úvahu, že vyšetřování s menším funkčním deficitem měli omezený prostor pro zlepšení daných hodnot.

Tabulka č.6 - změny dynamiky páteře celého souboru

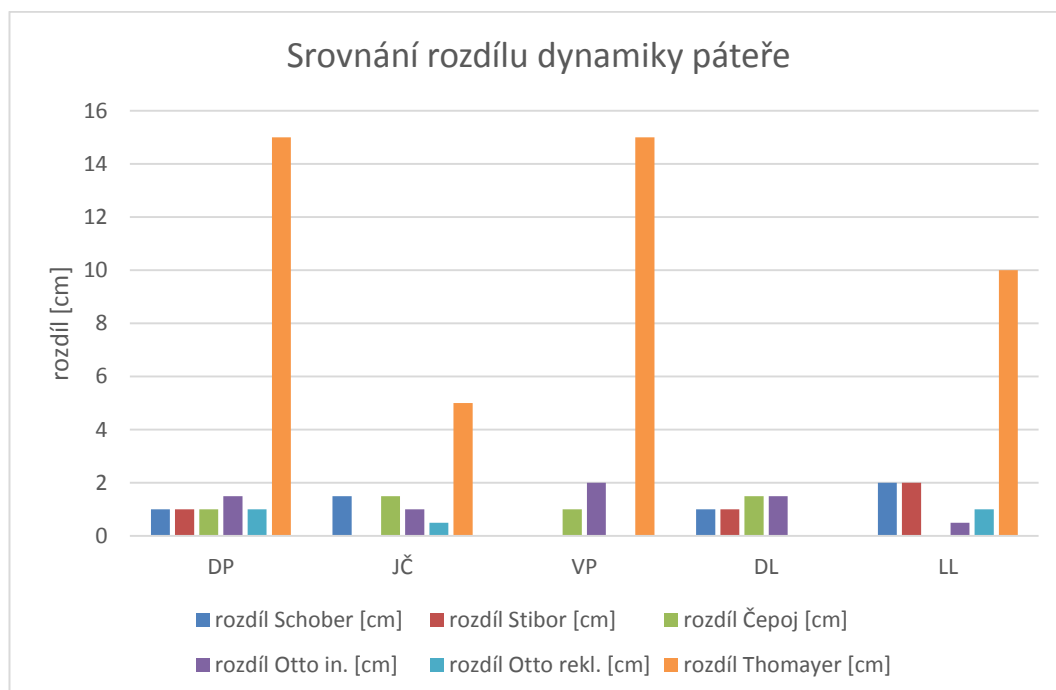
Funkční testy páteře					
	DP	JČ	VP	DL	LL
Schober 1 [cm]	14	11,5	15	15	12
Schober 2 [cm]	15	13	15	16	14
rozdíl [cm]	1	1,5	0	1	2
rozdíl v %	7,1%	13,0%	0,0%	6,7%	16,7%
Stibor 1 [cm]	9	10	11	10	8
Stibor 2 [cm]	10	10	11	11	10
rozdíl [cm]	1	0	0	1	2
rozdíl v %	11,1%	0,0%	0,0%	10,0%	25,0%
Čepoj 1 [cm]	2,5	1,5	2,5	2	3
Čepoj 2 [cm]	3,5	3	3,5	3,5	3
rozdíl [cm]	1	1,5	1	1,5	0
rozdíl v %	40,0%	100,0%	40,0%	75,0%	0,0%
Otto in. 1 [cm]	2	3	2	2	3
Otto in. 2 [cm]	3,5	4	4	3,5	3,5
rozdíl [cm]	1,5	1	2	1,5	0,5
rozdíl v %	75,0%	33,3%	100,0%	75,0%	16,7%
Otto rekl. 1 [cm]	-2	-3	-3	-2,5	-2
Otto rekl. 2 [cm]	-3	-3,5	-3	-2,5	-3
rozdíl [cm]	1	0,5	0	0	1
rozdíl v %	50,0%	16,7%	0,0%	0,0%	50,0%
Thomayer 1 [cm]	-15	0	-20	0	-10
Thomayer 2 [cm]	0	5	-5	0	0
rozdíl [cm]	15	5	15	0	10
rozdíl v %	100,0%	n/a	75,0%	n/a	100,0%

Tabulka č. 7 ukazuje procentuální zlepšení ve sledovaných hodnotách napříč všemi účastníky souboru. Je patrné, že k největšímu zlepšení dynamiky došlo v krčním a hrudním úseku páteře. Přestože Thomayerova zkouška je nespecifickým ukazatelem, dramatický nárůst její hodnoty koresponduje s ostatními ukazateli, kdy u všech probandů došlo k uvolnění predilekčně zatěžovaných dorzálních pohybových řetězců (?)

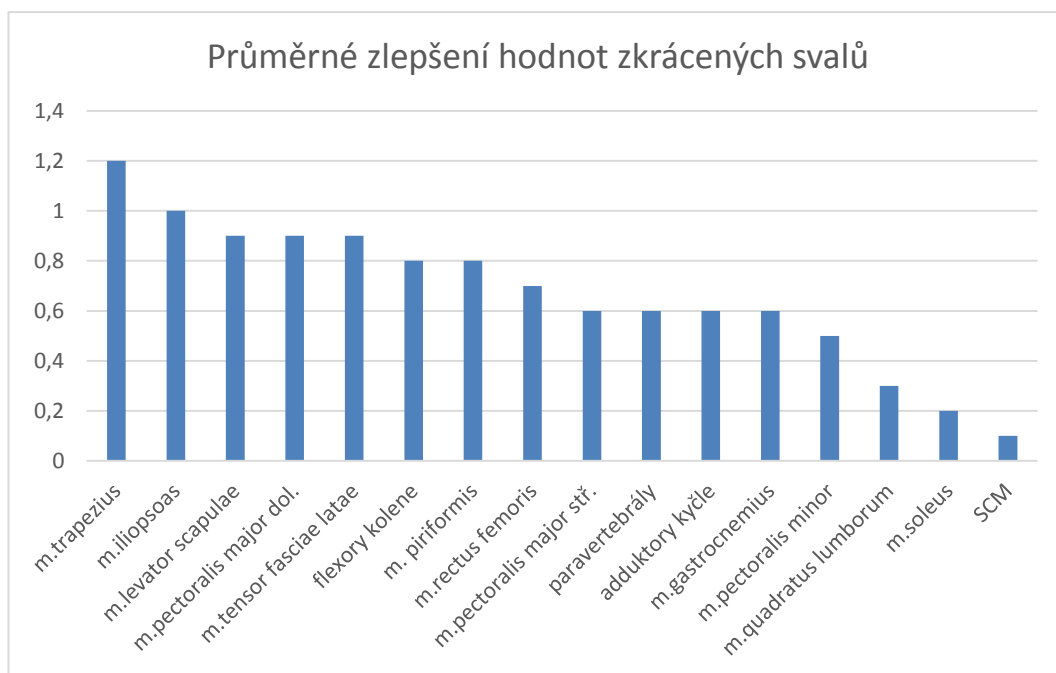
Tabulka č.7 - srovnání dynamických změn úseků páteře

	Schober	Stibor	Čepoj	Otto in.	Otto rekl.	Thomayer
rozdíl v %	8,7%	9,2%	51,0%	60,0%	23,3%	91,7%
rozdíl [cm]	1,1	0,8	1	1,3	0,5	9

Graf č. 6 nabízí srovnání nárůstu absolutních hodnot v centimetrech u jednotlivých probandů.



Graf č.8 porovnává pokles hodnot svalových zkrácení pro jednotlivé testované svaly napříč celým souborem. K nápravě klidové délky testovaných svalů došlo především v oblasti šíje a kořenových kloubů.



Tabulka č.8 je zobrazuje srovnání nárůstu svalové síly u jednotlivých vyšetřovaných s ohledem na provedené svalové testy.

Tabulka č.8

	DP	JČ	VP	DL	LL
Flexe trupu	1	1	0	1	0,5
flexe trupu s rotací	0,5	1	0,5	1	0,5
flexe krku	0	0	0	0,5	0,5
kaudální posunutí lopatky s addukcí	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
zevní rotace v rameni	0,5	0	0	0,5	0,5
extenze kyčle s flexí v koleni	0,75	0,5	1	0,5	1
abdukce kyčle	0,75	0	1	0	0
celkové zlepšení	4	3	3	4	3,5

5 Diskuze:

Přestože sledovaný soubor vyšetřovaných zahrnoval 4 různá sportovní odvětví, nálezy funkčních změn pohybového aparátu byly do značné míry porovnatelné.

U všech vyšetřovaných bylo vstupní diagnostikou podle metodiky CK zjištěno zvýšené zatížení pohybových segmentů v úseku L4-S1. V průběhu terapie došlo k významnému poklesu zátěže v této oblasti u všech probandů. Dalším společným nálezem bylo zvýšené zatížení segmentu C3. Jeho dysfunkce rovněž odezněla na konci sledovaného období. U Probandu JČ a LL se podařilo vyrovnat stranové asymetrie zátěže krčního úseku páteře. U ostatních sledovaných klesaly hodnoty vyváženě bez náznaku změny distribuce zátěže v pohybových segmentech. Největší množství reflexních změn u všech probandů bylo diagnostikováno v 7.pohybovém řetězci oboustranně. Již během kontrolního vyšetření hodnoty dysfunkce poklesly u všech vyšetřovaných. Ani jeden z účastníků nevykázal v průběhu terapie zhoršení vstupních nálezů.

Nejlepší vstupní předpoklady měla účastnice JČ, u které vstupního vyšetření CK potvrdilo manifestaci funkčních poruch pohybového aparátu lehčího rázu. Kromě terapie dle CK praktikovala během referenčního období i jógová cvičení, což se odrazilo v konečné nízké hodnotě celkové dysfunkce definované systémem CK jako ideální stav. Ostatní 4 probandi (muži) měli na úvod poměrně vysoké hodnoty celkové dysfunkce, signalizující funkční poruchy těžšího rázu. Všem se podařilo průběžně zátěž snížit a na konci sledovaného období dosáhnout hodnot definovaných pro zdravou populaci.

Změny kineziologického rozboru korespondují s trendem, který zaznamenala diagnostika expertního systému CK. U všech sledovaných se podařilo zlepšit dynamické parametry vyšetření páteře. Největší progres sledovaný soubor vyšetřovaných zaznamenal ve zvýšení hybnosti krčního a hrudního úseku páteře. Aspekční vyšetření potvrzené měřením potvrdilo korekci svalových dysbalancí u celého souboru. Došlo ke snížení svalového napětí posturálně přetížených svalů, poklesly hodnoty svalového zkrácení u testovaných svalových skupin. Zároveň

došlo k nárůstu svalové síly inhibovaných svalových skupin. Díky změně distribuci svalového napětí a poklesu svalových dysbalancí globálně došlo ke korekci pohybových stereotypů směrem k fyziologickému vzorci. Poklesla přítomnost substitučních mechanismů při vykonávání pohybu, timing zapojování jednotlivých svalů v rámci sledovaných stereotypů se ale ne ve všech případech podařilo restituovat podle stanovené normy. Domnívám se, že náhrada pohybových stereotypů je záležitostí čistě individuální a kromě zvoleného terapeutického přístupu hrají zásadní roli i fyziologické mechanismy motorického učení. Doba potřebná k jejich optimalizaci je těžko predikovatelná a v rámci jednoho souboru měřitelná.

6 Závěr

Cíl bakalářské práce: Terapie dle systému Computer Kinesiology dokáže ovlivnit funkční poruchy pohybového systému u aktivních sportovců. *Cíl práce byl splněn.*

Hypotéza č.1 U všech probandů souboru dojde k pozitivní změně dynamiky páteře. *Hypotéza č. 1 byla potvrzena.*

Hypotéza č.2. Terapie bude mít pozitivní efekt na patofyziologické nálezy kineziologického vyšetření. *Hypotéza č. 2 byla potvrzena.*

Soubor pěti aktivních sportovců s funkčními poruchami pohybového aparátu byl diagnostikován metodikou CK a podstoupil kineziologické vyšetření. Účastníci studie absolvovali terapii podle návrhové části expertního systému CK. Studie probíhala po dobu dvou měsíců. Kromě vstupního a závěrečného vyšetření proběhlo jedno průběžné kontrolní vyšetření. Vyhodnocením dat kineziologického rozboru a diagnostiky CK je možné formulovat následující poznatky:

- U všech účastníků studie se podařilo snížit zátěž v dominantně přetěžovaných segmentech. V souvislosti s tím se snížil počet reflexních změn a celkové dysfunkce pohybového aparátu
- Všichni probandi zaznamenali zlepšení hybnosti páteře a pokles svalového napětí
- Globálně se zlepšilo držení těla a snížili se posturální nároky preferenčně zatížených svalových skupin
- Subjektivně byla terapie probandy hodnocena jako přínosná s ohledem na koordinaci jejich pohybových aktivit a sníženou energetickou náročnost

Jakkoli je terapeutický efekt cvičení podle systému CK nesporný, je zjevné že jeho zařazení do pohybového režimu sportovce jako kompenzační aktivity není přechodným řešením, ale mělo by být trvalého charakteru. Jinak je prakticky nevyhnutelný pozvolný návrat k dysfunkčnímu stavu.

7 Souhrn

Manifestace funkčních poruchy pohybového systému má z diagnostického hlediska několik společných jmenovatelů, a to především fixování nových neekonomických hybných stereotypů vlivem utváření svalových dysbalancí, změny v posturální zátěži, zvýšené nároky na biomechaniku páteře a kloubní systém, přítomnost reflexních změn a také fenomén řetězení. Dlouhodobý funkční deficit narušuje pohybovou strategii a je rizikem pro vznik strukturálních poruch. U aktivních sportovců je potřeba harmonizace pohybové soustavy zásadní. Je předpokladem pro zlepšení výkonu, snadnější regeneraci a adaptaci organismu na zvýšenou fyzickou zátěž. Pokud vezmeme v úvahu rozdílné individuální fyzické predispozice, nerovnoměrné nároky na pohybový systém u jednotlivých disciplín, je potřeba dlouhodobé kompenzace zjevná. Skupina pěti sportovců různých odvětví byla diagnostikována pomocí metodiky systému CK a po dobu dvou měsíců cvičila pravidelně navrženou sestavu cviků. U všech sledovaných poklesly vstupní hodnoty celkové dysfunkce, snížil se počet reflexních změn a zlepšila se dynamika páteře. Výstupní data systému Computer Kinesiology potvrdil i konečný kineziologický rozbor. Expertní systém CK nabízí efektivní, měřitelnou diagnostickou a terapeutickou metodu, která nenáročnou formou působí na přetěžované struktury a napomáhá k restituci plného funkčního stavu.

8 Summary

Manifestation of functional disorders of the movement system has several diagnostic denominations in terms of diagnosis, namely the fixation of new non-economic motor stereotypes due to the formation of muscle imbalances, changes in postural load, increased demands on spinal biomechanics and joint system, the presence of reflective changes and also the chaining phenomenon. Long-term functional deficiency disrupts the motion strategy and is a risk for structural failure. For active athletes, the need to harmonize the movement system is essential. It is a prerequisite for improved performance, easier regeneration and adaptation of body to increased physical strain. Taking into account the different individual physical predispositions, the unequal demands on the movement system in individual disciplines, the need for long-term compensation is obvious. A group of five athletes of various sport disciplines was diagnosed by the CK system methodology and for a period of two months practiced a regularly designed set of exercises. In all monitored, the input values of the total dysfunction decreased, the number of reflex changes decreased, and the spine dynamics improved. Output data from Computer Kinesiology confirmed the final kinesiological analysis. The CK Expert System offers an effective, measurable diagnostic and therapeutic method which, in an undemanding form, affects overloaded structures and helps to restore full functional status.

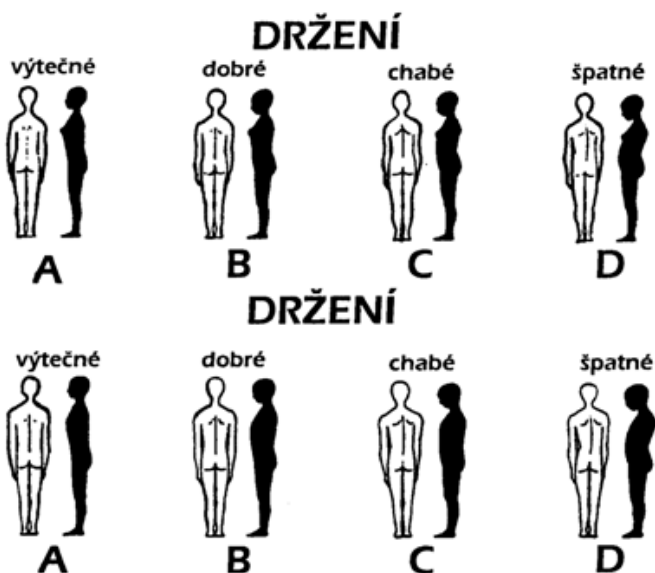
9 Seznam použitých zdrojů

- [1] Dylevský, I., Korbelář, P., Kučera, M. Pohybový systém a zátěž. Praha: Grada Publishing, 1997. ISBN 80- 7169-258-1
- [2] Gross, J.M., Fetto J., Rosen, E, Vyšetření pohybového aparátu. Překlad druhého anglického vydání. Praha: Triton, 2005. ISBN 80-7254-720-8
- [3] Haladová, V., Nechvátalová, L. Vyšetřovací metody hybného systému. Vyd.1. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1997, ISBN 80 – 701-3237-X
- [4] Janda, V. Ke vztahům mezi strukturálními a funkčními změnami pohybového systému. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 1999, Roč.6, č.1, s.6-8. ISSN 1211-2658
- [5] Janda, V. Pokroky v rehabilitaci. Praha : Státní zdravotnické nakladatelství, 1968. ISBN 08-087-68
- [6] Janda, V. Funkční svalový test. Praha: Grada Publishing, 1996. ISBN 80-7169-208-5
- [7] Janda, V. Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotních pracovníků, 1982.
- [8] Kolář, P. Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2001, Roč. 8, č. 4, s. 152-164. ISSN 1211-2658
- [9] Kolář, P. et al. Rehabilitace v klinické praxi. 1. vydání. Dotisk. Praha: Galén, 2012. ISBN 978-80-7262-657-1
- [10] Lewit, K. Manipulační léčba. Praha: Sdělovací technika : Česká lékařská společnost J.E. Purkyně, 2003. ISBN 80-86645-04-5
- [11] Lewit, K. Některá zřetězení funkčních poruch ve svelte koaktivačních svalových vzorců na základě vývojové neurologie. Reahabilitace a fyzikální lékařství. 1998, Roč. 5, č.4, s. 148-151. ISSN 1211-2658

- [12] MORÁVEK, O. Co mohou ukázat výsledky diagnostik Computer Kinesiology Profí Start Complex. Pracovní materiál určen absolventům kurzů CK. 2. rozšířené a přepracované vydání. Pardubie: JONA s. r. o., 2012.
- [13] Tichý, M. Funkční diagnostika pohybového aparátu. Praha: Triton, 2000. ISBN 80-7254-022-X
- [14] Vařeka, I. Posturální model řetězení poruch funkce pohybového aparátu. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2001, Roč. 8, č.1, s. 33-37. ISSN 1211-2658
- [15] Véle, F. Kineziologie posturálního systému. Praha: Karolinum, 1995. ISBN 362 – 118-95

10 Přílohy

Obrázek č.1(zdroj Haladová)



Tabulka č. 1.7 (Proband DP)

	vstup		výstup			Vstup		výstup	
<i>Pohybová komponenta</i>	S	D	S	D	<i>Palpační nález</i>	S	D	S	D
Rotace hlavy	1	1	1	1	m.flexor digitorum.profundus	2	1	1	1
Rotace trupu	1	1	0	0	m.deltoideus	1	1	1	1
Lateroflexe trupu	1	1	1	1	m.pectoralis maior	2	2	1	1
Upažení do horizontály	2	1	1	1	m.trapezius pars transversa	1	1	1	1
Upažení do vzpažení	2	1	1	1	m.trapezius pars ascendens	1	1	1	1
Flexe DK v kyčli	2	2	1	1	m.erector spinae	2	2	1	1
Flexe DK v kyčli a koleni	1	1	0	0	m.gluteus maximus	1	1	0	0
Extenze DK v kyčli	2	2	1	1	m.gracilis	1	1	1	1
Abdukce v kyčli	1	1	0	0	Tractus iliotibialis	2	2	1	1
Flexe v koleni	2	2	1	1	m.soleus	1	1	1	1
Plantární flexe v hleznu	2	2	1	1					
Dorzální flexe v hleznu	2	2	1	1					
Addukce DK s rotací pánve	2	2	1	1					

Tabulka č. 2.7 (Proband JČ)

	vstup		výstup			vstup		výstup	
	S	D	S	D		S	D	S	D
<i>Pohybová komponenta</i>	S	D	S	D	<i>Palpační nález</i>	S	D	S	D
Rotace hlavy	1	2	1	1	m.flexor digitorum.profundus	1	0	1	0
Rotace trupu	1	1	0	0	m.deltoideus	0	0	0	0
Lateroflexe trupu	1	1	1	1	m.pectoralis maior	0	0	0	0
Upažení do horizontály	0	1	0	0	m.trapezius pars transversa	1	1	0	0
Upažení do vzpažení	0	1	0	0	m.trapezius pars ascendens	0	0	0	0
Flexe DK v kyčli	1	1	1	1	m.erector spinae	1	1	0	0
Flexe DK v kyčli a koleni	1	1	1	0	m.gluteus maximus	0	0	0	0
Extenze DK v kyčli	1	1	0	0	m.gracilis	0	1	0	0
Abdukce v kyčli	0	0	0	0	Tractus iliotibialis	1	1	1	1
Flexe v koleni	1	1	1	1	m.soleus	1	1	1	0
Plantární flexe v hleznu	1	0	1	0					
Dorzální flexe v hleznu	1	0	1	0					
Addukce DK s rotací pánve	1	0	0	0					

Tabulka č. 3.7 (Proband VP)

	vstup		výstup			Vstup		výstup	
	S	D	S	D		S	D	S	D
<i>Pohybová komponenta</i>	S	D	S	D	<i>Palpační nález</i>	S	D	S	D
Rotace hlavy	2	2	1	1	m.flexor digitorum.profundus	2	1	1	1
Rotace trupu	1	1	1	1	m.deltoideus	1	1	1	1
Lateroflexe trupu	2	2	1	1	m.pectoralis maior	2	2	1	1
Upažení do horizontály	2	2	1	1	m.trapezius pars transversa	1	2	0	0
Upažení do vzpažení	2	2	1	2	m.trapezius pars ascendens	2	2	1	1
Flexe DK v kyčli	2	2	1	1	m.erector spinae	2	2	1	1
Flexe DK v kyčli a koleni	1	1	1	1	m.gluteus maximus	1	2	0	0
Extenze DK v kyčli	2	2	1	1	m.gracilis	1	1	0	0
Abdukce v kyčli	1	1	1	1	Tractus iliotibialis	1	1	0	1
Flexe v koleni	2	2	1	1	m.soleus	1	1	1	1
Plantární flexe v hleznu	1	1	0	0					
Dorzální flexe v hleznu	1	1	1	1					
Addukce DK s rotací pánve	2	2	1	1					

Tabulka č. 4 .7 (Proband DL)

	vstup		výstup			vstup		výstup	
	S	D	S	D		S	D	S	D
<i>Pohybová komponenta</i>	S	D	S	D	<i>Palpační nález</i>	S	D	S	D
Rotace hlavy	1	1	1	1	m.flexor digitorum.profundus	2	1	1	1
Rotace trupu	1	1	1	1	m.deltoideus	1	1	0	0
Lateroflexe trupu	1	2	1	1	m.pectoralis maior	1	1	1	1
Upažení do horizontály	1	1	1	0	m.trapezius pars transversa	2	2	0	0
Upažení do vzpažení	1	1	1	0	m.trapezius pars ascendens	2	2	1	1
Flexe DK v kyčli	1	1	1	1	m.erector spinae	2	2	1	1
Flexe DK v kyčli a koleni	2	1	1	1	m.gluteus maximus	1	1	0	0
Extenze DK v kyčli	2	1	0	0	m.gracilis	1	1	1	1
Abdukce v kyčli	1	1	0	0	Tractus iliotibialis	1	1	1	1
Flexe v koleni	2	1	1	1	m.soleus	1	1	1	1
Plantární flexe v hleznu	1	1	1	1					
Dorzální flexe v hleznu	1	1	1	1					
Addukce DK s rotací pánve	2	1	1	1					

Tabulka č. 5.7 (Proband LL)

	vstup		výstup			Vstup		výstup	
	S	D	S	D		S	D	S	D
<i>Pohybová komponenta</i>					<i>Palpační nález</i>				
Rotace hlavy	1	1	0	0	m.flexor digitorum.profundus	2	1	1	1
Rotace trupu	2	1	0	0	m.deltoideus	2	1	0	0
Lateroflexe trupu	1	1	0	0	m.pectoralis maior	1	1	1	1
Upažení do horizontály	1	1	1	1	m.trapezius pars transversa	1	1	1	1
Upažení do vzpažení	2	1	1	1	m.trapezius pars ascendens	2	2	1	1
Flexe DK v kyčli	1	1	1	1	m.erector spinae	2	2	0	0
Flexe DK v kyčli a koleni	1	1	0	0	m.gluteus maximus	1	1	0	0
Extenze DK v kyčli	1	1	0	0	m.gracilis	1	1	1	1
Abdukce v kyčli	1	1	0	0	Tractus iliotibialis	2	2	1	1
Flexe v koleni	2	2	1	1	m.soleus	2	2	1	1
Plantární flexe v hleznu	1	1	0	0					
Dorzální flexe v hleznu	1	2	1	1					
Addukce DK s rotací pánve	2	2	1	1					