Masarykova univerzita

Fakulta sportovních studií

Funkční poruchy pohybového systému

Habilitační práce

Autor: PhDr. Radana Poděbradská, Ph.D.

Pracoviště: Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity

Brno 2018

Jméno a příjmení autora	PhDr. Radana Poděbradská, Ph.D.
Název habilitační práce	Funkční poruchy pohybového systému
Pracoviště autora	Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity v Brně, Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno
Rok habilitačního řízení	2018

Abstrakt

Funkční poruchy pohybového systému jsou charakteristické především rostoucí prevalencí a pestrou klinikou. Díky tomu se prolínají napříč téměř všemi medicínskými obory. Jedním z nejčastějších projevů funkčních poruch pohybového systému je bolest zad, kterou se může manifestovat řada funkčních, ale i strukturálních změn nejen v oblasti zad. Efektivita jejich léčby se odvíjí od znalosti základních principů této problematiky, přičemž vzdělávání v oblasti funkčních poruch pohybového systému není jednotné v oboru fyzioterapie ani v ostatních oborech, které se s prevencí a terapií pohybového systému setkávají. Pro odstranění uvedených nedostatků je proto nejprve důležité vytvoření základního konceptu pro výuku funkčních poruch pohybového systému se zařazením nových poznatků zejména z oboru fyzioterapie a medicíny. Základním diagnostickým prostředkem pro funkční poruchy pohybového systému a pro fyzioterapii obecně, je komplexní kineziologický rozbor, který rovněž není jednotně jako vyšetření podrobně popsán, publikován a vyučován. V teoretické části práce jsou popsány funkční poruchy pohybového systému jako ucelený koncept a podrobně je definován také komplexní kineziologický rozbor. Výzkumnou část práce tvoří studie zaměřená na ověření efektu fyzioterapie na aktivitu autonomního nervového systému. Onemocnění chronické povahy, mezi která bolesti zad patří, jsou často doprovázena snížením aktivity autonomního nervového systému. Výsledky studie ukazují, že fyzioterapie může zlepšit aktivitu autonomního nervového systému u pacientů s nízkou iniciální hodnotou ukazatelů vyšetření autonomního nervového systému. U těchto pacientů může fyzioterapie, kromě eliminace poruch v pohybovém systému, vést k celkovému zlepšení zdraví.

Klíčová slova: pohybový systém, kineziologický rozbor, autonomní nervový systém, variabilita srdeční frekvence

Souhlasím s půjčováním habilitační práce v rámci knihovních služeb.

Author's name and surname	PhDr. Radana Poděbradská, Ph.D.
Title of the habilitation thesis	Functional disorders of musculoskeletal system
Author's affiliation	Faculty of Sports Studies, Masaryk University Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno
The year of presentation	2018

Abstract

Functional disorders of musculoskeletal system are namely typical for their growing prevalence and varied clinic. Due to this fact, they intertwine through basically all fields of medicine. Back pain represents one of the most frequent symptoms of musculoskeletal system functional disorders, and it may manifest a number of functional as well as structural changes, not only in the area of the back. The effectiveness of treatment depends on the knowledge of basic principles of this issue, while education in the area of musculoskeletal system functional disorders is not united in the field of physiotherapy as well as in other fields, encountering the musculoskeletal system prevention and therapy. To remove the said deficiencies, it is therefore important to first create the basic concept for teaching the musculoskeletal system functional disorders, including the new findings, especially from the field of physiotherapy and medicine. As the basic diagnostic tool for the functional disorders of musculoskeletal system, there is the complex kinesiological analysis, which, similarly to the treatment, has also not been described in detail, published and taught so far. The theoretical part of the thesis describes the functional disorders of musculoskeletal system as a comprehensive concept, also defining in detail the complex kinesiological analysis. The research part of the thesis consists of a study focusing on the verification of the effect of physiotherapy on the autonomic nervous system activity. Diseases of chronic nature, which include back pain, are often accompanied by a decrease of the autonomic nervous system activity. The results of the study indicate that physiotherapy may improve the autonomic nervous system activity in patients with low initial value of the indicators of autonomic nervous system examination. In these patients, physiotherapy may lead to overall health improvement, in addition to eliminating the musculoskeletal system disorders.

Keywords: musculoskeletal system, kinesiological analysis, autonomic nervous system, heart rate variability

I agree the thesis to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem habilitační práci zpracovala samostatně, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Lipové-lázních 30. září 2018 PhDr. Radana Poděbradská, Ph.D.

Poděkování

Jelikož tuto práci vnímám v současné době jako vrchol své odborné i vědecko-pedagogické činnosti, ráda bych své poděkování rozdělila do několika oblastí.

Z profesního hlediska bych ráda poděkovala svým učitelům v oboru fyzioterapie, z nichž zejména člověku, který mi vštípil hlavní zásady přístupu k pacientovi v praxi s ohledem na co největší výtěžnost komplexní terapie prim. MUDr. Petru Gallusovi, a to v prostředí rehabilitačního oddělení Městské nemocnice Ostrava. Dále děkuji nyní již zesnulému prof. MUDr. Karlu Lewitovi, CSc., prof. PaeDr. Pavlu Kolářovi a Bc. Věře Skaličkové-Kováčikové.

Z oblasti vědecké činnosti děkuji doc. MUDr. Pavlu Stejskalovi, CSc., za jeho velkou podporu, trpělivost, cenné rady a vedení.

Z hlediska zázemí pro svou profesní i vědeckou práci děkuji svým kolegyním Petře Dianové, DiS. a Mgr. Martině Stepaňukové za pomoc při realizaci všech svých záměrů a vytvoření skvělého pracovního prostředí pro jejich aplikaci do praxe.

Největší poděkování patří mému manželovi MUDr. Jiřímu Poděbradskému, a to za jeho neutuchající snahu rozvíjet obor fyzioterapie a zlepšovat a udžovat jeho kvalitu. Děkuji za všechny jeho připomínky, cenné rady, trpělivost a vytvoření rodinného zázemí pro odbornou, pedagogickou i vědeckou práci.

Obsah

1 Úvod ... 11
2 Poruchy pohybového systému ... 13
2.1 Strukturální poruchy pohybového systému ... 13
2.2 Funkcionální poruchy pohybového systému ... 13
2.3 Funkční poruchy pohybového systému ... 15
2.3.1 Diagnostika FPPS ... 16
2.3.2 Charakteristické znaky FPPS ... 17
2.3.3 Etiologie FPPS ... 18
2.4 Reflexní změny ... 29
2.4.1 Segmentová dysfunkce ... 31
2.4.2 Reflexní změny na etáži svalově-fasciové ... 33
2.4.3 Reflexní změny na etáži vazivově-kloubní ... 37
2.4.4 Reflexní změny na subetáži kůže-podkoží ... 41
2.5 Svalový hypertonus ... 42
2.5.1 Hypertonus na etáži kortiko-subkortikální ... 43
2.5.2 Hypertonus na etáži spinální ... 45
2.5.3 Hypertonus na etáži svalově-fasciové ... 45
2.5.4 Hypertonus na etáži vazivově-kloubní ... 47
2.5.5 Hypertonus kombinovaný ... 48
2.6 Oslabení svalu ... 48
2.6.1 Oslabení svalu z inaktivity ... 48
2.6.2 Oslabení svalu z přítomnosti reflexních změn myofibril ... 49
2.6.3 Oslabení svalu při kloubní dysfunkci ... 49
2.6.4 Oslabení svalu z protažení ... 51
2.6.5 Oslabení svalu ze zkrácení ... 52
2.6.6 Oslabení svalu kombinované ... 53
2.7 Generalizace funkčních poruch pohybového systému ... 53
2.7.1 Generalizace vertikální ... 55
2.7.2 Generalizace horizontální ... 55
3 Komplexní kineziologický rozbor ... 59
3.1 Základní součásti komplexního kineziologického rozboru ... 60
3.2 Základní pojmy a definice komplexního kineziologického rozboru ... 61
3.2.1 Klíčová oblast ... 61
3.2.2 Pracovní hypotézy ... 61

3.2.3 Rehabilitační diagnóza ... 62
3.2.4 Lékařské diagnózy ... 63
3.3 Zápis komplexního kineziologického rozboru ... 64
3.4 Anamnéza ... 65
3.4.1 Momentální potíže ... 66
3.4.2 Rodinná anamnéza ... 66
3.4.3 Pracovní anamnéza ... 66
3.4.4 Sociální anamnéza ... 67
3.4.5 Alergologická anamnéza ... 68
3.4.6 Farmakologická anamnéza ... 69
3.4.7 Gynekologická anamnéza ... 69
3.4.8 Sportovní anamnéza ... 69
3.4.9 Osobní anamnéza ... 70
3.4.10 Nynější onemocnění ... 71
3.4.11 Úrazy jako hlavní diagnóza ... 74
3.5 Aspekce ... 75
3.5.1 Kineziologický obsah aspekce ... 76
3.5.2 Kineziologické normy a nejčastější odchylky v jednotlivých anatomických regionech ... 77
3.5.3 Vyšetření funkce ... 106
3.6 Palpace ... 108
3.6.1 Názvosloví bariér ... 109
3.6.2 Cílená palpace ... 110
3.6.3 Palpační vyšetření důležitých „křižovatek“ generalizace FPPS ... 110
3.7 Další vyšetření ... 113
3.7.1 Status localis ... 113
3.7.2 Krční páteř ... 113
3.7.3 Hrudní páteř ... 114
3.7.4 Bederní páteř ... 115
3.7.5 Pánev ... 115
3.7.6 Kyčelní kloub ... 116
3.7.7 Kolenní kloub ... 117
3.7.8 Hlezenní kloub ... 118
3.7.9 Ploska ... 118
3.7.10 Ramenní pletenec ... 119
3.7.11 Loketní kloub ... 120

3.7.12 Zápěstí ... 120
3.7.13 Ruka ... 120
3.7.14 Jiná vyšetření ... 121
3.8 Některé z častých rehabilitačních diagnóz ... 121
3.8.1 Vrstvový syndrom ... 121
3.8.2 Vývojová porucha IV. měsíce ... 122
3.8.3 Aktivní jizva ... 123
3.8.4 Insuficience hlubokého stabilizačního systému ... 124
3.8.5 Radikulární versus pseudoradikulární syndrom v praxi ... 124
3.9 Strategie tvorby rehabilitačního plánu ... 126
3.9.1 Rehabilitační plán ... 126
3.10 Fyzioterapie ... 127
3.10.1 Měkké a mobilizační techniky ... 128
3.10.2 Kinezioterapie ... 128
3.10.3 Fyzikální terapie ... 128
4 Změny autonomního nervového systému při funkčních poruchách pohybového systému ... 129
4.1 Vyšetření ANS ... 129
4.2 Možnosti změn ukazatelů SA VSF fyzioterapeutickými postupy léčby ... 132
4.2.1 Význam výzkumné studie ... 132
4.2.2 Cíl studie ... 133
4.2.3 Hypotézy ... 134
4.2.4 Metodika ... 134
4.2.5 Výsledky ... 137
5 Diskuze ... 147
5.1 Diskuze k výzkumné části práce ... 147
5.1.1 Limity výzkumné studie ... 151
5.2 Diskuze k problematice funkčních poruch pohybového systému ... 152
5.3 Diskuze k problematice komplexního kineziologického rozboru ... 158
6 Závěr ... 161
7 Souhrn ... 162
8 Summary ... 164
9 Referenční seznam ... 166
10 Přílohy ... 179

Seznam zkratek

ADL	activity daily living
AMHV	amorfní mezibuněčná hmota vaziva
ANS	autonomní nervový systém
AO	atlantookcipitální
AŠ	achillova šlacha
C	cervikální (krční)
CNS	centrální nervový systém
CS	celkové skóre
CT	počítačová tomografie
CTh	cervikotorakální
DIDBA	dotazník interference bolesti s denními aktivitami
DK	dolní končetina
DMO	dětská mozková obrna
EBM	evidence Base Medicine
EMG	elektromyografie
FA	farmakologická anamnéza
FPPS	funkční porucha pohybového systému
FT	fyzikální terapie
GA	gynekologická anamnéza
GH	glenohumerální
H	hypotéza
HAZ	hyperalgická zóna
HFL	horní fixátory lopatek
HK	horní končetina
HSS	hluboký stabilizační systém
ICHS	ischemická choroba srdeční
IM	infarkt myokardu
KEŠ	krátké extenzory šíje
KKR	komplexní kineziologický rozbor
KRBS	komplexní regionální bolestivý syndrom
L	lumbální (bederní)
LDK	levá dolní končetina
LHK	levá horní končetina
LS	lumbosakrální

LTV	léčebná tělesná výchova
m.	musculus (sval)
mm.	musculi (svaly)
MPQ	dotazník bolesti McGillovy univerzity
NMR	nukleární magnetická rezonance
NO	nynější onemocnění
OA	osobní anamnéza
PA	pracovní anamnéza
PC	personal computer
PDK	pravá dolní končetina
PHK	pravá horní končetina
PS	pohybový systém
QF	musculus quadriceps femoris
QL	musculus quadratus lumborum
RA	rodinná anamnéza
Reh. dg.	rehabilitační diagnóza
S	sakrální (křížový)
SA VSF	spektrální analýza variability srdeční frekvence
SCM	musculus sternocleidomastoideus
SI	sakroiliakální (křížokyčelní)
SIAS	spina iliaca anterior superior
SIPS	spina iliaca posterior superior
SpA	sportovní anamnéza
Stp.	status post (stav po)
RTG	rentgenové vyšetření
RZ	reflexní změna
TFL	musculus tensor fasciae latae
Th	torakální (hrudní)
ThL	torakolumbální
TIT	tractus iliotibialis
TrPs	trigger points
VF	vyvolávající faktor
ZRB	zóna referenční bolesti

1 Úvod

Funkční poruchy pohybového systému jsou častou příčinou bolestí v zádech, jejichž prevalence v populaci stále stoupá. S bolestí zad se v průběhu života setká až 80 % lidí a 85 % z této skupiny zažije epizodu bolesti v zádech opakovaně (Katz, 2006; Lomond et al., 2015). Pro úspěšné řešení této problematiky je zásadní znalost jejich základních principů, přičemž komplikované je už samo vymezení etiopatogeneze vertebrogenních poruch. Bolestí zad se může manifestovat řada strukturálních i funkčních změn, nejen v této oblasti. Nejasné zůstává i to, jestli dostupným vyšetřením objektivně zjištěné změny struktury opravdu potíže pacienta způsobují, případně nakolik na nich participuje změna funkce.

Vzdělávání v oblasti funkčních poruch pohybového systému není jednotné. Studie Karolyi, Komenda, Janoušová a Schwarz (2016) ve studii poukázali na nedostatečnou informovanost o klíčových pojmech v rehabilitaci v průběhu studia medicíny na Masarykově univerzitě v Brně. Podobné nedostatky existují také ve výuce fyzioterapie. V oboru fyzioterapie v současné době není obecně vytvořen žádný standard, který by fungoval jako nezbytné minimum znalostí funkčních poruch pohybového systému pro tento studijní obor a ani náplň odborných kurzů po ukončení studia, týkajících se funkčních poruchy pohybového systému, není jednotná. Z vytvořeného standardu by pak mělo vycházet nezbytné minimum znalostí funkčních poruch pohybového systému pro ostatní obory, které se s prevencí a terapií pohybového systému setkávají. Vzhledem k nízké úrovni tělesné kondice v populaci obecně roste potřeba podporovat studijní obory např. typu kondiční trenér nebo aplikovaná kineziologie. Tito odborníci, stejně jako sportovní trenéři se s funkčními poruchami pohybového systému také setkávají a měli by je proto umět rozpoznat jak u dospělých tak u dětí, kde změna funkce může navíc formovat pohybový aparát v průběhu vývoje.

Pro odstranění uvedených nedostatků je proto nezbytné vytvoření základního konceptu pro výuku funkčních poruch pohybového systému se zařazením nových poznatků zejména z oboru fyzioterapie a medicíny. Tento koncept by mohl být využit jako možnost pro sjednocení základního vyšetření ve fyzioterapii, které by sloužilo zejména pro fyzioterapeuty, ale i pro ostatní medicínské obory. Protože se fyzioterapie prolíná napříč dalšími klinickými obory, je důležité, aby si všichni, kteří jsou součástí multidisciplinárního týmu péče o pacienta, navzájem na odborné úrovni rozuměli.

Onemocnění chronické povahy, mezi která bolesti zad patří, jsou často doprovázena snížením aktivity autonomního nervového systému (ANS). Aktivitu ANS lze objektivně měřit pomocí spektrální analýzy variability srdeční frekvence (SA VSF) (Kolisko, Jandová, &

Salinger, 2003; Šlachta et al., 2002). Je tedy důležité pokusit se zjistit, zda se fyzioterapeutická intervence může projevit změnami ukazatelů SA VSF. V případě, že ke změně ukazatelů SA VSF dojde, může tato informace znamenat, že redukce poruch pohybového systému je provázena také zlepšením kondice a celkového zdravotního stavu, posuzovaného změnou aktivity ANS. Pokud ke zlepšení ukazatelů SA VSF nedojde, je jednou z možností zvážit kvalitu a kvantitu fyzioterapeutické intervence. Například dále zkoumat, jak intervenci obohatit, aby ke zlepšení adaptability organizmu došlo.

2 Poruchy pohybového systému

Poruchy pohybového systému lze z etiologického hlediska rozdělit na:

- strukturální,
- funkcionální,
- funkční.

Nejčastěji se však jedná o kombinaci strukturální a funkční poruchy:

- strukturální poruchu s funkční nadstavbou (Janda, 1999; Mečíř, 2006; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

2.1 Strukturální poruchy pohybového systému

Tyto poruchy jsou v současné medicíně dobře popsány. Patří mezi ně zejména poruchy:

- vrozené,
- traumatické – např. zlomeniny, luxace, distorze apod.,
- zánětlivé – např. revmatoidní artritis, psoriatická artropatie, dna, chondrokalcionóza apod.,
- infekční – např. pyogenní, meningokokové, boreliové, apod.
- metabolické – např. diabetické, dnavá artropatie apod.,
- degenerativní – např. artrózy, zvl. gonartróza a coxartróza, dále spondylóza, spondylartróza apod.,
- systémové – např. lupus erythematodes, dermatomyositis, hemofilická artropatie apod.,
- tumory – primární i metastatické (World Health Organization [WHO], 2008).

Pro strukturální poruchy je typický progresivní průběh. Pokud se jedná o onemocnění s atakami, pak dochází ke zkracování intervalu mezi nimi. Typická je také neměnná lokalizace. Strukturální změny se zpravidla (nejde-li o zánět) klinicky manifestují až tehdy, když způsobí změny funkce (Kolář et al., 2009).

2.2 Funkcionální poruchy pohybového systému

Serranová, Růžička a Roth (2014) definují funkcionální poruchy pohybového systému jako poruchy hybnosti, jejichž projevy jsou nestálé, mění se významně odvedením pozornosti a jako poruchy neshodující se s obrazem poruchy hybnosti na podkladu známého neurologického onemocnění. Dříve byly označovány jako hysterické nebo psychogenní poruchy, nově se

označují také jako „funkční poruchy hybnosti“ (Hallett, 2018; Masner, 2016; Serranová et al., 2014). Dle mezinárodní klasifikace nemocí jsou tyto poruchy označovány také jako „somatoformní“ (WHO, 2008). Klinicky mívají kolísavý chronický průběh s prezentací stále nových příznaků a často není jednoznačně vymezena doba jejich vzniku (Vágnerová, 2004). Příčina vzniku těchto poruch není známá, ale předpokládá se, že klíčovým etiologickým faktorem by mohlo být např. narušení původně normálních mentálních funkcí traumatickou událostí nebo transformace traumatického afektu (Serranová et al., 2014). Halett (2018) prezentuje biopsychosociální etiologický model vzniku funkcionálních poruch pohybového systému, s účastí biologických faktorů, psychologických problémů a sociální situace pacienta.

Vztahy mezi pohybem, tělem i duchem byly známy od samých počátků kultury (Véle, 1997). Je na místě zmínit, že i pouhá změna nálady a duševního rozpoložení se projeví změnou posturálního držení. Pokud taková porucha trvá dlouho, může vyvolat funkční a později strukturální změny v pohybovém systému. Pro funkcionální poruchu pohybového systému je z hlediska fyzioterapie typická:

- absence relevantních reflexních změn ve strukturách pohybového systému,
- obvykle neúspěšná léčba fyzioterapeutickými postupy (Poděbradský & Poděbradská, 2009),
- nepřiměřená slabost či porucha čití (neslučitelná s anatomicko-fyziologickými zákonitostmi, např. porucha senzitivního čití nerespektující inervační zónu apod.),
- funkční schopnosti pacienta neodpovídající nálezu při vyšetření (např. pacientka s hrubým třesem je schopna se sama nalíčit) (Serranová et al., 2014).

Porucha v pohybovém systému může v případě psychiatrického onemocnění vzniknout také vlivem dlouhodobého užívání psychofarmak, které často vyvolávají výrazné změny klidového svalového tonu. Tato změna predisponuje ke vzniku reflexních změn v pohybovém systému.

Přestože pro efekt fyzioterapie není u funkcionálních poruch relevantní podklad, je i v těchto případech fyzioterapie doporučována a prokázána v některých studiích jako úspěšná (Hallett, 2018; Serranová et al., 2014). Obecně je doporučován multidisciplinární přístup s léčbou na úrovni tělesné i psychické (Masner, 2016).

2.3 Funkční poruchy pohybového systému

Funkční poruchy pohybového systému (FPPS) jsou klinickou manifestací reflexních změn (RZ) v pohybovém systému.

FPPS vznikají poruchou řízení pohybového systému, tedy jinak řečeno poruchou „software“, přičemž „hardware“, tedy struktura – tkáně pohybového systému, je v pořádku (Lewit, 2001). Ke klinickému vyjádření FPPS dochází při nedostatečné autoreparaci organizmu, nesprávném vyhodnocení významu RZ a neadekvátní terapii RZ, které funkční poruchu pohybového systému vyvolávají.

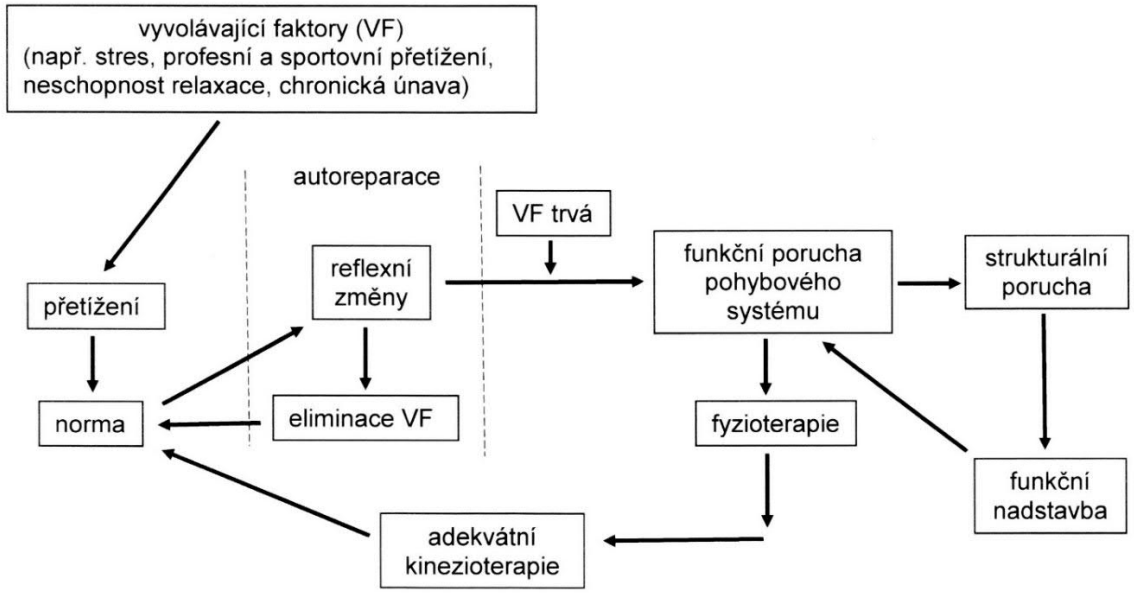


Schéma 1. Vznik funkční poruchy pohybového systému (Poděbradská, 2017)

Při vzniku FPPS působí na hypoteticky normální tkáň vyvolávající faktory a způsobují přetížení struktury, např. svalu. Tkáň reaguje vznikem reflexních změn. Při eliminaci vyvolávajícího faktoru a dobrých podmínkách autoreparace se tkáň vrací k normě bez jakéhokoliv terapeutického zásahu. Pokud vyvolávající faktor trvá a/nebo nejsou dobré podmínky autoreparace vyvolává RZ funkční poruchu pohybového systému. Pokud je FPPS adekvátně léčena fyzioterapeutickými postupy, včetně kinezioterapie, vrací se tkáň k normě. Pokud je FPPS léčena neadekvátně (např. farmaka, obstřik steroidy apod.) může přejít do poruchy strukturální, která je fyzioterapeutickými (ale ani jinými) postupy neodstranitelná. Vzniklá strukturální změna dále způsobí funkční nadstavbu – novou funkční poruchu pohybového systému, kterou sice zlepšit lze, ale kvůli již vytvořené strukturální změně nelze dosáhnout normálního (výchozího stavu) tkáně (Schéma 1).

Reflexní změnou může být např. trigger point v m. extensor carpi radialis longus po několikahodinové práci na klávesnici počítače. Následně dochází ke změně stereotypu úchopu při běžných denních činnostech a tato změna stereotypu přetíží svaly v oblasti lopatky, ve kterých následně vzniknou spoušťové body. Výsledná změna stereotypu abdukce v oblasti lopatky již není reflexní změnou, ale funkční poruchou pohybového systému na základě reflexních změn.

2.3.1 Diagnostika FPPS

Diagnóza poruch funkce v pohybovém systému by neměla být stanovena pouze „per exclusionem“, tj. po vyloučení všech jiných příčin, ale zásadně na základě charakteristických příznaků (Lewit, 2003). Základním diagnostickým prostředkem pro vyšetření FPPS je komplexní kineziologický rozbor, o kterém bude pojednáno v samostatné kapitole. Cílem diagnostiky u FPPS je určit etiopatogenetický řetězec funkčních poruch a určit jeho relevantní článek (Lewit, 2001), čili tzv. klíčovou oblast (Poděbradský & Poděbradská, 2009), místo, které vyvolalo vznik RZ a FPPS.

Dříve panovalo všeobecné mínění, že FPPS nemají patomorfologický podklad, případně ne takový, který lze verifikovat dostupnými vyšetřovacími metodami. V současné době sice existují metody, kterými lze verifikovat např. některé druhy reflexních změn, tyto metody jsou však časově náročné a standardně se nepoužívají. Lze např. verifikovat přítomnost spoušťových bodů ve svalech prostřednictvím kombinované terapie – metody fyzikální terapie. Jako kombinovaná terapie je označována simultánní aplikace ultrazvuku a kontaktní elektroterapie. Pomocí kombinované terapie je možné docílit podráždění reflexně změněných svalových vláken, která jsou součástí spoušťových bodů, a tak je verifikovat. (Poděbradská, Poděbradský, & Urban, 2017; Poděbradský & Poděbradská, 2009). Reflexní změny lze verifikovat především palpačně (Lewit, 2001). Palpace však v současné době není, pro verifikaci změn v pohybovém systému, dostatečně uznávanou metodou na vědeckém poli. I když, i tato situace se mění a v databázích vědeckých publikací lze najít studie zaměřené na vyhodnocení validity a reliability palpačního vyšetření pohybového systému (Del Moral, Lacomba, Russell, Sánchez Méndez & Sánchez Sánchez, 2017).

2.3.2 Charakteristické znaky FPPS

I. Generalizace

FPPS v jedné části pohybového systému vyvolává poruchy i v ostatních částech pohybového systému (Lewit, 2001). Dříve používaný pojem „řetězení“ nahradil novější „generalizace“. FPPS často mění svou lokalizaci a vyskytuje se na více místech současně.

II. Reverzibilita

Pokud je FPPS včas a adekvátně léčena, pak je plně reverzibilní, v opačném případě může dojít na podkladě FPPS ke vzniku strukturálních změn pohybového systému, které jsou trvalé (Lewit, 2001).

III. Vysoká prevalence a incidence

FPPS jsou charakteristické svým enormním výskytem. Jsou nejčastější příčinou návštěvy praktického lékaře a nejčastější příčinou vzniku bolesti obecně (Kolář & Lewit, 2005). Vzhledem k rozšíření a etiologii FPPS je lze zařadit mezi civilizační onemocnění, nově označovaná jako hromadná neinfekční onemocnění a svou zvyšující se prevalencí se stávají součástí multimorbidity (Blyth & Noguchi, 2017; Duffield et al., 2017)

IV. Variabilní klinická manifestace

Nejčastějším klinickým projevem FPPS je bolest. Vzhledem ke generalizaci FPPS se bolest často, projevuje mimo klíčovou oblast (Janda, 1982; Lewit, 2003). Potíže mají tendenci v pohybovém systému „migrovat“. Lewit (2001) dokonce uvádí, že: „…když léčíme tam, kde bolí, jsme ztraceni.“

Obecně je pro FPPS typický chronicko-intermitentní průběh s intervaly bez potíží (Kolář et al., 2009). Mezi projevy FPPS patří:

- přítomnost spoušťových bodů (aktivních i latentních),
- omezení pohyblivosti (blokáda),
- změny v měkkých částech (změny posunlivosti měkkých tkání, zejména fascií),
- poruchy statiky či pohybového stereotypu,
- vegetativní změny, jakými jsou např. potivost, teplota tkání, dermografismus apod. (Kolář et al., 2009).

2.3.3 Etiologie FPPS

Řízení pohybového systému

Základ hybnosti je reflexní, avšak s vyvolávajícím vstupním podnětem. Úmysl již reflexní není a dosud není přesně známo, jak podnět, kterým je myšlenka, vzniká. Řízení pohybu na nejvyšší úrovni (kortikální) je považováno za uvědomělé, chtěné, úmyslné a je nazýváno „volní". Nervová soustava svým uspořádáním a funkcí determinuje dvojí motorické chování:

- **„Motorické funkce"**, které vznikají na základě motorického učení. Jde o soustavu dočasně neměnných podmíněných a nepodmíněných reflexů vzniklých na podkladě stereotypně se opakujících podnětů – motorickým učením.
- **„Motorické stereotypy"**, jsou naučené a zautomatizované motorické funkce. V centrálním nervovém systému (CNS) jsou uspořádány také motorické funkce, které se objevují v téže podobě ve sledu generací. Tyto geneticky determinované složky hybnosti jsou nazývány **„Motorické vzory"**. V motorických vzorech je zakódována funkce svalu a svalových synergií (Kolář, 2001).

Janda (1982) popsal didakticky čtyři etáže řízení pohybového systému. Jednu – subetáž kůže-podkoží – později doplnili Poděbradský a Poděbradská (2009) (Schéma 2). Na kortiko-subkortikální úrovni jsou pohyby uloženy ve formě pohybových stereotypů v gyrus postcentralis. Mozek nezná svaly, ale pohyby, které se realizují formou dynamických pohybových stereotypů (Pfeiffer, 2007). Jako celek jsou pohybové stereotypy předány do gyrus praecentralis, odkud je vyslána informace o tom, že má dojít k pohybu. Tato informace je vedena prvním motoneuronem na spinální etáž. Na etáži spinální dochází k přepojení na druhý motoneuron, který dále končí na nervosvalových ploténkách příslušných svalů (motorických jednotek), tedy na etáži svalově-fasciové. Kontrakcí svalů dochází na etáži vazivově-kloubní k pohybu. Současně je pravděpodobně cestou sympatické inervace informována o aktuální situaci v pohybovém systému také subetáž kůže-podkoží.

Jednotlivé etáže spolu souvisí nejen mechanicky cestou vyvolání pohybu, ale neustále se navzájem o kvalitě i kvantitě pohybu informují. Jedině tak je možný cílený, adjustovaný a přesně dózovaný pohyb.

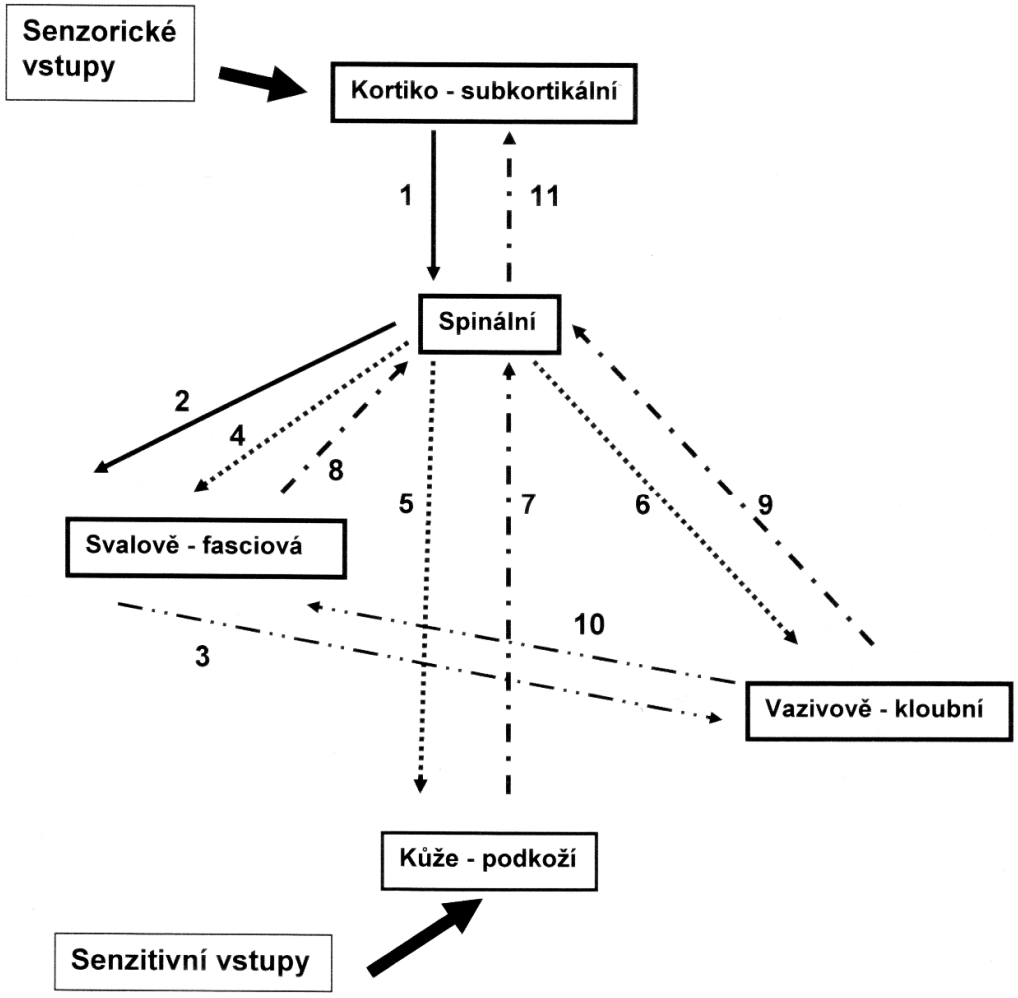


Schéma 2. Etáže řízení pohybového systému (Poděbradská, 2018)

Vysvětlivky: 1 – eferentní dráhy, např. tractus cortikospinalis; 2 – druhý motoneuron (alfa i gama); 3 – svalová kontrakce vyvolá pohyb v kloubu; 4 – eferentní vlákna sympatiku pro svaly a fascie; 5 – eferentní vlákna sympatiku pro kůži a podkoží; 6 – eferentní sympatická vlákna pro synoviální blánu, kloubní pouzdra, ligamenta; 7 – aferentní vlákna z kůže a podkoží; 8 – aferentní vlákna ze svalů, včetně propriocepce; 9 – aferentní vlákna z kloubních receptorů, kloubních pouzder, ligament; 10 – postavení v kloubu mění napětí svalů a fascií (princip centrace kloubu); 11 – aferentní dráhy do CNS, např. tractus spinothalamicus.

2.3.3.1 Etáž kortiko-subkortikální

Etáž kortiko-subkortikální je nejvyšší etáží řízení pohybového systému včetně zpětnovazebných regulací. Zahrnuje struktury mozkové kůry a struktury podkorové. Z hlediska řízení pohybového systému se jednotlivé struktury podílí na těchto funkcích:

Motorická kůra hemisfér – (primární, sekundární a premotorická motorická kůra) hlavní funkcí této kůry je programování a plánování cílených pohybů a řízení jemných pohybů.

Bazální ganglia – podílí se na vypracování pohybových programů, generování časoprostorového vzorce impulzů pro řízení amplitudy, směru, a rychlosti pohybu.

Motorický thalamus – propojuje vnímání a pohyby, spojuje mozeček a bazální ganglia s motorickou kůrou.

Mozeček – řídí opěrnou motoriku, koordinuje opěrné a cílené pohyby, řídí rychlé cílené pohyby.

Limbický systém – jako celek je tou částí mozku, která úzce souvisí se zpracováním emocí, současně je nejvyšší etáží řízení svalového tonu.

Retikulární formace – má význam pro udržování bdělosti, řídí aktivaci a útlum CNS, participuje na regulaci autonomního nervového systému.

Motorická centra v mozkovém kmeni – podílí se na kontrole opěrné motoriky a její koordinaci s cílenými pohyby; participují na regulaci svalového tonu.

(Schmidt, 1992; Trojan et al., 1996; Trojan, Druga, Pfeiffer, & Votava, 1996)

Kortikální úroveň řízení pohybu zahrnuje gnostické funkce, jako je multisenzorická integrace, která umožňuje vnímání svého vlastního těla v rámci svého tělesného schématu a svého těla v prostoru (Kobesová & Kolář, 2014).

Hodnocení nejvyšších etáží řízení pohybu je vlastně hodnocením celkového pohybového chování, tedy nastavované úrovně svalového tonu, řízení stability stoje a posuzování lokomoce a obratnosti. To vyžaduje často dlouholetou zkušenost terapeuta (Janda, 1982; Véle, 1997).

Dysfunkce na etáži kortiko-subkortikální se projevuje především:

- poruchou jemné pohybové adjustace, adaptace a stability,
- poruchou relaxace příčně pruhovaných svalů,
- poruchami spánku.

Lewit (2001) popisuje na centrální úrovni řízení poruchy statiky a pohybových stereotypů.

Pacienti s chronickou bolestí zad vykazují abnormální aktivaci oblastí mozku, které participují na zajištění kognitivně afektivního aspektu bolesti a zranění. Tato složka zahrnuje emoční složku bolesti a pocit strachu. Abnormální aktivita těchto oblastí ovlivňuje vnímání bolesti a její převod do CNS (Armijo-Olivo, 2018). Současně se zřejmě jedná o princip, který participuje na kortikalizaci, tedy uchování a upevnění přetrvávajícího náhradního pohybového stereotypu, kterým se pacient vyhýbá bolesti (Pelletier, Higgins, & Bourbonnais, 2015).

Nedílnou součástí kliniky dysfunkce na této etáži je porucha autoreparačních pochodů, jak lokálních (sterilní zánět), tak celkových (imunita humorální i buněčná), pravděpodobně na podkladě únavy a tedy nedostatečného energetického potenciálu pro celkovou regeneraci. I klasický medicínský přístup již uznává psychosomatická onemocnění, která sem také patří (Klímová & Fialová, 2015).

2.3.3.2 Etáž spinální

Řízení na spinální etáži, tedy v oblasti míchy, je reflexní a podílí se na něm α-motoneurony, γ-motoneurony a vegetativní neurony. Tato etáž je nejdůležitější „aktivní křižovatkou" aferentních, eferentních i vegetativních drah a synapsí. Na spinální etáži vznikají nebo se modifikují všechny reflexní změny, i když zde žádné reflexní změny nenacházíme.

I. Neurony uplatňující svou funkci na spinální etáži

a) α-motoneurony – všechny nervové vlivy, které způsobují svalovou kontrakci, se uplatňují ve své konečné podobě prostřednictvím α-motoneuronů. Na velké α-motoneurony téhož segmentu se sbíhá množství informací z proprioceptorů a exteroceptorů, z jiných míšních segmentů a vyšších oddílů CNS. Na povrchu každého z motoneuronů je průměrně 5500 synapsí. Všechny tyto vlivy konvergují a určují činnost α-motoneuronů. Převážná část informací, které se k α-motoneuronům dostanou, se zprostředkována a předem zpracována v interneuronech. Interneurony představují integrační oblast páteřní míchy. V interneuronech se facilituje nebo tlumí základní vzruchová aktivita a informace se formují do své konečné výstupní podoby, děje se tak prostřednictvím budivých a tlumivých synapsí interneuronů na α-motoneurony. Tím vzniká labilní vztah umožňující rychlé výkyvy funkce (Trojan et al., 1996; Trojan, Druga et al., 1996). Za normálních okolností je celkové množství aktivních synapsí vyrovnané, tedy je zhruba aktivován stejný počet budivých jako tlumivých synapsí. Při zvýšeném „firingu" (frekvence vzruchové aktivity) po podráždění receptorů, dochází k aktivaci dalších synapsí, buď převážně excitačních, nebo inhibičních, podle individuálních, geneticky i epigeneticky podmíněných vzorců. Zvýšený „firing" vyvolá jakákoliv informace z periferie, především nocicepce, propriocepce i exterocepce. Mimo normální stav může tedy dojít ke dvěma situacím:

- Převaha tlumivých synapsí, kdy α-motoneuron je méně dráždivý. V tomto případě signál, který byl odeslán z CNS, nemůže být přepojen na druhý

motoneuron a klinicky se tato situace projeví parézou až plegií, která je v tomto případě funkční (Janda, 1982).

- Převaha budivých synapsí, zejména při dráždění z kloubních receptorů, kdy je impulz ke kontrakci svalových vláken vyslán, aniž byl vyvolán z CNS. Tímto mechanizmem často vznikají v myofibrilách reflexní změny (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

b) γ-motoneurony – jsou spojeny se svalovými receptory a obecně řídí přesnost pohybů a mezisvalovou koordinaci.

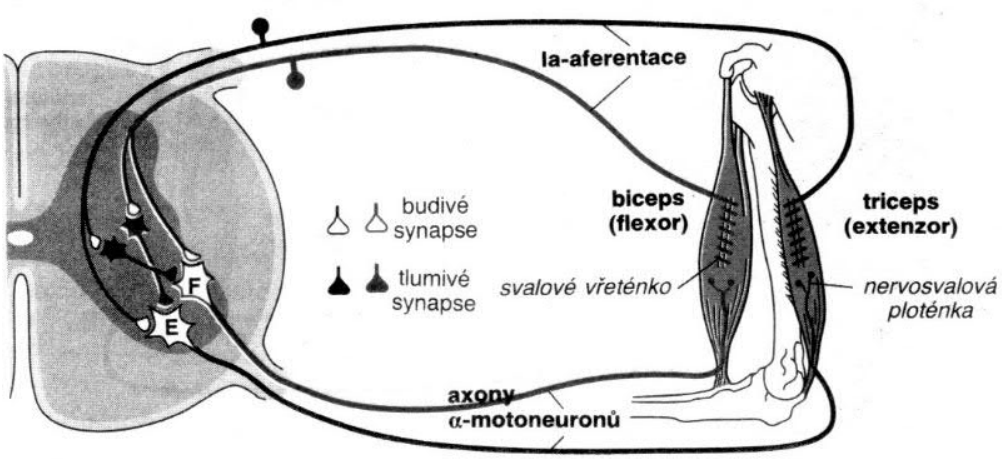
c) Vegetativní neurony – zajišťují logistiku anatomických struktur, podléhajících řízení z daného míšního segmentu.

II. Čtyři základní principy řízení pohybu na spinální úrovni:

a) Princip reciproční inervace

- Podvojná reciproční inervace vychází z poznatku, že pokud agonista, sval vykonávající funkci, provádí kontrakci, jsou tím drážděny tyto svalové receptory:
    - svalová vřeténka – jsou čidlem změny délky svalu,
    - Golgiho šlachová tělíska – jsou čidlem síly tahu za šlachu (Trojan et al., 1996).

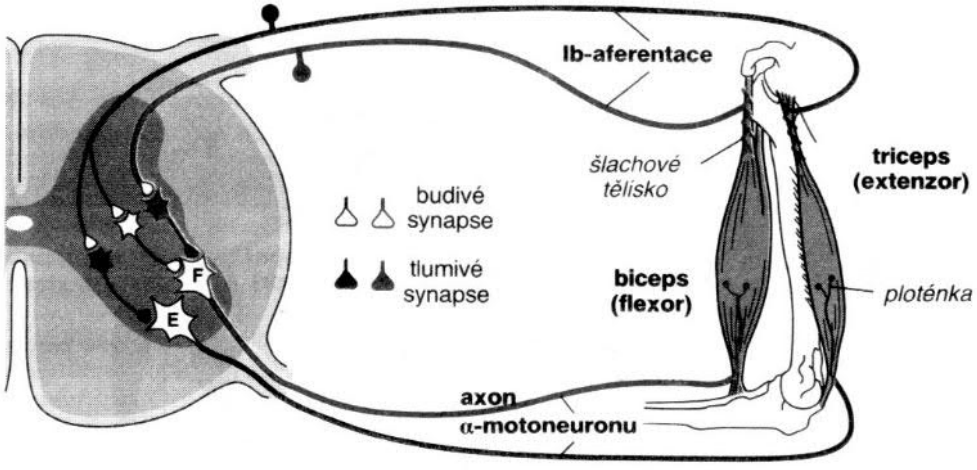
  Svalová vřeténka zvyšují svůj „firing“ po vláknech Ia, která vedou přes zadní rohy míšní do míchy na spinální etáž, kde se informace rozděluje na jednotlivé buňky předních rohů míšních. V případě agonisty jde na budivé synapse, tzn. probíhající kontrakce agonisty tento pohyb facilituje. Současně, ze stejného vlákna, běží kolaterála, která přes vmezeřený neuron aktivuje tlumivou synapsí antagonistu, sval s protichůdnou funkcí. Tedy antagonista v rámci tohoto procesu svou excentrickou kontrakcí povoluje a umožňuje plynulý pohyb (Obrázek 1).



Obrázek 1. Reflexní dráhy napínacího reflexu a recipročí inhibice antagonistů na loketním kloubu (Schmidt, 1992)

Vysvětlivky: F – flexorové motoneurony, E – extenzorové motoneurony

- Autogenní inhibice vychází z poznatku, že při zatížení šlachy aktivním i pasivním pohybem dojde ke zvýšení „firingu" z Golgiho tělísek. Informace je vedena vlákny typu Ib, které stejnou cestou jako vlákna Ia, vedou do zadních rohů míšních, a zde je agonista při neúměrném zatížení šlachy utlumen, což slouží k ochraně svalu před nadměrným svalovým úsilím, které by mohlo poškodit šlachu, úpon, či vlastní sval (Schmidt, 1992) (Obrázek 2).



Obrázek 2. Autogenní inhibice (Schmidt, 1992)
F – flexorové motoneurony, E – extenzorové motoneurony

Při každém pohybu musí být zajištěna dokonalá souhra mezi jednotlivými svalovými skupinami. Jinak by se nemohl uskutečnit žádný koordinovaný pohyb.

b) Princip záporné zpětné vazby

Interneuron při své aktivaci uvolňuje inhibiční transmiter a inhibuje vlastní motoneuron, čímž brání poškození svalu, v tomto mechanizmu se uplatňují také svalové vřeténko a Golgiho tělísko.

c) Princip hierarchie řízení

Řízení na míšní úrovni podléhá vyšším etážím řízení motoriky.

d) Princip společné periferní dráhy

Všechny vlivy podílející se na vzniku a průběhu svalové kontrakce jsou uplatňovány α-motoneurony (Dylevský, 2009).

2.3.3.3 Etáž svalově-fasciová

Tato etáž zahrnuje kosterní svaly se všemi složkami – myofibrily, endomysium, perimysium, epimysium, povrchové fascie, šlachy, svalové úpony a periost.
FPPS na této etáži vznikají na podkladě:

- vlastností svalových vláken,
- změny kvality kontrakce,
- změny viskoelastických vlastností pojivových tkání.

I. Vlastnosti svalových vláken

Svalová vlákna mají mnoho dělení, přičemž pro fyzioterapii a FPPS je nejdůležitější dělení na svalová vlákna fazická a tonická. Na vlastnostech fazických a tonických svalových vláken se většina autorů shoduje takto (Dylevský, 2007; Švestková, Angerová, Druga, Pfeiffer, & Votava, 2017; Trojan et al., 1996):

a) **Vlákna fazická** jsou zvýšeně citlivá na nedostatek kyslíku ať už akutní či nedostatek v rámci stáří. Jakmile myofibrily tento nedostatek zaregistrují, podléhají degeneraci a přestavbě na vazivo a svaly hypotrofují až atrofují. Fazická vlákna jsou více unavitelná než vlákna tonická, zejména při déletrvající kontrakci, naopak dobře tolerují opakované, krátké kontrakce. Optimální délka kontrakce je 3 s, poté by měla fazická vlákna relaxovat. Z hlediska dynamických stereotypů jsou to vlákna, která se oslabují a mají tendenci ke snížení zapojení do optimálních dynamických pohybových stereotypů.

b) **Vlákna tonická** jsou oproti fazickým méně citlivá na hypoxii a jsou tedy schopná delší kontrakce bez toho, aby byla poškozena. Tonická vlákna jsou schopna 10 – 20 s kontrakce. Unavitelnost tonických vláken při izometrické kontrakci je výrazně nižší, a

proto se více podílí na udržování postury než vlákna fazická. Tonická vlákna mají tendenci ke zkracování a hyperaktivitě v rámci pohybových stereotypů, kde nahrazují oslabená vlákna fazická, avšak v neoptimální svalové souhře.

Kromě dělení svalových vláken jsou v literatuře rozlišovány fazické a tonické svaly, což by logicky mohlo souviset s obsahem uvedených vláken v daném svalu. Ovšem u některých svalů tomu tak není, např. m. levator scapulae je sval, který svým chováním a klinikou je svalem spíše tonickým a přitom může obsahovat až 64% vláken fazických. Poměr fazických a tonických vláken ve svalech se jeví jako velmi individuálně variabilní (Dylevský, 2007).

Kolář (2002) hovoří o dvou protikladných „svalových systémech“ s protikladnými vlastnostmi, přičemž jednou z rozhodujících vlastností svalů je jejich antigravitační funkce. Ta, podle něj, rozděluje svalový systém na tonický a fazický. Odlišnosti těchto dvou systémů se týkají také řídícího systému, protože vlastnosti svalových vláken určují příslušné motoneurony. Rozdíl mezi oběma systémy tkví také v časovém řazení do držení těla z fylogenetického, resp. ontogenetického hlediska. Svaly fazické jsou vývojově mladší.

II. Kvalita svalové kontrakce

Při přirozeném svalovém stahu nastává aktivace jednotlivých motorických jednotek asynchronně (Švestková et al., 2017). Tím je zajištěn dostatečný čas na regeneraci neaktivních svalových vláken, ve kterých může probíhat relaxace. Při relaxaci svalových vláken v rámci svalové kontrakce probíhá zajištění logistiky – perfuze, včetně odvedení metabolitů, na což je potřeba dvojnásobný čas než trvá aktivace svalového vlákna. Motorické jednotky se v kontrakci střídají, aby byl dodržen uvedený poměr doby kontrakce a relaxace. Pokud jsou na sval kladeny vyšší nároky z hlediska síly, je tento sval schopen zvýšit svalovou sílu, ale pouze za cenu tzv. synchronní kontrakce, kdy se většina motorických jednotek aktivuje synchronně. Doba relaxace je v tomto případě stejná jako doba kontrakce. Taková kontrakce se navenek manifestuje jako intenční třes a je známkou přetěžování svalu. Jedná se o situaci, kdy velmi často vznikají ve svalu reflexní změny. Z tohoto důvodu, by v podstatě žádné fyzioterapeutické cvičení nemělo probíhat s vynaložením zátěže, která vyvolá intenční třes.

Při intenčním třesu dochází ke:

- zkrácení doby relaxace motorických jednotek,
- ke zhoršení lokální perfuze,
- k lokálnímu dráždění – uvolňují se substance typu histamin, P-substance a další biogenní aminy, což vede k tomu, že svalové vlákno je vyřazeno z normálního

stereotypu relaxace. Tento stav se označuje jako vnitřní inkoordinace a jedná se o začátek vzniku jednoho z typů reflexních změn.

Funkční poruchy pohybového systému na této etáži se projevují vznikem typických reflexních změn – taut band, tender point, trigger point.

III. Viskoelastické vlastnosti pojivových tkání

Z pojivových tkání se změna viskoelastických vlastností týká zejména vmezeřeného vaziva – endomysium, perimysium, epimysium, šlacha. Pro pochopení této problematiky je nezbytné uvést definici pojmu tixotropie a její vysvětlení. Tento pojem je z fyziky a chemie znám již dlouho, avšak ve vztahu k muskuloskeletálnímu systému jej v roce 1984 popsal Lakie et al. (in Proske, Tsay, & Allen, 2014). Tixotropie je fyzikální vlastností viskoelastických látek, které jsou polotuhé v klidovém stavu. Tyto látky vykazují možnost izotermní vratné přeměny koloidních systémů z gelu na sol a zpět. Změny jsou generované mechanickými vlivy (třepání, míchání, vibrace) a následným ponecháním systému v klidu (Míková, Krobot, Janura, & Janurová, 2008). Ve fyzice jsou tyto látky též označované jako nenewtonské, které v klidu nabývají polotuhé konzistence (gelifikace) a pohybem, vibrací či teplem opět nabývají konzistence tekuté (disperze).

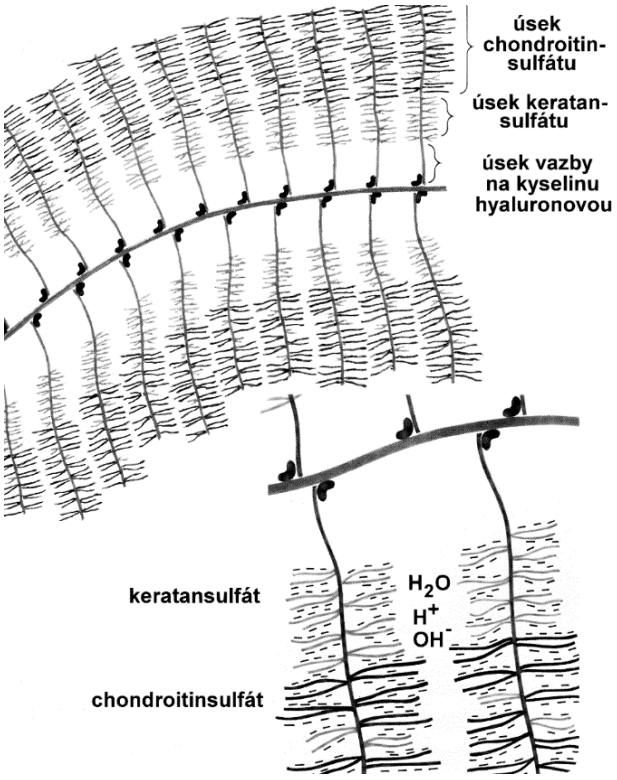
Za viskoelastické je považována většina biologických tkání. Tedy i tkáně pojivové. Na základě informací o reologických vlastnostech biologických tkání vznikla poslední používaná tixotropní teorie kloubních blokád (Poděbradský & Poděbradská, 2009). Dalším přínosem bylo zjištění, že amorfní mezibuněčná hmota vaziva, což je základ všech vazivových struktur, má také tixotropní charakter, tzn. mění svou konzistenci na základě celé řady faktorů (Proske et al., 2014). Tixotropie tekutin a vaziva je v živém organizmu vázána na koncentraci mukopolysacharidů – kyseliny hyaluronové a její hydrataci, koncentraci a správné funkci chondroitinsulfátu a keratansulfátu. Na kostru kyseliny hyaluronové jsou navázány řetězce keratansulfátu a chondroitin sulfátu, kde díky převaze aniontů SO_4^{2-} vzniká vazební kapacita pro vodu (H_2O) (Obrázek 3). Kyselina hyaluronová je základní stavební jednotkou mezibuněčné matrix, má výborné viskoelastické vlastnosti a účastní se imunologických procesů jako signální molekula.

V extrémním případě je jedna molekula kyseliny hyaluronové schopna vázat až tisíc molekul vody – disperze (ztekucení), naopak ve stavu gelifikace jsou to jen desítky molekul (Nečas, Bartošíková, Brauner, & Kolár, 2008). Kyselina hyaluronová se rozpouští ve vodě za vzniku viskoelastického roztoku – obsah 10 mg/ml zvyšuje viskozitu vody přibližně

5000násobně (Slíva & Minárik, 2009). V lidském organizmu je přítomna všude tam, kde je potřeba mezi vrstvami tkáně udržovat vlhkost a zabraňovat nežádoucímu tření. Hydrataci kyseliny hyaluronové ovlivňuje především:

- sympatická inervace,
- věk,
- hormonální situace organizmu,
- úroveň celkové hydratace.

Vlastnosti amorfní mezibuněčné hmoty vaziva se tedy v krátkých časových úsecích mění tím, jak se zvyšuje nebo snižuje hydratace kyseliny hyaluronové.



Obrázek 3. Proteoglykanový komplex a hydratace kyseliny hyaluronové
(upraveno z Netter, 1996)

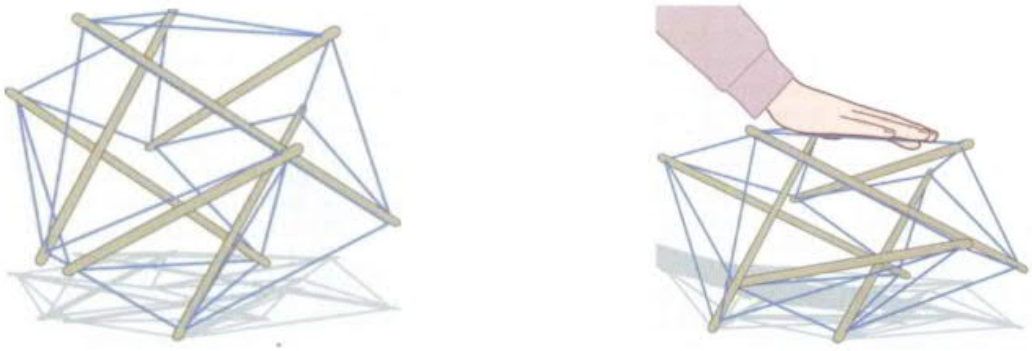
Problematika výměny informací mezi fasciemi navzájem a mezi fasciemi a spinální etáží byla dříve zpochybňována. Nicméně např. van der Wal (2009) vysvětluje model zapojení pojivových tkání do proprioceptivního systému, mimo jiné i fascií, prostřednictvím architektoniky pojivých tkání. Fascie spolu navzájem komunikují ve složitých vzorcích a je problém toto anatomicky verifikovat. Fascie nelze vnímat jako jednoduché jednovrstevné obaly svalů, ale lze je připodobnit k dužině citrusových plodů, která své spoje graduje směrem k tužší povrchové obalující části plodu (svalu, skupiny svalů…) (Obrázek 4).

Obrázek 4. Pojivová tkáň – fascie

(Functional therapy magazine. (2014). Views of the living Fascia. Dostupné z https://www.youtube.com/watch?v=qSXpX4wyoY8)

V současné době je struktura a funkce fascií vysvětlována Tensegrity konceptem. Tensegrity (spojení slov „tensional“ a „integrity“) je strukturální princip vnitřního uspořádání systému, kdy struktury udržují svoji integritu díky rovnováze vzájemně propojených napěťových sil. Struktury založené na tensegrity uspořádání jsou charakterizovány kontinuálním napětím kolem lokalizované komprese a jsou složeny z tenzních a kompresivních elementů (Obrázek 5) (Myers, 2009). Principy tensegrity se uplatňují uvnitř každého systému izolovaně, ale zároveň mezi jednotlivými systémy navzájem (Nagase & Skelton, 2014; Zbuzková, 2014). Tvar a vlastnosti tensegrity systému má např. buňka methanolu, ale také např. křížokyčelní kloub (Levin, 1982). Tento koncept jen dokládá, jak je optimální zachování fyziologických vlastností anatomických tkání nezbytné pro správnou funkci, konkrétně např. hydratace tkání, jejich kluznost a pevnost zároveň.

Tensegritická struktura je obecně méně tuhá, ale odolnější než u kompresivní struktury (např. kamenná zeď). Pokud je tensegritická struktura zatížena, celá struktura se trochu poddá, aby se přizpůsobila napětí, protože struktura si rozděluje napětí podél napěťových linií. Pokud je zatížena příliš, může se celá rozpadnout, ovšem nemusí tomu být v místě komprese, ale v místě nejslabšího článku celé struktury (Myers, 2009).



Obrázek 5. Vlastnosti tensegritické struktury (Myers, 2009)

Vysvětlivky: Kompresivní elementy (na obrázku dřevěné) plavou, aniž by se navzájem dotýkaly mezi vyváženými elastickými elementy (na obrázku gumy). Pokud dochází vlivem vnějších nebo vnitřních sil k deformaci, je napětí distribuováno do celé struktury a ne jen lokalizováno na deformované oblasti.

2.3.3.4 Etáž vazivově-kloubní

Na této etáži se realizuje vlastní pohyb prostřednictvím kloubů s kloubními plochami krytými chrupavkou, zpevněnými kloubními pouzdry a vazy.

FPPS na vazivově-kloubní etáži zahrnují poruchy:

- snižující hybnost kloubu – např. kloubní blokáda,
- zvyšující hybnost kloubu – hypermobilita, zvýšená laxicita vaziva.

FPPS na této etáži jsou v současné době početné zejména kvůli zvýšení statické zátěže dlouhodobým sezením a stoupající, neoptimálně řízené fyzické zátěže u sportovců.

2.3.3.5 Subetáž kůže-podkoží

Tato etáž je významná z hlediska diagnostiky i terapie. Kůži a podkoží lze označit jako „dotykový display“. Řadou manuálních technik lze diagnostikovat a ovlivnit poruchu tkáně, která se v kůži a podkoží manifestuje (Poděbradský & Poděbradská, 2009). Kontakt kůže s okolím je důležitou součástí aferentní informace pro vytvoření představy prostoru: vnějšího i vnitřního (Hermachová, 2001).

2.4 Reflexní změny

V české literatuře jsou pojmy „reflexní změna“ a „funkční porucha pohybového systému“ často zaměňovány nebo jsou prezentovány jako synonyma (Kolář et al., 2009; Lewit, 2003).

Reflexní změny jsou změny tonu měkkých tkání, způsobené lokální změnou tixotropie amorfní mezibuněčné hmoty vaziva a/nebo synovie, susp. realizované sympatickou inervací.

Primární úlohou reflexních změn je informace organizmu o momentálním přetížení určité části pohybového nebo vnitřního systému a hrozícím vzniku funkční nebo strukturální poruchy. RZ jsou při nesprávné nebo pozdní diagnostice a terapii nejčastější příčinou vzniku funkční poruchy pohybového systému nebo funkční nadstavby na poruchu strukturální.

Základní vlastnosti RZ jsou:

- rychlý vznik,
- generalizace,
- reverzibilnost,
- informační a ochranný charakter.

Vzhledem ke schématu etáží řízení pohybového systému vznikají RZ až pod spinální etáží, která je pro jejich vznik ale stěžejní. RZ vznikají prakticky ve všech měkkých tkáních v nižších etážích řízení pohybu – např. kůže, podkoží, fascie, ligamenta, myofibrila atd. (Schéma 3).

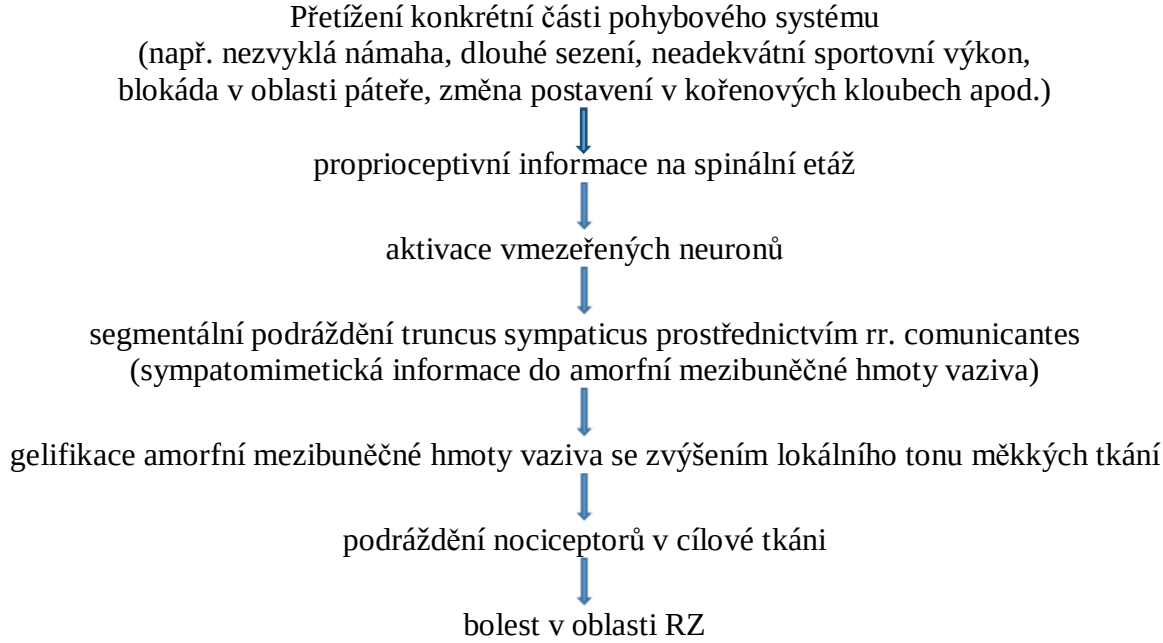


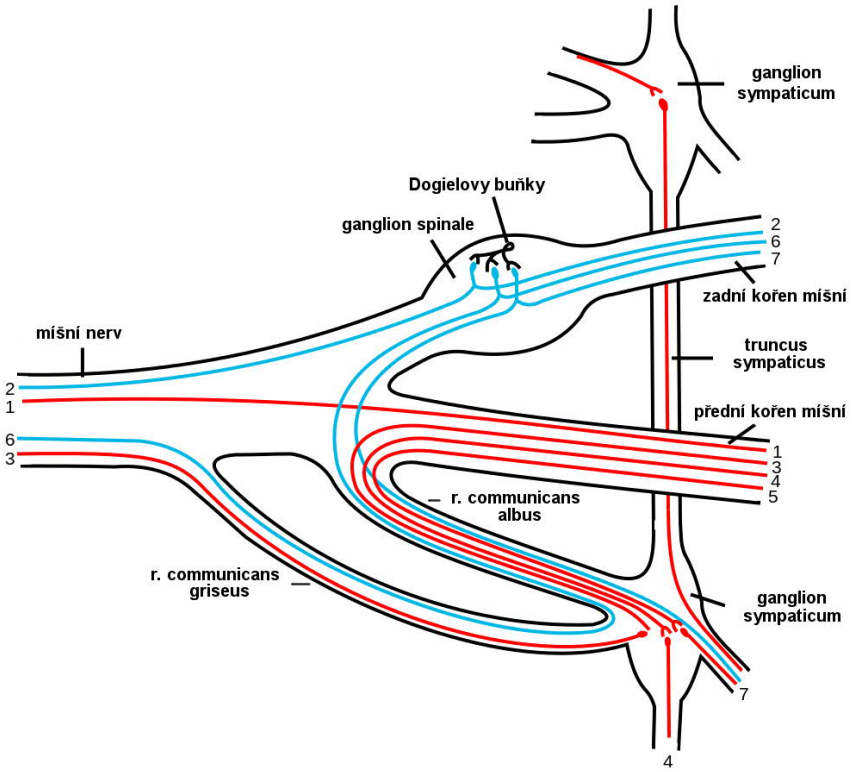
Schéma 3. Etiopatogeneze vzniku reflexních změn

Kromě informačního charakteru mají RZ také nezpochybnitelný význam ochranný. Bolest brání dalšímu přetěžování ve vyvolávající oblasti a tedy dalšímu zhoršování příčiny potíží (Hermachová, 1996).

2.4.1 Segmentová dysfunkce

V případě poruchy v pohybovém systému na etáži svalově-fasciové i vazivově-kloubní je informace o poruše vyslána cestou aferentních vláken přes zadní míšní kořen na spinální etáž. Ze spinální etáže pokračuje informace o poruše aferentními drahami do CNS. Eferentními drahami ze spinální etáže je zprostředkována informace o poruše v rámci celého pohybového segmentu včetně využití rami communicantes grisei et albi (Obrázek 6).

Pohybový segment páteře je základní funkční jednotkou páteře. Jedná se spíše o funkční než morfologický pojem, ale umožňuje dynamické pojetí stavby a funkce páteře (Dylevský, 2009b). RZ v pohybovém systému může vyvolat kterákoliv stavební či funkční komponenta pohybového segmentu páteře. Jedním z důležitých úkolů, v rámci komplexního vyšetření, je především vyloučení interní příčiny RZ v pohybovém systému. Zachování základních podmínek pro život, tedy mimo jiné také vnitřní homeostázy, je vždy nadřazeno funkci pohybového systému. Proto nelze RZ v pohybovém systému z interních příčin řešit fyzioterapeutickými postupy a je nezbytné pátrat po příčině a zahájit kauzální léčbu.



Obrázek 6. Ganglia et rami communicantes (upraveno z Grey, 1918; Wikipedia)

Vysvětlivky: vlákna: 1 – somatická eferentní; 2 – somatická aferentní; 3,4,5 – sympatická eferentní; 6,7 – sympatická aferentní.

2.4.1.1 Pohybový segment páteře

Z funkčního hlediska popisuje Dylevský (2009a) tyto základní části pohybového segmentu páteře:

- nosné komponenty – obratle,
- fixační komponenty – meziobratlové vazy,
- hydrodynamické komponenty – meziobratlové destičky a cévní systém páteře,
- kinetické komponenty – klouby páteře,
- kinematické komponenty – svaly.

Je patrné, že ve výčtu struktur chybí, z funkčního hlediska důležitá komponenta neurofyziologická, bez které by výše uvedené struktury nemohly svou funkci vykonávat. Konkrétně jsou součásti pohybového segmentu páteře tyto struktury, vždy anatomicky odpovídající lokalizaci sousedících obratlů:

1. Dva sousedící obratle – obratle bývají zdrojem nocicepce spíše výjimečně, např. po traumatech, při osteoporóze nebo při tumoru či zánětu (Collins, 2007).
2. Společný intervertebrální disk – nucleus pulposus, anulus fibrosus – role meziobratlové ploténky jako příčiny segmentové dysfunkce je komplikovaná a např. nález jejího výhřezu nemusí vždy jednoznačně znamenat poruchu funkce (Alharis, 2017; Jensen et al., 2009).
3. Měkké tkáně – jsou zdrojem nocicepce v pohybovém segmentu poměrně často, může se jednat o trauma, zánětlivé onemocnění, např. m. Bechtěrev, ale zřejmě nejčastěji o lokální hypermobilitu.
    a) ligamenta, kloubní pouzdra,
    b) autochtonní svaly („dynamická ligamenta“),
    c) odpovídající úsek míchy, včetně vstupů (zadní rohy míšní) i výstupů (přední rohy míšní), s odpovídajícími míšními kořeny,
4. Odpovídající úsek vegetativního nervového systému,
    a) truncus sympaticus,
    b) ganglion sympaticum,
    c) rami communicantes albi et grisei,
    d) ganglion spinale – souvisí s pohybovým segmentem páteře nepřímo, tedy funkčně. Obsahuje neurony všech aferentních drah v daném segmentu (Kandel, Schwartz, & Jessell, 2000) (Obrázek 6). Dostředivá nervová vlákna (dendrity) přicházejí z periferie do ganglion spinale (všechny vjemy) a pokračují,

prostřednictvím axonu, do míchy přes zadní kořen míšní, kde může být odpověď na podněty realizována ještě před zakomponováním pokynů z CNS. Z míchy pokračuje informace do CNS, který přizpůsobuje descendentními tlumivými (ale i budivými) drahami výslednou reakci celého organizmu na aktuální situaci.

e) ganglion sympaticum – jedná se o rozšířená místa v průběhu truncus sympaticus, která obsahují těla vegetativních (sympatických) neuronů. Pro kliniku celé řady FPPS v oblasti HK je nejdůležitější ganglion cervicale medium, protože je vegetativním „centrem" pro celou horní končetinu. Může se podílet např. na rozvoji komplikací onemocnění v této oblasti, typu neuroalgodystrofického syndromu v oblasti ruky a zápěstí po úrazu končetiny.

5. Tkáně inervované příslušnými míšními kořeny:

a) dermatom – okrsek kůže a podkoží, včetně aferentních a sympatických vláken,

b) myotom – svaly nebo jejich části, inervované daným kořenem motoricky, proprioceptivně, aferentně i vegetativně,

c) sklerotom – periost, inervovaný příslušným kořenem, aferentně a vegetativně (sympatikus).

d) viscerotom, tedy vnitřní orgány, inervované především vegetativně a aferentně (především nocicepce).

2.4.2 Reflexní změny na etáži svalově-fasciové

Rozlišují se:

- RZ na úrovni svalu – kontraktilní vlákna (myofibrila)
  a) vnitřní inkoordinace
  b) svalový hypertonus
- RZ na úrovni svalu – nekontraktilní část (vmezeřené vazivo)
- RZ na úrovni fascií

2.4.2.1 Reflexní změny na úrovni svalu – kontraktilní vlákna

I. Vnitřní inkoordinace

Předstupněm vzniku všech RZ v myofibrilách je vnitřní inkoordinace spolu s poruchami uvolňování acetylcholinu (Simons, 2004). RZ zde vzniká pravděpodobně poruchou relaxace několika myofibril, obvykle na podkladě lokálního dráždění nebo informace ze spinální etáže (Schéma 4). Jedná se o tak malý počet myofibril, který nelze diagnostikovat palpačně, ani

změnou funkce. Dříve panoval názor, že tyto myofibrily jsou v trvalé kontrakci, což je prakticky vyloučeno, protože pokud by tyto myofibrily byly v maximální kontrakci, nebylo by možné jejich palpačním podrážděním vyvolat „twitch response“, tedy další kontrakci vyvolanou mechanickým podrážděním. Už při této vnitřní inkoordinaci dochází k minimálnímu, ale trvalému tahu za úpon svalu. Tento tah trvá 24 hodin, protože RZ v myofibrilách jsou přítomny i ve spánku, a tah vede k dalším klinickým obrazům – lokální dráždění v místě úponu, vyplavení biogenních aminů, histaminu, P-substance apod., což způsobuje nocicepci (Rickards, 2006; Shah et al., 2008). Současně zvýšený permanentní tah za úpon vyvolává zvýšený „firing“ Golgiho tělísek, který přispívá k tomu, že okolní svalová vlákna jsou utlumena.

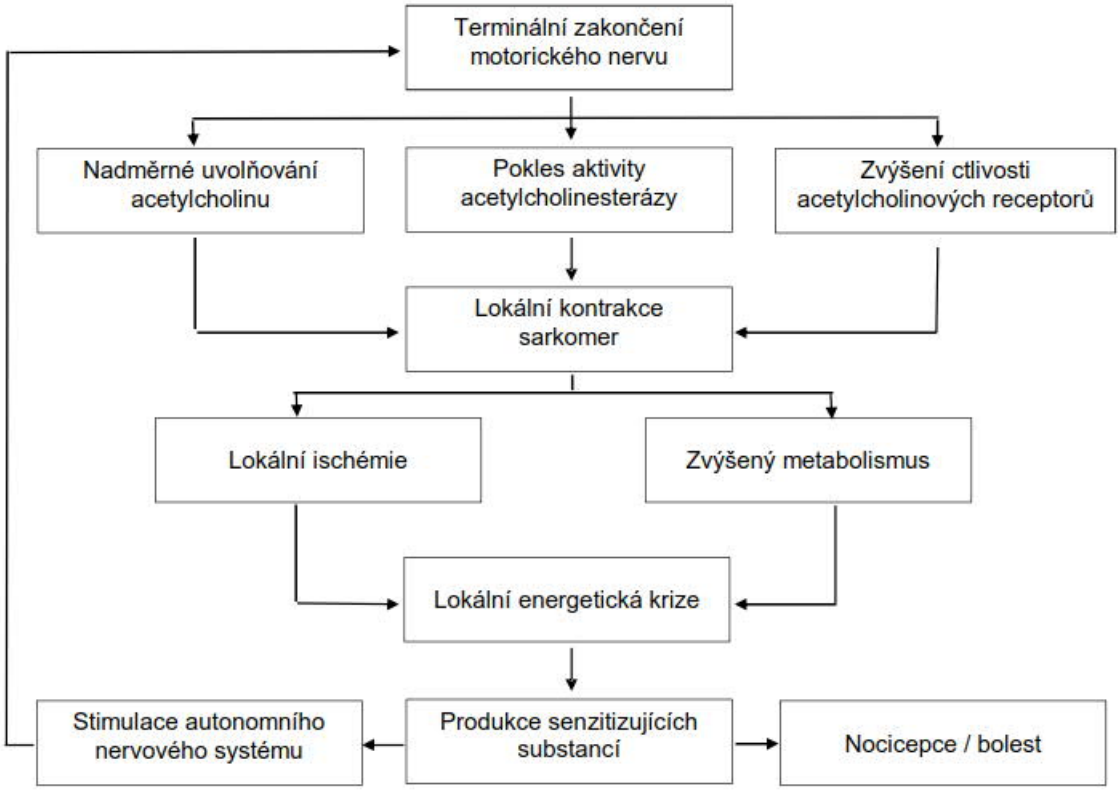


Schéma 4. Hypotéza vzniku trigger pointu
(upraveno z Dommerholt, Bron, & Franssen, 2006).

Vše probíhá ještě většinou asymptomaticky. Subjektivní potíže vznikají až dalším vývojem RZ. Trvalá submaximální kontrakce a neschopnost relaxace jsou prokazatelné na povrchovém EMG. Ukazuje se, že spíše než spontánní EMG aktivita se na EMG objevuje větší „elektrický šum“ v oblasti motorické ploténky a jejím okolí, než v jiných místech svalu, což je pravděpodobně důsledek abnormálního uvolňování acetylcholinu (Dommerholt et al., 2006). Většina inkoordinovaných vláken se normalizuje v rámci autoreparace. V současné době,

změny chování běžné populace, se však schopnost autoreparace snižuje a to vede k přetrvávání a další progresi RZ – vznikají další RZ, které lze rozdělit na: taut band, tender point a trigger point.

a) Taut band

Jako taut band je označován tuhý svalový snopec ve svalu. Pokud jsou myofibrily v trvalé kontrakci, pak amorfní mezibuněčná hmota v oblasti endomysia gelifikuje z důvodu absence frikčních i tahových sil kontrakce a relaxace. To se projeví omezením kluznosti a přenosem na sousední vmezeřené vazivo, které také gelifikuje, a tím se do RZ přidávají další myofibrily. Porucha relaxace postihuje následkem této generalizace endomysium celého svalového snopce, a ten je pak hmatný jako tužší proužek v jinak relaxovaném svalu.

Zvýšení dráždivosti tohoto proužku lze pozorovat:

- při aktivní kontrakci – což je důvodem, proč je v terapii nutno použít minimální sílu, aby došlo k aktivaci pouze nejdráždivějších vláken;
- při taktilním podráždění – při „přebrnknutí“ dochází k záškubu – „twitch response“;
- při elektrické stimulaci – pokud se dostatečně jemně zvyšuje intenzita proudu, který vyvolává kontrakci, jako první reagují svalová vlákna, která jsou součástí reflexní změny.

Popsaných změn dráždivosti lze využít jak při diagnostice, tak i terapii (Lewit, 2003; Travell & Simons, 1983). Tyto vlastnosti také odlišují RZ od lokálních kontraktur, které jsou způsobeny fibroblastickou přestavbou původně kontraktilních elementů, i když při palpaci se jeví podobně jako taut band. Gerwin, Dommerholt a Shah (2004) popisují taut band jako primární abnormalitu pro vývoj trigger pointu.

b) Tender point

Původně protáhlý vřetenovitý tvar RZ se mění na víceméně sférický z důvodu nesprávného mechanizmu autoreparace. Součástí autoreparace je aktivní protažení RZ, které dnes civilizovaný člověk nerespektuje a drží sval spíše v pasivním zkrácení, protože pokud jej protáhne, vyvolá bolest. Pokud jsou svalové snopce v trvalé kontrakci, pak se vzhledem k pasivnímu zkrácení svalu přetransformují do sférického tvaru tender pointu. Zvýšená dráždivost tender pointu je stejná jako u taut band a může být zdrojem lokální bolesti:

- při aktivní kontrakci svalu,
- při pasivním protažení svalu.

c) Trigger point

Trigger point je v podstatě tender point nebo taut band v přesně definované části svalu, typický tím, že má zónu referenční bolesti (ZRB). ZRB je místo, kde se typicky objevuje bolest při podráždění kontrahovaných svalových vláken, a která může být vzdálená od místa RZ. Na rozdíl od tender pointu, se zde již objevuje i klidová bolest v místě RZ a v místě ZRB (tzv. aktivní trigger point) se zesílením při pasivním protažení a aktivní kontrakci svalu (i izometrické). ZRB je často v místě RZ nebo úponu svalu. Trigger pointy se dále škálují dle různých kritérií (aktivní, latentní, satelitní, sdružený…). Nejrozsáhlejšími publikacemi o trigger pointech a jejich typických ZRB jsou knihy Travellové a Simonse (1983, 1992).

Taut band versus tender point a trigger point

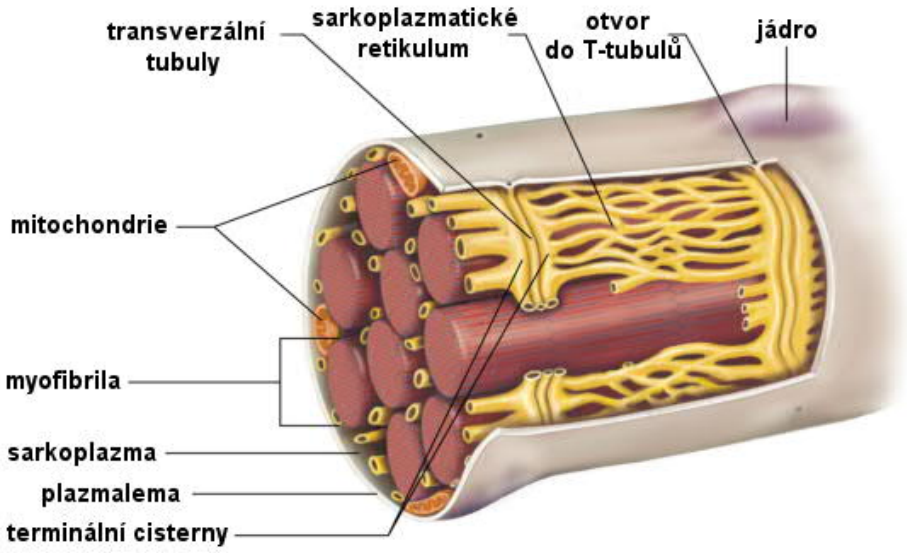
Travellová a Simons (1983) vysvětlují rozdíl mezi taut band a RZ sférického tvaru momentální délkou palpovaného svalu, přičemž při protažení se RZ jeví jako proužek – taut band, při palpaci v pasivním zkrácení jako tender point nebo trigger point. Kolář et al. (2009) popisuje palpaci trigger pointu v tuhém svalovém snopečku, který nazývá jako taut band.

II. Svalový hypertonus

Svalový hypertonus postihuje vždy velkou část svalu, větší počet svalových vláken, tzn., že na rozdíl od reflexních změn, lze pozorovat zvýšení svalového tonu v prakticky celém svalu. Tento sval je palpačně pružný a obvykle palpačně bolestivý na rozdíl od vazivového hypertonu. Svalovému hypertonu je věnována samostatná kapitola této práce.

2.4.2.2 Reflexní změny na úrovni svalu – nekontraktilní část

Vznik RZ v nekontraktilní části svalu vychází z viskoelastických vlastností těchto tkání. Vlastnosti amorfní mezibuněčné hmoty vaziva se v krátkých časových úsecích mění tím, jak se zvyšuje nebo snižuje hydratace kyseliny hyaluronové. Pokud dojde k podráždění sympatiku, tzn. k sympatikomimetické reakci v příslušném segmentu, dojde ke snížení hydratace kyseliny hyaluronové, což se projeví gelifikací a tzv. přilepením vazivových struktur, včetně svalového stromatu. Dochází ke ztrátě kluznosti mezi jednotlivými svalovými snopci. Důležité je, že veškerá logistika (= perfuze), přívod živin, kyslíku a odvod metabolitů, se odehrává ve vazivovém stromatu svalu (Obrázek 7). Kdykoliv je toto vazivové stroma alterováno, vázne perfuze a zvyšuje se riziko strukturalizace původně funkční poruchy pohybového systému.



Obrázek 7. Umístění sarkoplazmatického retikula (Frontera & Ochala, 2015)

2.4.2.3 Reflexní změny na úrovni fascií

Lewit (2001) uvádí, že ze všech měkkých tkání (kromě svalů) jsou fascie klinicky nejvýznamnější. RZ se projeví zejména ztrátou kluznosti fascií a změnou proprioceptivní funkce. Stejným mechanizmem jako u vazivového stromatu svalu, tedy změnou viskoelastických vlastností amorfní mezibuněčné hmoty, dochází k přilepení povrchových i hlubokých fascií. Fascie, kromě celé řady jiných funkcí, umožňují kluznost a plynulou kontrakci svalu. Při přilepení dochází jednak ke zhoršení funkce svalu, který fascie pokrývá a jednak ke změně informací, které tato fascie přenáší do všech dalších částí pohybového systému.

2.4.3 Reflexní změny na etáži vazivově-kloubní

Na etáži vazivově-kloubní se vyskytují tyto RZ:

- kloubní blokáda,
- kloubní hypermobilita,
- změny tonu kloubních pouzder a ligament, obvykle v rámci zvýšené laxicity vaziva.

Pro všechny uvedené RZ platí, že i klinicky němé jsou zdrojem patologické aferentace, která může vyvolávat, modifikovat nebo udržovat poruchy na vyšších etážích řízení pohybového systému než je etáž vazivově-kloubní.

2.4.3.1 Blokády pohybových segmentů

Kloubní blokáda je definována jako ztráta či výrazné omezení smykové složky pohybu v daném kloubu.

I. Teorie kloubních blokád

V minulosti byly kloubní blokády vysvětlovány různými teoriemi, které byly časem vyvráceny (Lewit, 2003; Poděbradský & Poděbradská, 2009; Rychlíková, 2004):

a) Teorie subluxační

Tato teorie byla zavedena Hippokratem a založena na tvrzení, že zablokovaný kloub je v subluxovaném postavení, ze kterého plynou klinické projevy blokády (bolest, omezení pohyblivosti v kloubu); subluxační teorie byla později vyloučena RTG snímky zablokovaných kloubů, včetně páteře, které subluxaci zablokovaného kloubu nepotvrdily.

b) Teorie svalová

Svalová teorie byla založena na tvrzení, že omezení hybnosti kloubu je vyvoláno kontrakcí okolních svalů; tato teorie byla vyvrácena vyšetřením pacientů v celkové anestezii s farmakologicky vyvolanou úplnou relaxací svalů.

c) Teorie uskřinutí meniskoidů

Teorie uskřinutí meniskoidů vychází z předpokladu, že omezení hybnosti je způsobeno uskřinutím chrupavčitých částí kloubního pouzdra – meniskoidů. Meniskoidy však byly nalezeny v necelých 10 % kloubů a anatomické poměry kloubních pouzder jejich uskřinutí prakticky neumožňují.

d) Teorie tixotropní

Tixotropní teorie kloubních blokád vychází z předpokladu, že synoviální tekutina má tixotropní charakter. V kloubech funguje jako lubrikans, snižuje tření a absorbuje tlakové nárazy (Kogan, Šoltés, Stern, & Gemeiner, 2007). V místě déletrvajícího aproximačního tlaku, zřejmě za podmínek nerovnoměrného rozložení sil, působících na kloub, dochází ke gelifikaci synovie a „přilepení“ kloubních chrupavek k sobě, byť jen v malém rozsahu. Pohyb v každém kloubu se biomechanicky skládá ze složky valivé a smykové zastoupené v různém poměru, podle druhu kloubu a jeho výchozího postavení. Složka valivá realizuje většinou funkční pohyb v kloubu a lze ji provést aktivní kontrakcí. Složka smyková (translační), v myoskeletální medicíně označovaná jako „joint play“ (kloubní hra), umožňuje lepší momentální nastavení segmentů během

pohybu a tím optimalizuje rozsah pohybu v daném kloubu. Přilepení kloubních chrupavek vlivem gelifikace synoviální tekutiny vede prakticky okamžitě ke ztrátě translační složky pohybu. V případě přilepení dvou okrsků protilehlé chrupavky v jednom místě může být zachovaná valivá složka pohybu a blokáda je prakticky bez vlivu na rozsah funkčního pohybu v kloubu. Při oddálení kloubních ploch od sebe (trakce, manipulace) dojde k odtržení, které provází známý zvukovým fenoménem „lupnutí“, a prakticky k okamžitému obnovení joint play.

II. Dělení kloubních blokád dle lokalizace

a) Blokáda periferního kloubu

Tato blokáda sama o sobě obvykle nebolí, ale změnou biomechanických parametrů kloubu dochází k podvědomému šetření kloubu, ke změně pohybového stereotypu, a tím k přetěžování i vzdálených svalů. Podprahovou změnou aferentace dochází ke generalizaci této poruchy do vzdálených oblastí pohybového systému a často se může stát, že klinická manifestace, tzn. objevení se bolesti, je právě v těchto vzdálených částech pohybového systému a minimálně v místě primární blokády.

b) Blokáda segmentu páteře

Tento typ blokády také obvykle nebolí. Jsou situace, kdy je blokáda vyvolána enormním pohybem nebo enormním fyzickým vypětím a pak se bolest může objevit. Častější je ale situace, kdy na páteři dochází v rámci autoreparace velmi rychle k vytvoření kompenzační hypermobility v segmentu nad a pod zablokovaným úsekem, a tato sekundární hypermobilita vyvolává zvýšené dráždění nocisenzorů v kloubních pouzdrech, čímž vyvolá bolest.

III. Dělení kloubních blokád z hlediska funkce

Z hlediska funkce je možné rozdělit kloubní blokády na:

- vždy patologické – vyvolávající výše uvedené změny a projevy,
- funkční, ochranné – mají svou funkci a před jejich odstraněním je nezbytné ji diagnostikovat (Hermachová, 2001).

2.4.3.2 Hypermobilita

Hypermobilita je stav, kdy funkční pohyblivost a obvykle i joint play v kloubu jsou větší než „norma“. Dle Jandy (2001) není hypermobilita chorobným stavem v pravém slova smyslu, ale

spíš klinickým popisem a výrazem určité kvality vaziva. Hypermobilitu lze rozdělit takto (Balkó, I., Kabešová, Balkó, Š., & Kohlíková, 2014):

1. **Generalizovaná hypermobilita**

   Generalizovaná hypermobilita může být konstituční, která je obvykle geneticky podmíněná, nebo může doprovázet některá neurologická onemocnění a onemocnění pojivové tkáně. Generalizovaná hypermobilita obvykle postihuje v různé míře všechny klouby a pojivovou část měkkých tkání, vzácně může být distribuce hypermobility pravolevá nebo potencovaná profesí a pak více vyjádřená na určité části těla.

   Tzv. konstituční hypermobilita má z hlediska FPPS největší význam a je nejčastější. Je charakterizována zvětšením kloubního rozsahu nad běžnou normu, spolu s celkovou lehkou svalovou hypotonií a nízkou svalovou silou. Může být doprovázena také změnou propriocepce z kloubů (Smith et al., 2013). Projevuje se klinicky laxicitou ligament a nitrosvalového podpůrného aparátu. Laxicita ligament má za následek nejen zvětšení rozsahu kloubní pohyblivosti, ale také kloubní instabilitu (Janda, 2001).

2. **Lokální hypermobilita**

   Lokální hypermobilitu lze nejčastěji vyšetřit na kloubech páteře a v kloubech spolu těsně sousedících, např. spojení zápěstních kůstek nebo spojení nártních kostí, kdy je lokální hypermobilita v těsném sousedství blokády (Janda, 2001; Poděbradský & Poděbradská, 2009). U zablokovaných sousedících kloubů celkový rozsah pohybu nejen, že nemusí být snížen, ale může být i zvýšen, protože kompenzační hypermobilita je obvykle na začátku celého procesu kompenzace vyšší než je omezení dané blokádou kloubu. Takový výsledek vyšetření regionu může vést ke špatné diagnóze. Při jakékoliv hypermobilitě dochází k dráždění nocisenzorů a tím k vyvolání bolesti.

2.4.3.3 Zvýšená laxicita vaziva

Jedná se o pojem, který je v myoskeletální medicíně poměrně nový, přesto o „laxitě“ ligament a nitrosvalového stromatu psal Janda (2001), o prosáknutí vaziva vlivem farmakoterapie pak Calta (2014). Laxicita (dříve Jandou popsaná jako „laxita“) je označení opaku vlastností typických pro funkci vaziva, tedy opak

- pevnosti,
- elasticity,
- hystereze vaziva – hystereze je označení pro takové chování dynamického systému, kdy výstupní veličina nezávisí jen na nezávisle proměnné vstupní veličině, ale i na

předchozím stavu systému; u vaziva si lze tuto vlastnost vysvětlit jako paměť pružného média, které si pamatuje, z jaké pozice bylo protaženo a do této pozice se opět vrací, tzv. „paměťový efekt“ systému.

Zvýšená laxicita vaziva vede k tomu, že stabilita a pevnost jednotlivých pohybových segmentů v rámci pohybového systému nemůže být zajišťována vazivem, jak je to fyziologické (Janda, 2001), ale musí být zajišťována svalovou kontrakcí. Jelikož svalová kontrakce v takové míře není určena pro zajišťování stability a jsou zde požadavky na dlouhodobou kontrakci svalových vláken, dochází k přetěžování příslušných svalů a ke vzniku reflexních změn a funkčních poruch pohybového systému. Zvýšená laxicita vaziva nepostihuje pouze vazy jako celé struktury, ale také nitrosvalové stroma, jehož insuficience se pak podílí na celkové svalové hypotonii se sníženou viskoelasticitou.

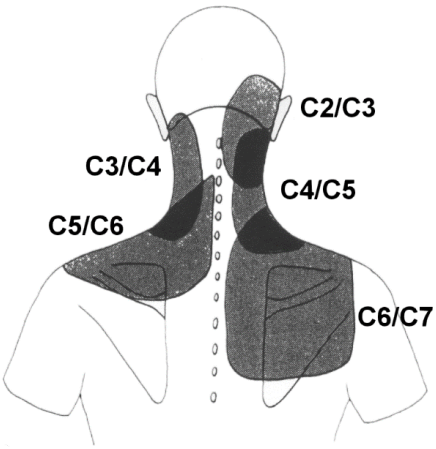
Laxicita vaziva je závislá na přítomnosti vody v pojivových tkáních, a tedy na hydrataci kyseliny hyaluronové. Jelikož se zhruba polovina z celkového množství kyseliny hyaluronové v organismu nachází v kůži a podkoží, lze kvalitu hydratace v praxi vyšetřovat palpačně vytvořením kožní řasy (Janda, 2001).

2.4.4 Reflexní změny na subetáži kůže-podkoží

Reflexní změny na této subetáži se projevují:

- zvýšeným napětím kůže a podkožního vaziva (gelifikace amorfní mezibuněčné hmoty),
- taktilní hyperestézií,
- zvýšenou potivostí,
- zvýšeným dermografizmem.

Uvedené změny jsou průvodním jevem sympatikomimetické reakce. Nejtypičtějším příkladem je hyperalgická kožní zóna (HAZ). V rámci segmentové dysfunkce, tedy šíření poruchy pohybového systému do všech struktur, které se pod označením „segment“ popisují, dochází k šíření informace o primární poruše aferentními vlákny na míšní segment (spinální etáž) včetně příslušného ganglia truncus sympaticus a prostřednictvím sympatických vláken je informace poslána jako sympatomimetická salva do kůže a podkoží (dermatom) (Obrázek 8), svalů (myotom) a periostu (sklerotom) v daném segmentu. Tím je v uvedených tkáních gelifikována amorfní mezibuněčná hmota vaziva na podkladě dehydratace molekul kyseliny hyaluronové. HAZ v kůži a podkoží reagují z uvedených tkání obvykle nejrychleji jak na objevení reflexní změny, tak na její vymizení, v průměru v řádu minut.



Obrázek 8. HAZ u dysfunkce krční páteře (C_2 – C_7) (upraveno z Liebenson et al., 2007)

HAZ umožňují velmi přesnou a rychlou diagnostiku momentální situace v pohybovém systému pomocí speciálních technik palpace. Tyto změny lze sice mapovat a kvantifikovat prostřednictvím měření subjektivních prahových intenzit vysokovoltážní či kombinované terapie, což je sice „exaktní“, ale časově velmi náročné vyšetření. Z hlediska funkčního přístupu k FPPS je izolované „léčení“ HAZ postupem sice pro pacienta příjemným, ale neřešícím primární poruchu a vedoucím často k další generalizaci FPPS. Naopak, vymizení HAZ po adekvátním zásahu v klíčové oblasti, tj. oblasti, ze které se porucha šíří, často velmi vzdálené, je nezvratným důkazem toho, že o primární poruchu šlo.

Obdobou, či spíše podskupninou, HAZ jsou Headovy zóny, které jsou vyvolány onemocněním vnitřních orgánů. Pro HAZ i Headovy zóny je typické, že prostřednictvím vhodných podnětů (taktilních, termopozitivních, termonegativních apod.) lze zpětně působit na orgán, který tuto změnu vyvolal.

2.5 Svalový hypertonus

Pro terapii RZ, potažmo FPPS je nezbytné pochopit příčiny svalového hypertonu a svalového oslabení. Jedná se často pouze o regionální či lokální klinický projev, poruchu, kterou je potřeba zavzít do kontextu celého pohybového systému, nicméně je možné setkat se i s takovými situacemi, kdy je na místě zasáhnout kromě globálních modelů hybnosti také na lokální úrovni. Proto jsou svalový hypertonus a oslabení svalu zařazeny jako samostatné kapitoly této práce.

Svalový tonus je stav, který je zajišťován reflexním tonickým vlivem nervového systému na sval a na jeho připravenost ke kontrakci. K tomu přistupují ještě vlivy kvality

pojivových tkání ve svalu, čili elasticita (Janda, 1982). Kolář et al. (2009) rozlišuje u popisu svalového napětí složku:

- neurální – zejména tonické a fazické napínací reflexy,
- biomechanickou – je podstatou klidového napětí svalu a je tvořena kontraktilními a vazivovými komponentami svalu, šlachy, klouby a vazy.

Svalový hypertonus funkční lze rozdělit podle toho, na které etáži řízení pohybu vznikl. Toto dělení nemá jen didaktický význam, ale je stěžejní pro diagnostiku a tvorbu rehabilitačního plánu.

2.5.1 Hypertonus na etáži kortiko-subkortikální

Z hlediska funkční etiologie se na této etáži manifestují nejvíce poruchy limbického systému, který je nejvyšší etáží řízení svalového tonu a oblast projekce emocí do pohybového systému. Dysfunkce limbického systému může být poslední součástí mozaiky, která potíže v pohybovém systému manifestuje, základ poruchy je ale obvykle v dlouhodobě připravovaném terénu. V laické i odborné veřejnosti jsou často zaměňovány pojmy „negativní emoce“ a „stres“.

Emoce kladné – např. radost, zamilování apod. – zvyšují obecně svalový tonus, nejmarkantněji extenzorů. Krční páteř se narovnává, hlava vytahuje vzhůru, napřimuje se celá páteř – jedinec „roste“.

Emoce záporné – např. strach, smutek, zklamání apod. – zvyšují tonus flexorových skupin za současné hypotonie antagonistů, tedy extenzorů. Prohloubí se krční lordóza, ramena klesnou do protrakce, zvětší se hrudní kyfóza i bederní lordóza, objeví se semiflekční držení dolních končetin – jedinec je „zdrcen, zlomen“.

Stres – stres je podle Selyeho (in Vágnerová, 2004), který tento pojem poprvé použil, sumou všech adaptačních reakcí biologického systému, které byly spuštěny nespecifickou noxou. V současnosti má tento termín mnohem širší použití a označují se jím i zátěžové situace nebo stav jedince, přičemž psychologické pojetí stresu je širší než pojetí biomedicínské. Kromě život ohrožujících situací mohou být pro pacienta stresujícími výjimečné zážitky, nebo situace vymykající se běžné lidské zkušenosti, ale i běžné prožitky v situaci podlomení psychické kondice. Prožitky nadměrné zátěže nebo ohrožení jsou spojeny s psychickými reakcemi, které mohou přetrvávat i po skončení působení samotné situace (Vágnerová, 2004).

Typické příznaky pro dysfunkci limbického systému:

- svaly jsou palpačně citlivé, nejsou ale spontánně bolestivé,
- na povrchovém EMG jsou v relaxovaném svalu známky klidové aktivity, jako projev neschopnosti účinné relaxace,
- je patrný vliv γ-systému na rozsah a kvalitu hypertonu (rozsah a kvalita „tuhost" hypertonu jsou největší vstoje, menší vsedě a nejmenší vleže),
- nepostihuje izolované svaly, ale svalové skupiny s významnou predilekcí.

Svalové skupiny s tendencí k hypertonu při dysfunkci na kortiko-subkortikální etáži:

a) **Postižení svalstva obličeje** zahrnuje setřelou mimiku, sevřené čelisti a tendence k mluvení skrz zuby. Pro aspekční diagnostiku je důležité, že svalstvo obličeje je vidět již při příchodu pacienta do ordinace a zvl. pars (venter) frontalis m. occipitofrontalis je na dysfunkci limbického systému citlivá. Projeví se povytaženým obočím nebo asymetrickými horizontálními vráskami na čele. Takový nález pak pomáhá při tvorbě pracovních hypotéz se zaměřením na oblast psychiky.

b) **Postižení krátkých extenzorů šíje** – m. rectus capitis posterior major et minor, m. obliquus capitis superior et inferior jsou klinicky velmi důležité. Často se podílí na vzniku tenzní cefaley, pocitu celkové nestability, funkčního tinnitu a dalších potíží.

c) **Postižení horních fixátorů lopatek** – hypertonická horní vlákna m. trapezius $C_0 – C_6$ a hypertonický m. levator scapulae jsou v dnešní populaci prakticky normou. Jsou to svaly tonické se zvýšenou tendencí k zapojování do pohybových stereotypů, kde jejich účast není nezbytná. Tyto svaly obsahují RZ myofibril prakticky u všech lidí, i u asymptomatických. RZ časem vedou k celé škále bolestivých projevů, označovaných jako např. vertebrogenní algický syndrom cervikokraniální a cervikobrachiální, úžinové syndromy, entezopatie atd.

d) **Postižení erektorů bederní páteře** může být vyvoláno celou řadou příčin strukturálních (např. sacrum acutum, spondylolistéza) i funkčních (oslabení břišní stěny v rámci vrstvového syndromu či insuficience hlubokého stabilizačního systému) a opět je třeba citlivě posoudit účast dysfunkce limbického systému na tento složitý systém. Vodítkem je tady především podrobná anamnéza a postižení i dalších predilekčních skupin.

e) **Postižení svalstva pánevního dna** je často primární poruchou z této etáže. Opět s pestrými klinickými příznaky jako dysmenorhoea, funkční sterilita, dyspareunie, coccygodynie a další.

2.5.2 Hypertonus na etáži spinální

Hypertonus na této etáži je prakticky vždy sekundární. Typické projevy:

- sval je spontánně bolestivý a enormně citlivý na protažení, včetně pohmatu,
- při povrchové EMG není žádná klidová aktivita, tato absence klidové aktivity svědčí o příčině vzniku mimo kontraktilní část svalu, tedy ve vlastnostech vmezeřeného vaziva – jeho gelifikaci,
- postižen je anatomicky definovaný sval, u svalů velkých a plochých jeho část (m. pectoralis major, m. latissimus dorsi, m. serratus anterior) fungující v rámci funkční synergie jako určitá „funkční svalová jednotka“,
- podle pravidla o reciproční inhibici je antagonista oslaben (na etáži spinální), tento útlum je dán dlouhodobou aktivací Golgiho tělísek a převahou tlumivých synapsí v daném míšním segmentu. Praktické potíže může činit definice antagonisty vzhledem k třídimenzionální funkci většiny svalů.

2.5.3 Hypertonus na etáži svalově-fasciové

Častý na této etáži je hypertonus po nadměrné (z hlediska velikosti nebo doby trvání) fyzické aktivitě, nejmarkantněji s převahou izometrické kontrakce. Laicky je obvykle označován jako „svalovka“. Příčinou je lokální porucha perfuze, především odvod metabolitů – sval je tužší, teplejší (včetně kůže nad svalem). Z toho vyplývá, že tímto druhem hypertonu jsou rovnoměrně postiženy myofibrily i vmezeřené vazivo.

U netrénovaných jedinců jsou postiženy především svaly tonické. Pro úplnost je v Tabulce 1, 2 a 3 uvedeno orientační rozdělení kosterních svalů dle funkce na svaly převážně fazické a převážně tonické.

Tabulka 1. Fazické a tonické svaly HK (upraveno z Liebenson et al., 2007)

svaly tonické	svaly fazické
m. adductor pollicis	m. abductor pollicis brevis
mm. interossei palmares	mm. interossei dorsales
m. flexor digitorum profundus	m. extensor digitorum
m. flexor digitorum superficialis	m. extensor indicis
m. flexor carpi radialis	m. extensor carpi radialis longus
	m. extensor carpi radialis brevis
m. flexor carpi ulnaris	m. extensor carpi ulnaris
m. pronator teres	m. supinator
m. flexor pollicis longus	m. extensor pollicis longus
m. biceps brachii, c. breve	m. biceps brachii, c. longum
m. triceps brachii, c. longum	m. triceps brachii, c. mediale
	m. triceps brachii, c. laterale
m. pectoralis major	
m. subscapularis	m. supraspinatus
m. coracobrachialis	m. deltoideus
m. teres major	m. teres minor
m. trapezius superior	m. trapezius medius
m. levator scapulae	m. trapezius inferior
m. pectoralis minor	m. serratus anterior
	mm. rhomboidei

Tabulka 2. Fazické a tonické svaly DK (upraveno z Liebenson et al., 2007)

svaly tonické	svaly fazické
m. flexor hallucis brevis	m. extensor hallucis brevis
m. flexor digitorum brevis	m. extensor digitorum brevis
m. quadratus plantae	
m. abductor hallucis	m. adductor hallucis
m. tibialis anterior	m. peroneus longus
	m. peroneus brevis
m. flexor hallucis longus	m. extensor hallucis longus
m. flexor digitorum longus	m. extensor digitorum longus
m. tibialis posterior	
m. soleus	m. gastrocnemius
m. biceps femoris	m. vastus intermedius
m. semitendinosus	m. vastus lateralis
m. semimembranosus	m. vastus medialis
m. adductor magnus	m. gracilis
m. adductor longus	m. gluteus medius
m. adductor brevis	
m. tensor fasciae latae	m. gluteus maximus
m. rectus femoris	m. gluteus minimus

Tabulka 3. Fazické a tonické svaly trupu (upraveno z Liebenson et al., 2007)

svaly tonické	svaly fazické
m. semispinalis capitis	m. longus capitis
m. semispinalis cervicis	m. longus colli
m. sternocleidomastoideus	m. rectus capitis anterior
mm. scaleni *	m. splenius capitis
m. quadratus lumborum	m. rectus abdominis
m. liliocostalis lumborum	m. obliquus abdominis externus
m. longissimus lumborum	m. obliquus abdominis internus
m. iliocostalis thoracis	m. transversus abdominis
m. iliopsoas	"zevní rotátory" kyčelního kloubu

* není jednotný názor na zařazení těchto svalů

2.5.4 Hypertonus na etáži vazivově-kloubní

Vznik a distribuce tohoto typu hypertonu budou popsány v kapitole 2.6.3 a týkají se tzv. klíčových svalů pro nejdůležitější klouby. Dalšími typy tohoto hypertonu jsou např.:

- ochranný hypertonus při akutních bolestech, jak v oblasti páteře, tak periferních kloubů,
- antalgická „skolióza“, přesněji laterální shift ramen při akutním lumbagu,
- „spazmus“ pánevního dna při blokádě kostrče.

Dle Jandy (1982) uvedený hypertonus uvádí segmenty do postavení s minimálním drážděním, včetně nocicepce. Výsledkem této interpretace je terapeutický přístup např. k akutnímu lumbagu – ne dlouhodobý klid na lůžku, ale pomalý, dózovaný pohyb. Takto je např. prováděna mechanoterapie akutní poruchy dle McKenzieho (Lam et al., 2018) na speciálním polohovatelném, elektricky ovládaném lehátku s možnosti sklopení trupového i nožního segmentu se pohybový segment uvádí postupně z antalgického do neutrálního postavení.

Pokud je příčina strukturální, nastupuje ochranný hypertonus velmi rychle (v řádu minut) a např. pacienti s habituální luxací glenohumerálního kloubu vědí, že okamžitá repozice instruovaným laikem je smysluplnější než odložená odborná repozice v celkové narkóze.

Jiným typem svalového hypertonu na této etáži může být uměle zmnožené vazivové stroma kosterních svalů, jako výsledek nadměrného posilování. Při výrazné hypertrofii vazivového stromatu svalu dochází k permanentní kompresi nervově-cévních svazků, a tím k chronické poruše perfuze s následnou ztrátou výkonnosti, nejprve anaerobní, později i aerobní.

2.5.5 Hypertonus kombinovaný

V praxi se vyskytuje nejčastěji funkční hypertonus kombinovaný. Příčinou je skutečnost, že porucha na jedné etáži řízení pohybu obvykle nevede ke vzniku klinických potíží, protože bývá dobře řešena autoreparačními mechanizmy. Teprve porucha na jiné etáži přispěje k tomu, že se potíže projeví, nejčastěji formou signální bolesti. Nezřídka je možné u pacientů nalézt poruchu na všech etážích řízení pohybu a opět jenom pečlivá anamnéza dokáže tyto poruchy seřadit do časové posloupnosti a specifikovat primární poruchu, tzv. klíčovou oblast.

2.6 Oslabení svalu

Oslabení svalu je definováno jako snížení svalové síly, u párových svalů oproti druhé straně (při respektování dominance, zvláště u horních končetin), jinak proti hypotetickému normálu.

Funkční oslabení svalu

V praxi se vyskytuje častěji než oslabení svalu strukturální a může mít různou etiologii. Znalost a schopnost diagnostikovat etiologii je podmínkou úspěšné léčby. Rozlišuje se oslabení svalu:

- z inaktivity,
- z přítomnosti reflexních změn,
- při kloubní dysfunkci,
- ze svalového protažení,
- ze svalového zkrácení,
- jako kombinace více příčin.

2.6.1 Oslabení svalu z inaktivity

Oslabení svalu z inaktivity může být lokální, např. při a po fixaci traumat na končetinách nebo celkové, při dlouhodobém klidu na lůžku (Bloomfield, 1997). Diagnostika tohoto typu oslabení je možná jen vyloučením ostatních příčin funkčního oslabení a je velmi důležitá pro stanovení terapie. Pokud je sval po delší imobilizaci zatížen běžnou zátěží, dochází obvykle ke vzniku RZ a nejde již o prosté oslabení z inaktivity, ale o oslabení kombinované.

Pouze u oslabení svalu z inaktivity je vhodné do terapie zařadit posilování nebo elektrogymnastiku.

2.6.2 Oslabení svalu z přítomnosti reflexních změn myofibril

RZ v myofibrilách neomezují svalovou sílu přímo. Prostřednictvím autogenní inhibice dojde k vyřazení vláken kolem RZ z aktivní kontrakce, tedy ke zmenšení fyziologického průřezu svalu a jeho oslabení.

Reflexní změna → tah za úpon → zvýšený „firing“ příslušných Golgiho tělísek → převaha tlumivých synapsí na α-motoneurony okolních vláken → reflexní útlum těchto vláken.

Pokud je tato situace řešena posilováním, oblast RZ se rozšiřuje na další snopce, což se projeví jako výrazný pokles svalové síly. Chronické RZ v myofibrilách nabývají sférického tvaru a dále vyvolávají poruchu perfuze, protože ztluštěním myofibril dochází ke kompresi cév v endomysiu a perimysiu. Každá chronická porucha perfuze myofibril vede časem k jejich přestavbě na vazivo, obvykle kolagenní (Kolář et al., 2009). Tím dochází postupně k redukci počtu myofibril a oslabení svalu zpočátku funkční etiologie se stává trvalým. Navíc kolagenní vazivo má tendenci k retrakci a původní kontraktilní RZ je nahrazena vazivovým proužkem, který může táhnout za úpon svalu a udržovat klinické projevy funkční poruchy pohybového systému, např. entezopatie, trvale.

Posilování svalu, ve kterém jsou RZ, je kontraindikováno a metodou volby je odstranění RZ s okamžitým nárůstem svalové síly hned po provedení příslušné techniky.

2.6.3 Oslabení svalu při kloubní dysfunkci

Generalizace RZ a FPPS při kloubní dysfunkci na jiné etáže řízení pohybu, zejména z intraartikulárních příčin, mívá velmi často uniformní průběh a klinické projevy. Tento uniformní průběh vedl ke vzniku řady pojmů, které se používají často nepřesně, s nepochopením jejich významu.

Pro téměř každý kloub páteře či tzv. kořenový kloub je stanoven **kloubní vzorec**, který má dvě složky:

- kapsulární vzorec (Véle, 1997),
- svalový vzorec (Janda, 2001).

I. Kapsulární vzorec

Kapsulární vzorec udává změnu pasivní hybnosti v kloubu při jeho intraartikulárním poškození (např. hydrops, hemarthros apod.). Nejde o pořadí, v jakém dochází k omezení hybnosti. Kapsulární vzorec udává pořadí míry omezení rozsahu pasivního pohybu ve stupních, oproti

zdravé straně. Jen takto chápané, provedené a interpretované vyšetření může být popsáno jako kapsulární vzorec dle Cyriaxe (in Rundquist & Ludewig, 2004).

II. Svalový vzorec

Svalový vzorec stanoví, které svaly (části svalů) jsou oslabeny, a které naopak v hypertonu při intraartikulární poruše daného kloubu (Tabulka 4). Tato distribuce svalového tonu a svalové síly je typickou reakcí, zprostředkovanou na spinální etáži.

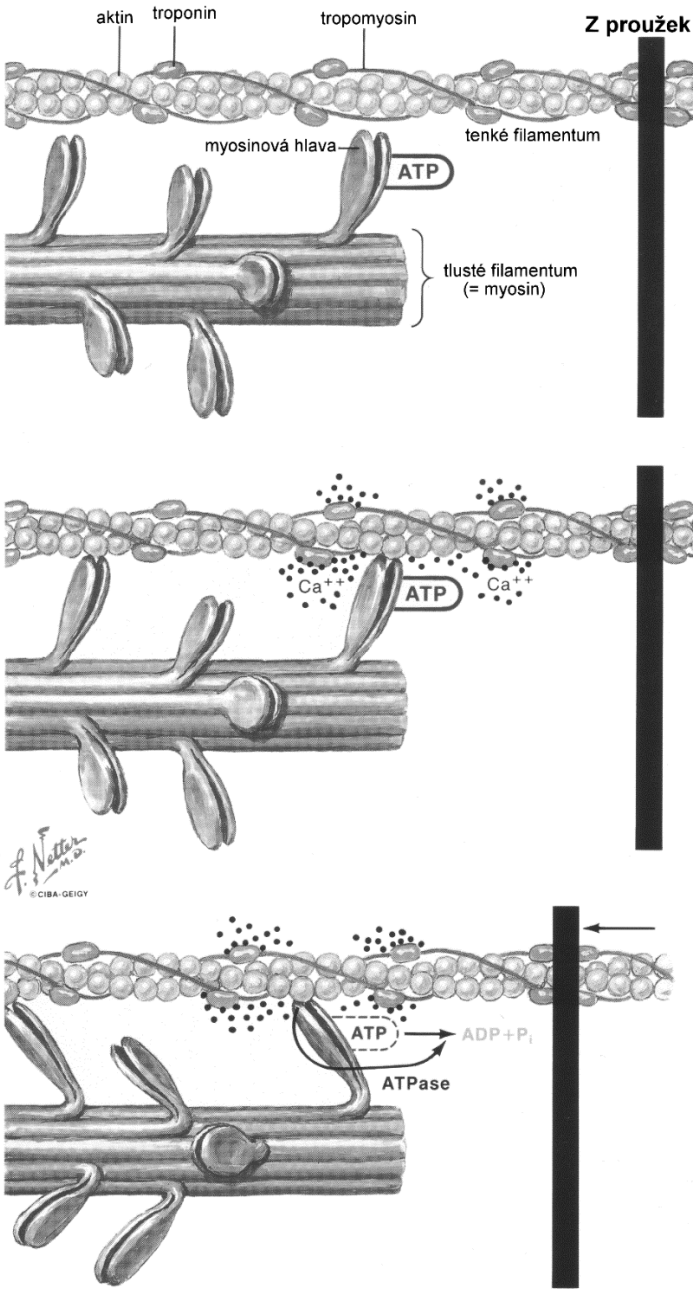
Sval, který je oslaben z kloubní dysfunkce (klíčový sval), nelze posílit běžnými fyzioterapeutickými postupy, ani elektrogymnastikou, pokud trvá příčina – intraartikulární porucha. Terapií lege artis je odstranění příčiny, pokud je to možné. V takovém případě není sval nutno posilovat, protože svalová síla se obnoví spontánně, u akutních dysfunkcí do několika hodin po odstranění příčiny. U déletrvajících dysfunkcí je kloubní síla a trofika svalu obnovena adekvátně délce trvání kloubní dysfunkce. Pokud kauzální zásah v oblasti kloubu není možný, je nutno tento sval pokládat za oslabený trvale a podle toho s ním pracovat.

Tabulka 4. Segmentová dysfunkce – svaly (Kolář et al., 2009)

segment (kloub)	hypertonus	oslabení
glenohumerální	m. pectoralis, p. clavipectoralis	m. deltoideus - pars media
kolenní	0	m. vastus medialis obliquus
kyčelní	m. adductor magnus m. adductor longus m. adductor brevis	m. gracilis
SI	m. piriformis m. iliacus hamstringy	m. gluteus maximus homolaterálně m. gluteus medius kontralaterálně
kostrč	m. levator ani m. piriformis m. gluteus maximus	0
L_5/S_1	m. iliacus hamstringy errector spinae	0
L_4/L_5	m. piriformis hamstringy errector spinae	0
L_3/L_4	mm. adductores errector spinae	m. rectus femoris
L_2/L_3	0	m. gluteus medius
Th_{10}-L_2	m. quadratus lumborum m. psoas	břišní svaly
Th_{3-10}	m. pectoralis major m. subscapularis	m. serratus anterior
C_6-Th_3	horní trapéz extenzory ruky m. supinator mm. scaleni	střední trapéz

2.6.4 Oslabení svalu z protažení

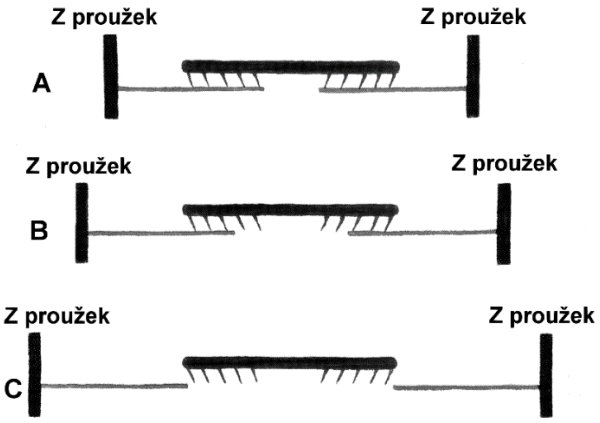
Oslabení svalu z protažení popsali Kendall, McCreary a Provance (1993) jako tzv. „position weakness“, je vysvětlováno poruchou vztahu mezi vlákny myozinu a aktinu v myofibrilách. Vlastní kontrakce myofibrily je, po proběhnutí celé řady biochemických reakcí, realizována sklopením myozinových hlav a síla kontrakce odpovídá počtu myozinových hlav, které jsou v kontaktu s aktinovými vlákny (Obrázek 9).



Obrázek 9. Svalová kontrakce na úrovni sarkomery (upraveno z Netter, 1996)

Při prolongovaném protažení svalu počet těchto hlav klesá a vzniká oslabení. Pokud není v kontaktu hlava žádná, není kontrakce možná vůbec (Obrázek 10). Toto oslabení lze vidět nejčastěji u dětských pacientů po sejmutí těžké visací sádry pro frakturu krčku humeru, kdy je oslaben m. supraspinatus, nebo po dlouhodobé trakční terapii u morbus Perthes, kdy jsou oslabeny pelvifemorální svaly.

Metodou volby je v tomto případě elektrogymnastika nebo dokonce elektrostimulace, kde při nalezení vhodných parametrů impulzů stačí často jediná kontrakce, vyvolaná elektroterapií, k okamžitému obnovení aktivní hybnosti. Mechanizmus vyvolání kontrakce elektrickými impulzy při ztrátě kontaktu myozinových hlav a aktinových vláken není znám. Posilování analytickou technikou je v tomto případě přísně kontraindikováno, protože vede ke vzniku synkinéz.



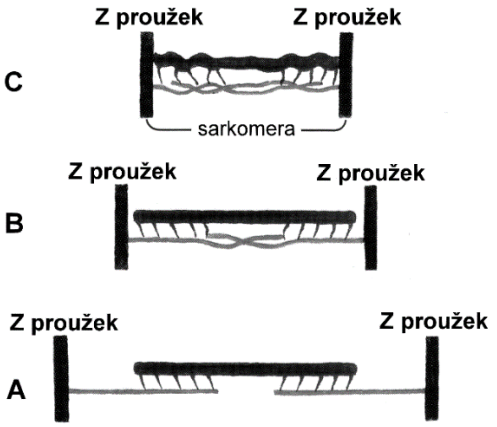
Obrázek 10. Oslabení svalu z protažení (upraveno z Netter, 1996)

Vysvětlivky: A – norma, všechny myosinové hlavy jsou v kontaktu s aktinem; B – oslabení, část myosinových hlav je mimo kontakt (pro kontrakci ztracena); C – plegie, žádná myosinová hlava není v kontaktu.

2.6.5 Oslabení svalu ze zkrácení

Tzv. „thighness weakness“ se objevuje při výrazném zkrácení přetěžovaných, převážně tonických svalů. Primární příčinou oslabení je zde dlouhodobá komprese nervově-cevních svazků v endomysiu při dlouhodobé kontrakci s následnou poruchou perfuze, hypoxií, degenerací kontraktilních elementů a jejich přestavba na kolagenní vazivo. Při nesprávné fyzioterapii nebo její absenci dochází k retrakci kolagenních vláken a přibližování Z-proužků (Obrázek 11). Vazivovou přestavbou ztracené myofibrily nelze obnovit. Cílem fyzioterapie je protahováním celého svalu zabránit degeneraci dalších, ještě funkčních myofibril. Protažení vazivové složky svalu musí být dlouhodobé v řádu hodin, nicméně přerušované, aby mohlo

dojít k zajištění dostatečné pefuze svalu. Posilování je kontraindikováno, protože zhoršuje a urychluje vazivovou přestavbu svalu.



Obrázek 11. Oslabení svalu ze zkrácení (upraveno z Netter, 1996)

Vysvětlivky: A – norma; B – oslabení, část myosinových hlav není v kontaktu s funkčními aktinovými vlákny; C – plegie, žádná aktinová vlákna nejsou funkční.

2.6.6 Oslabení svalu kombinované

V klinické praxi nejčastější je kombinace oslabení svalu z inaktivity a z přítomnosti RZ. Tyto typy oslabení se vzájemně potencují. V oslabeném svalu vznikají RZ z přetížení a vzniklé RZ dále oslabují postižený sval. Další častou kombinací je oslabení při kloubní dysfunkci a z přítomnosti RZ a dále trojkombinace – oslabení při kloubní dysfunkci, z inaktivity a z přítomnosti RZ.

2.7 Generalizace funkčních poruch pohybového systému

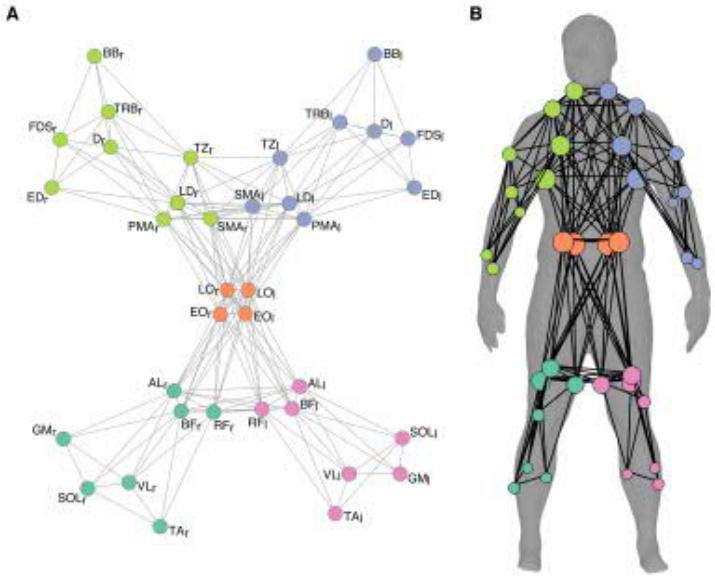
RZ a jejich klinická manifestace – FPPS – mají tendenci šířit se do ostatních částí pohybového systému a vyvolávat tam další RZ a další FPPS. Původní, primární porucha již může být klinicky němá. Tato vlastnost RZ a FPPS se původně označovala jako řetězení, nyní jako generalizace, laicky se tomuto termínu asi nejvíce přibližuje slovo „šíření“.

V současnosti je v odborné literatuře mechanizmus generalizace FPPS vysvětlován více modely. Model mechanický vychází z předpokladu, že ke generalizaci FPPS dochází prostřednictvím anatomických a biomechanických vztahů kineziologického regionu podle svalově-šlachových smyček. Model kybernetický (Lewit, 2003), vychází z poznatku, že klíčovou úlohu pro řízení motoriky má CNS. Funkce (pohyb) je v CNS uložena jako (pohybový) program (Kolář et al., 2009), do kterého je kromě výkonné složky zakomponováno

celé tělo. Pochopitelné se jeví vysvětlení Koláře (2006) o propojení biomechanického principu s principem neurofyziologickým, které je dobře patrné z pohledu posturální (morfologické) ontogeneze. V něm se oba principy vzájemně podmiňují a nelze je chápat odděleně. Funkce podmiňuje anatomii pohybového systému. To, že sval nelze chápat pouze jako článek biomechanického řetězce, který se během daného pohybu aktivuje, protože sval může být aktivován během pohybu, aniž by měl přímý anatomický vztah k pohybovému segmentu, popsal Janda už v roce 1982. Kombinace obou těchto možností předpokládají i Vařeka a Dvořák (2001).

Za účelem prokázání anatomického a funkčního propojení v pohybovém systému je dnes prováděna řada studií s využitím moderních technologií (Kerkman, Daffertshofer, Gollo, Breakspear, & Boonstra, 2018) (Obrázek 12). Propojení anatomických regionů na podkladě výše uvedených informací potvrzují ve své studii např. Chaouachi et al. (2017), kteří prezentují zvýšení rozsahu v kontralaterálním kyčelním kloubu po jednostranném strečinku v oblasti kyčelního kloubu.

V rámci etážového přístupu řízení motoriky je popisována generalizace RZ a FPPS směrem vertikálním, tedy na nižší či vyšší etáže řízení. Nebo generalizace RZ i FPPS v rámci jedné etáže řízení motoriky, tedy horizontální.



Obrázek 12. Propojení vybraných svalů v anatomické svalové síti (Kerkman et al., 2018)

Vysvětlivky: A) Topografická prezentace anatomické sítě svalů. Svaly jsou označeny jako barevné body, čáry znázorňují anatomické spojení mezi svaly, které se připojují na stejnou kost nebo chrupavku. B) Prostorová prezentace anatomické svalové sítě v rámci lidského těla.

2.7.1 Generalizace vertikální

Znamená šíření RZ a FPPS z jedné etáže řízení pohybu na další. Může probíhat jak směrem od etáže kortiko-subkortikální na etáže v hierarchii řízení pohybu nižší, pak se označuje jako vertikální generalizace descendentní. Nebo může probíhat opačně, směrem od subetáže kůže-podkoží na etáže v hierarchii řízení pohybu vyšší a pak se označuje jako vertikální generalizace ascendentní. V rámci generalizace nemusí být zasaženy všechny etáže řízení pohybu.

2.7.2 Generalizace horizontální

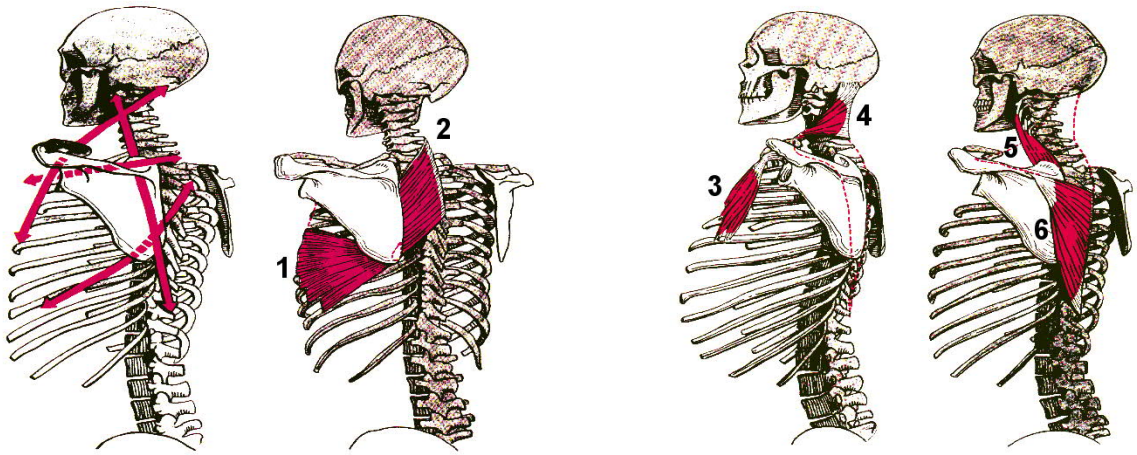
Při tomto typu generalizace se RZ nebo FPPS šíří v rámci jedné etáže řízení pohybu.

I. Etáž vazivově-kloubní

Blokáda v jednom kloubu vyvolává dysfunkci v jiném kloubu, např. blokáda atlantookcipitálního skloubení vyvolává sakroiliakální posun (Lewit, 2003).

II. Etáž svalově-fasciová

Generalizace na této etáži je spojena s pojmem myofasciální smyčky, které popsal Hoepke (1957) (Obrázek 13), v české literatuře Véle (1997, 2006).



Obrázek 13. Příklad myofasciláních smyček v oblasti lopatky (upraveno z Hoepke, 1957)
Vysvětlivky: 1 – m. serratus anterior; 2 – m. trapezius, pars media; 3 – m. pectoralis minor; 4 – m. trapezius, pars descendens; 5 – m. levator scapulae; 6 – m. trapezius, pars ascendens

Další problematiku přestavují vztahy mezi RZ na úrovni myofibril navzájem. Travellová se Simonsem (1983, 1992) popsali celou řadu těchto vztahů a vytvořili příslušné názvosloví:

a) Sdružené trigger pointy

Prakticky každý popsaný trigger point (TrP), který perzistuje dostatečně dlouho, vyvolá vznik dalšího (event. dalších) trigger pointů (TrPs) v jednoznačně definovaných svalech.

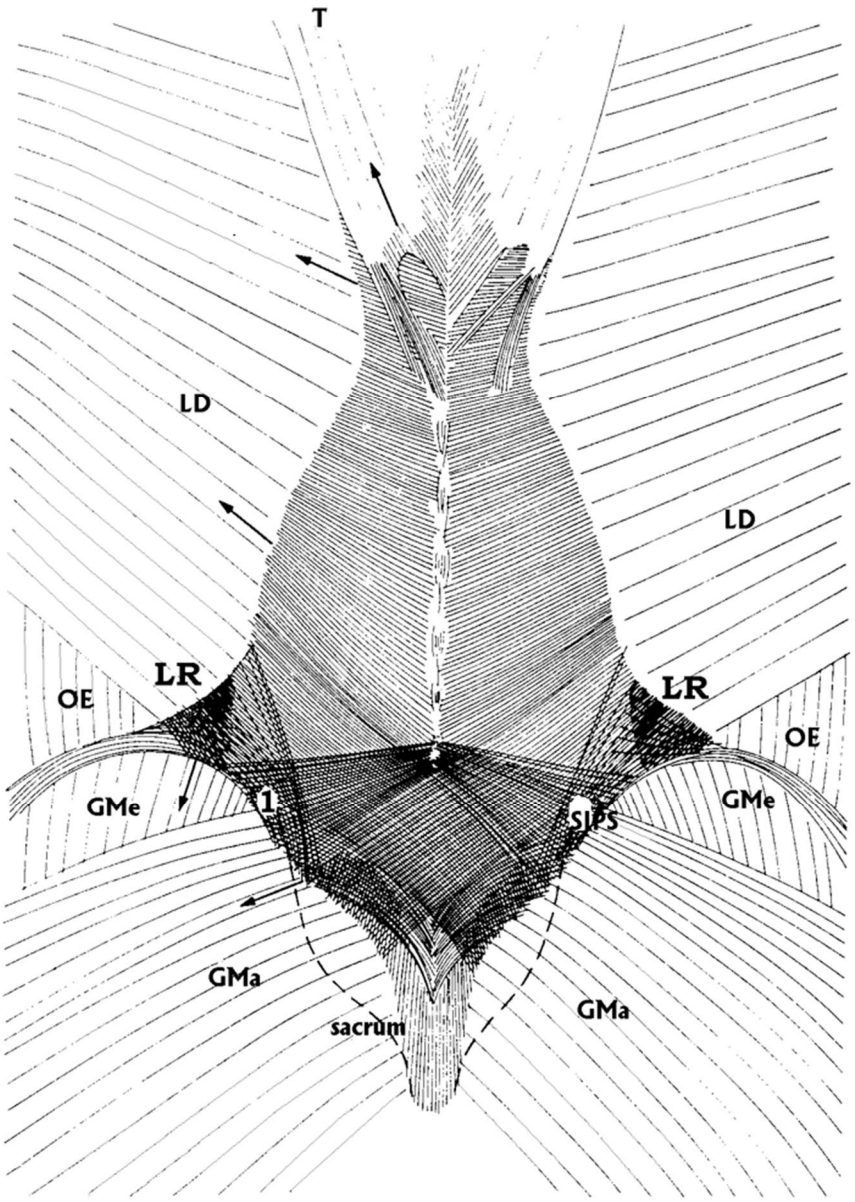
b) Satelitní TrPs

Jsou méně časté TrPs, které vznikají ve svalech, nacházejících se pod zónou referenční bolesti jiného TrP, obvykle vzdálenou od místa primárního TrP. Pro svůj vznik vyžadují delší čas (alespoň 24 hodin) a jakmile vzniknou, objeví se pro ně typické klinické příznaky, které mohou přetrvávat i po odstranění primárního TrP, a tedy i jeho zóny referenční oblasti. Vznik satelitních TrPs je jednou z nejčastějších příčin interindividuální variability průběhu generalizace FPPS.

c) Latentní TrPs

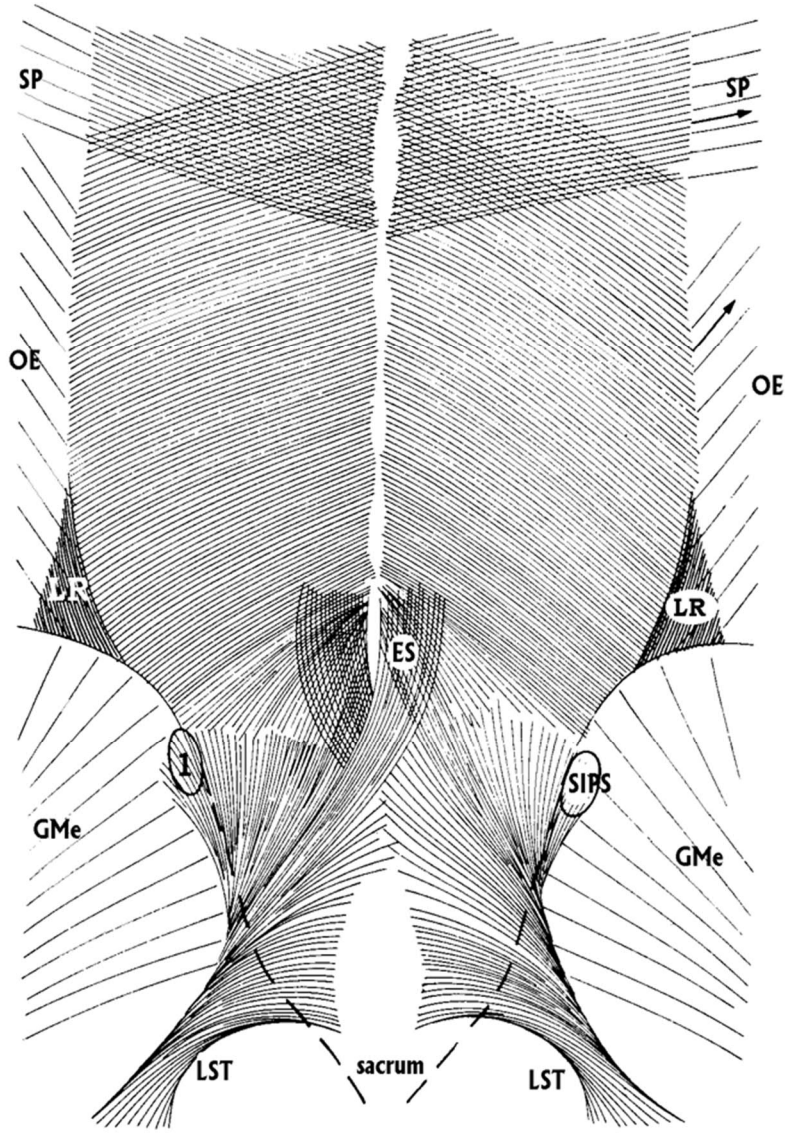
Tato forma představuje klinicky němé TrPs v myofibrilách, které jsou součástí reakce na poruchu v pohybovém systému, ale v rámci autoreparace nejsou v danou chvíli klinicky aktivní.

Z hlediska fascií je horizontální generalizace nejlépe patrná prostřednictvím torakolumbální fascie (Obrázek 14 a 15). Její povrchový a hluboký list se směrem vláken a napojením jednotlivých svalů podrobně publikoval Vleeming (2007).



Obrázek 14. Lamina superficialis torakolumbální fascie (upraveno z Vleeming, 2007)

Vysvětlivky: Vazivová vlákna z m. gluteus maximus (GMa), přicházejí ve směru svalových snopců. V oblasti dorzální plochy sacra se částečně upínají do periostu, částečně se kříží s vlákny druhostranného m. gluteus maximus a vytvářejí pevnější síť v oblasti LS přechodu jako pevný začátek vláken, přecházejících do m. latissimus dorsi – LD (oboustranně). Vlákna z m. gluteus medius (GMe) se většinou upínají do oblasti crista iliaca, částečně ale komunikují s vlákny m. obliquus abdominis externus (OE) a spojují se s vlákny hlubokého listu v oblasti raphe lateralis (LR). Vlákna pro m. latissismus dorsi odstupují od horního okraje sakra a mediální části stejnostranné crista iliaca, dále od processus spinosi Th_{10}. Od processus spinosus Th_{12} se nad ně kladou vlákna pro m. trapezius – pars inferior, která mají strmější sklon (využívá se při protahování povrchového listu).



Obrázek 15. Lamina profunda torakolumbální fascie (upraveno z Vleeming, 2007)

Vysvětlivky: Hlavní složkou hlubokého listu ThL fascie z dolních končetin představuje ligamentu sacrotuberale, které obsahuje přímá vlákna z m. biceps femoris, caput longum. Tato vlákna jsou spirálovitě stočena následkem jiných biomechanických poměrů při přechodu z kvadrupedální na bipedální chůzi. Částečně se upínají na dorzální plochu sacra, částečně přechází kontralaterálně do vláken m. errector spinae (ES) – (důležitá součást myofasciálních smyček a generalizace funkčních poruch na svalově-fasciové etáži). Směr vláken, odstupujících od proc. spinosi je víceméně kolmý na směr vláken povrchního listu i svalových snopců m. latissimus dorsi (důležité pro terapii). Kraniálně na vlákna hlubokého listu navazují vlákna m. obliquus abdominis externus (OE) a m. serratus posterior inferior.

3 Komplexní kineziologický rozbor

Komplexní kineziologický rozbor (KKR) je základní diagnostický prostředek fyzioterapie. Každá jednotlivá metoda nebo koncept, využívané ve fyzioterapii, mohou mít svůj vlastní diagnostický a terapeutický systém, který je komplexnímu kineziologickému rozboru podřízen. A to především proto, aby si všichni fyzioterapeuti, lékaři a další členové multidisciplinárního týmu péče o pacienta na odborném poli rozuměli.
Jedná se především o:

- diferenciálně-diagnostickou rozvahu u daného pacienta,
- nalezení tzv. „klíčové oblasti“,
- stanovení strategie rehabilitační léčby.

KKR by měl mít jako výstup **rehabilitační diagnózy** a **cíl rehabilitace**, který je postupně naplňován rehabilitačními technikami a rehabilitačními postupy.

I. KKR u pacientů s převážně strukturální poruchou pohybového systému

KKR u pacientů s převážně strukturální poruchou pohybového systému má obvykle již od začátku jasně definovanou tzv. klíčovou oblast, tedy konkrétní poruchu v pohybovém systému, jakou může být např. omezení hybnosti v kloubu jako následek imobilizace končetiny po zlomenině, nebo postižení části pohybového systému degenerativním onemocněním. Přesto je ale potřeba definovat také funkční nadstavbu v pohybovém systému, která je u většiny „strukturálních pacientů“ přítomna.

II. KKR u pacientů s převážně funkční poruchou pohybového systému

KKR u pacientů s převážně funkční poruchou pohybového systému nemá obvykle jasně definovanou tzv. klíčovou oblast, ze které klinické projevy poruchy pramení a je potřeba ji nejdříve nalézt. Pro úspěšné nalezení klíčové oblasti je doporučeno dodržet uvedený postup provedení KKR a také znát problematiku funkčních poruch pohybového systému z první části této práce.

V praxi nejčastěji přicházejí pacienti s kombinací strukturálních a funkčních poruch pohybového systému. Před zahájením terapie je důležité stanovit, v jakém poměru se tyto dva etiologické faktory u pacienta kombinují a podle toho stanovit cíl, průběh, případně prognózu terapie (Kolář et al., 2009; Lewit, 2001).

3.1 Základní součásti komplexního kineziologického rozboru

KKR má tyto základní části (Schéma 5):

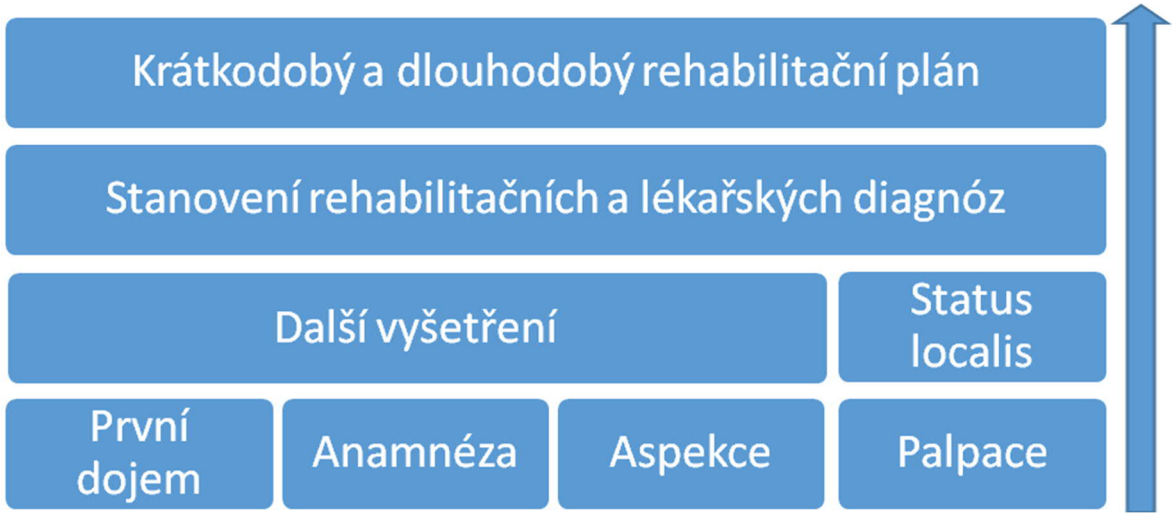


Schéma 5. Základní součásti KKR a jejich řazení v průběhu vyšetření

- **První dojem** – vychází především ze zkušenosti terapeuta a zahrnuje aspekty bio-psycho-sociální. Orientačně je možno vyhodnotit celkové ladění pacienta, držení jeho těla v oblečení, ideálně bez vědomí pacienta o tom, že jej hodnotíme. Důležité je hodnocení soběstačnosti v chůzi a oblékání. Hodnotí se orientačně základní pohybové stereotypy a sebeobsluha.
- **Anamnéza** – z řeckého „anamnésis“ rozpomínání, vzpomínání. Zahrnuje informace, které pacient předává lékaři či fyzioterapeutovi slovně formou odpovědí na cílené dotazy, „klasická“ anamnéza by měla být doplněna o specifické dotazy zaměřené na oblast pohybového systému, které dobře popsal např. Calta (2014).
- **Aspekce** – je zhodnocení pacienta pohledem. V rehabilitaci se hodnotí zejména, ale nejen, držení těla v klidu a při pohybu.
- **Palpace** – je vyšetření pacienta pohmatem, aspekční nález pánve je nezbytné vždy ihned doplnit palpačním ověřením postavení pánve a dále je palpace součástí části KKR „další vyšetření“.
- **Status localis** – zde se názory odborné veřejnosti liší:
    - pro některé terapeuty a lékaře je vyšetřením místa, které pacient označuje jako místo projevů svých potíží, nemusí být však příčinou těchto potíží,
    - pro jiné terapeuty a lékaře je status localis kineziologickým popisem všech odchylek od kineziologického normálu, což je však při vyhodnocení potíží

pacienta a stanovování rehabilitačních diagnóz velmi zavádějící, většina revizních lékařů, bohužel takový zápis vyžaduje, protože si myslí, že z něj vyplývá indikace k předepsaným metodám fyzioterapie.

- **Další vyšetření** – slouží k potvrzení nebo vyloučení stanovených pracovních hypotéz, suspektních příčin pacientových potíží, které jsou stanoveny na základě předchozích částí KKR, a patří sem také vyšetření klíčové oblasti, další vyšetření mohou být součástí popisu status localis.
- **Stanovení rehabilitačních a lékařských diagnóz.**
- **Stanovení krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu.**

Z prvního dojmu, anamnézy a aspekce by měly fyzioterapeutovi postupně vyplynout pracovní hypotézy, tedy možné příčiny pacientových potíží. Tyto pak na základě dalších vyšetření buď zamítne, nebo promění v rehabilitační diagnózy. Na základě rehabilitačních diagnóz fyzioterapeut stanovuje rehabilitační plán. Vědecké studie, na základě nichž vznikají doporučené postupy k terapii, s tímto individuálním přístupem nepracují, ani nemohou, protože v takovém případě by nebylo možné vytvořit soubor několika pacientů se stejnou FPPS. A ze stejného důvodu se také může určitý typ terapie nebo metoda, jevit ve vědeckých studiích jako neúčinný(á).

3.2 Základní pojmy a definice komplexního kineziologického rozboru

3.2.1 Klíčová oblast

Je primární porucha, kdekoliv v organizmu, která vyvolala generalizaci funkčních poruch pohybového systému a sama je buď stále klinicky aktivní a nebo je již klinicky němá. Označení „primární porucha“ zdůrazňuje, že to může být jak funkční, tak strukturální, výjimečně i funkcionální porucha, ale každopádně tato porucha vede ke vzniku dalších poruch, celé kaskády RZ, které vyvolávají FPPS. Stanovení klíčové oblasti je ze začátku hypotetické. Čím má terapeut více zkušeností, tím blíže se dostává k diagnostice klíčové oblasti. Adekvátní terapeutický zásah v klíčové oblasti znamená vymizení všech (většiny) klinických obtíží, podmíněných generalizací FPPS (K. Lewit, osobní sdělení, únor 2007).

3.2.2 Pracovní hypotézy

Jsou předstupněm rehabilitačních diagnóz a jsou využívány při jejich tvorbě. Pracovní hypotézy si terapeut tvoří při realizaci všech součástí KKR a postupně je po provedení jednotlivých částí

KKR buď zamítá, nebo proměňuje v rehabilitační diagnózy. Množství pracovních hypotéz závisí na odborné erudici, délce a pestrosti praxe terapeuta. Jako nejdůležitější pro tvorbu pracovních hypotéz se jeví podrobně odebraná, přesná a detailní anamnéza. Od prvního kontaktu s pacientem a popsání momentálních potíží se rozbíhá kaskáda pracovních hypotéz a během odebírání anamnézy a aspekčního vyšetření začíná proces potvrzování a zamítání jednotlivých hypotéz.

3.2.3 Rehabilitační diagnóza

Z pracovních hypotéz jsou vytvářeny rehabilitační diagnózy (reh.dg.). Rehabilitační diagnózy musí vystihovat podstatu problému a vést k cíli – uzdravení pacienta. Důležité je také jejich řazení z hlediska významnosti. Zde je možno setkat se se dvěma rozdílnými přístupy ve stanovování diagnóz. Někteří fyzioterapeuti v KKR rozlišují rehabilitační a lékařské diagnózy a takto je i definují, tedy v jednom odstavci je soupis lékařských diagnóz a ve druhém odstavci, odděleně, soupis rehabilitačních diagnóz.

Druhou možností je propojení rehabilitačních a lékařských diagnóz. V takovém případě je nezbytné, aby rehabilitační diagnóza zahrnovala ve svém popisu také diagnózu lékařskou. Přičemž reh.dg. na prvním místě se musí týkat hlavních potíží, se kterými pacient přichází a optimálně se zmínkou o hlavní příčině těchto potíží. Další reh.dg. by měla rozepisovat, dovysvětlit první reh.dg. Pak případně následují další reh.dg., které by měly popsat evidentní změny pohybového systému, i kompenzované. Doplnění těchto kompenzovaných stavů v pohybovém systému je důležité v případě předání pacienta, kdy nový terapeut je informován, že se takový stav v pohybovém systému nachází, vyšetřující fyzioterapeut jej vzal ve stanovování rehabilitačních diagnóz v potaz, ale v tuto chvíli se velmi pravděpodobně nepodílí na příčině pacientových potíží. A dále se doplňují další diagnózy, které mohou mít vliv na průběh rehabilitace, tedy i lékařské diagnózy, např. diabetes mellitus apod.

Příklady diagnóz:

Lékařská diagnóza:

- Vertebrogenní algický syndrom cervikobrachiální vpravo.

Rehabilitační diagnóza:

- Chronické přetížení CTh přechodu následkem trvale předsunutého držení hlavy při insuficienci HSS v terénu vývojové poruchy IV. měsíce.
- Ochranná blokáda CTh s blokádou I. žebra vpravo, při poruše stereotypu abdukce pravého ramenního pletence po kontuzi ramene.

- Omalgia l. dx při aktivních TrPs v m. deltoideus – zadní část, m. teres minor a v dlouhé hlavě tricepsu; lepení fascia clavipectoralis, pectoralis superficialis et profunda vpravo při aktivní jizvě po odstranění uzliny v pravé axile.

Stanovování rehabilitačních diagnóz je jednou z nejsložitějších částí KKR. Vystihnout a dobře formulovat hlavní problém znamená možnost jej úspěšně řešit v terapii. Tuto dovednost terapeut postupem času a nabýváním nových zkušeností zdokonaluje. Řada fyzioterapeutů dovede tzv. zaměřit terapii na to, co pacient potřebuje, nicméně teprve ústní či písemná formulace umožňuje rozvinout další myšlenkový proces se zpětnou korekcí svých závěrů. Tedy je lepší definovat počáteční rehabilitační diagnózu a tuto terapií potvrdit, či vyvrátit, než nevytvořit žádnou a terapií pouze zkoušet než efektivně léčit.

K vyjádření rehabilitační diagnózy je možno přistoupit dvěma způsoby. První způsob se odvíjí od konkrétní lokální poruchy, a tato je dále zmíněna a zakomponována do kontextu pohybu nebo stereotypu, např:

- porucha stabilizace kyčelního kloubu vpravo po zhmoždění pádem na lyžích, v terénu susp. vrozené vývojové vady kyčlí.

Nebo je možno začít v obecnější rovině a k lokálnímu problému dojít, např.:

- porucha stereotypu chůze na základě poruchy stabilizace kyčelního kloubu po zhmoždění pádem na lyžích.

Zda bude zvolen první nebo druhý přístup záleží obvykle na klinických projevech poruchy pohybového systému.

Při stanovování rehabilitačních diagnóz je dále nezbytné mít na paměti individualitu pacienta a zohlednit zejména:

- konstituci pacienta,
- kondici pacienta,
- profesní a sportovní anamnézu,
- kvalitu řízení pohybového systému.

3.2.4 Lékařské diagnózy

Vycházejí z mezinárodního seznamu nemocí, úrazů a příčin smrti. V tomto seznamu je každé chorobě přiděleno určité číslo, pod kterým se tato choroba u daného pacienta vykazuje. Bohužel tyto lékařské diagnózy jsou pro fyzioterapii nedostatečné. Zejména takové, jako např. bolest dolní části zad. Na této diagnóze rehabilitační plán postavit nelze.

3.3 Zápis komplexního kineziologického rozboru

Je výhodou, pokud terapeuti dodržují stejný algoritmus zápisu KKR. Z hlediska zápisu má KKR obvykle tyto části:

- **osobní údaje** – zahrnují obvykle jméno, bydliště, telefonický či mailový kontakt, druh veřejného zdravotního pojištění a pojišťovnu;
- **první dojem** – krátce, jednou větou;
- **momentální potíže** – krátce jednou větou;
- **anamnézu** – ve všech oblastech;
- **nynější onemocnění** – podrobně;
- **aspekci** – názor na zaznamenávání aspekce do KKR není jednoznačný, někteří autoři její zaznamenávání doporučují, takový zápis se často stane kineziologickým popisem, aniž by byl proměněn v rehabilitační diagnózy s kineziologickým obsahem. Správně stanovené a správně zapsané rehabilitační diagnózy vystihují jak obsah, tak etiologii pacientových potíží a samostatný zápis aspekčního nálezu může působit spíše duplicitně. Profesně starší fyzioterapeuti si obvykle postřehy z aspekce zaznamenávají již formou pracovních hypotéz případně rehabilitačních diagnóz. Studenti a někteří fyzioterapeuti používají jako pomůcku obrázky postaviček, které publikoval Janda (1994), do kterých si malují např. zkrácené svaly či změny postury. Takový záznam by neměl nahradit kineziologický obsah aspekce;
- **status localis;**
- **další vyšetření, případně „jiná vyšetření“** – kde fyzioterapeut může popsat vyšetření, které je podle jeho názoru pro konkrétní KKR zásadní, a nebo nezapadá do schématu pracovních hypotéz a rehabilitačních diagnóz, kam mohou spadat také zásadní palpační nálezy;
- **rehabilitační diagnózy;**
- **krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán;**
- **datum provedení KKR a jméno a podpis vyšetřujícího.**

Zápis KKR lékařem odbornosti Rehabilitace a fyzikální medicína musí, kromě zde doporučeného postupu, zahrnovat přesně definovanou diagnózu z Mezinárodní statistické klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů (MKN-10).

3.4 Anamnéza

Anamnéza je to nejdůležitější pro tvorbu pracovních hypotéz a hledání klíčové oblasti. Výtěžnost anamnézy se zvyšuje s věkem a zkušenostmi vyšetřujícího. Provedení anamnézy musí být velmi podrobné ve všech oblastech. Podle toho, jak se postupně rozšiřuje tvorba dalších pracovních hypotéz, může se anamnéza doplnit i během dalších částí vyšetřování a někdy, zejména pro fyzioterapeuty, i v dalších sezeních. V průběhu pravidelných setkávání je na doplnění anamnézy relativně více času a v neposlední řadě se zvyšuje důvěra a otevřenost pacienta vůči terapeutovi. Je dobré, vytvořit si při odběru anamnézy určitý algoritmus a ten dodržovat, zvyšuje se tak výtěžnost získávaných informací a i zabíhavého pacienta je pak možno usměrnit. V oblasti pohybového systému je vhodné zvolit následující schéma, které se osvědčilo také při výuce studentů:

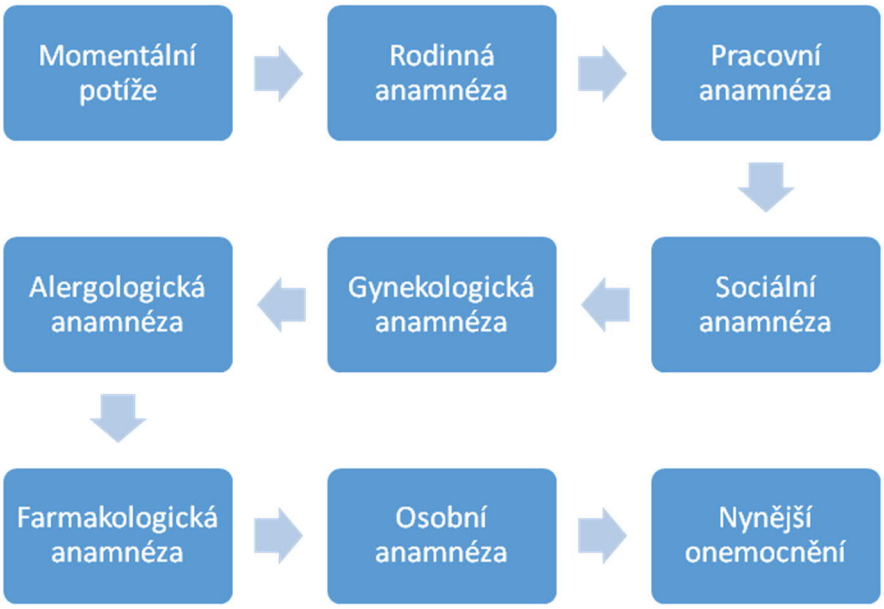


Schéma 6. Posloupnost jednotlivých částí KKR

Důležité je zeptat se na prvním místě na momentální potíže, ke kterým se bude celá anamnéza více či méně vztahovat. Po rodinné anamnéze přichází anamnéza pracovní a sociální, kterou někteří terapeuti spojují v jednu, pro začátečníky je dobré rozlišit tyto části v dotazování i v psaném projevu. Poté následuje u žen gynekologická anamnéza a u obou pohlaví pak alergologická a farmakologická anamnéza. Sportovní anamnézu je možno zařadit ještě před osobní, nebo ji odebrat na konci osobní anamnézy jako její součást, někteří autoři sportovní anamnézu od osobní vůbec neodlišují. Teprve poté se ptáme na anamnézu osobní, protože zde se obvykle objeví řada témat, která je potřeba prodiskutovat, u kterých je nutno se zastavit,

proto je dobré mít již výše psané základní údaje odebrané a např. jen doplňovat léky do farmakologické anamnézy apod. A nakonec rozbor nynějšího onemocnění.

3.4.1 Momentální potíže

Momentální potíže tak, jak je definuje pacient, jsou zapsány v úvodu KKR jen stručně, jednou větou a pacient je informován, že bude mít v průběhu vyšetření prostor pro jejich detailní prezentaci.

Formulovat je možno různě, např.:

- přichází pro bolesti v zádech,
- odeslán neurologem pro recidivující bolesti v bederní oblasti bez propagace,
- přichází pro akutní exacerbaci intermitentních lumbalgií, vyvolanou …

U pacientů s onemocněním s jasnou strukturální etiologií pak např.:

- omezení hybnosti pravého loketního kloubu po zhojené zlomenině předloktí,
- exacerbace revmatoidní artritidy v oblasti kolenního kloubu vpravo.

3.4.2 Rodinná anamnéza

Obecně označovaná zkratkou RA. Týká se rodičů, prarodičů, sourozenců a dětí. Pokládány jsou dotazy na závažnější choroby u nejbližších pokrevních příbuzných. Cíleně na onemocnění pohybového aparátu (bolesti zad, revmatoidní artritida, artróza), choroby štítné žlázy, varixy, diabetes mellitus, tumory, ICHS, infarkty, mrtvice, choroby duševní, úmrtí v mládí. U starších pacientů se terapeut ptá na stejné potíže u dětí event. vnoučat. Výskyt vertebrogenních potíží v rodině informuje o sklonu k chronickému průběhu a recidivujícím potížím pacienta. Může upozornit na genetickou zátěž ve smyslu méněcennosti mezenchymového zárodečného listu a také na vzory sociálního chování v rodině.

3.4.3 Pracovní anamnéza

Obecně označovaná zkratkou PA. Pracovní anamnéza zahrnuje dotazy na vzdělání, všechna dosavadní zaměstnání, poslední podrobněji. Pokud pacient často mění zaměstnání, je tento přístup zaznamenán a rozvedena jsou např. poslední dvě zaměstnání. Případně je možné shrnout obecně, že se vždy jednalo o sedavé zaměstnání apod. Důležité je také posoudit dosažené vzdělání pacienta v porovnání se současně zastávanou funkcí, z čehož může vyplynout, v jaké psychické situaci se pacient velkou část dne a tedy svého života nachází.

U podnikatelů (OSVČ) je potřeba zeptat se na konkrétní činnost ve vztahu k pohybovému aparátu. Konkrétně dotaz na pracovní polohu, nejlépe nechat si ji předvést, zda je využívána několik hodin bez přerušení apod. Dále jaká osobně sám cítí rizika ze své profese, kdy pacient může uvést i taková, na které terapeut nemůže (při neznalosti konkrétního pracovního prostředí) pomyslet, např. průvan, chlad apod. V profesní etiologii mohou být kladeny otázky, jakým způsobem se potíže mění během pracovního týdne. Typicky např. tenzní cefalea u dětí se stupňuje s postupujícími dny v týdnu a o víkendu vymizí. U dospělých pacientů dotazy na dovolenou, zda potíže o dovolené trvají nebo se zlepšují, často lze dojít ke zjištění, že pacient několik let dovolenou neměl.

U dětí a studentů je náplní pracovní anamnézy studium. Podmínky a možnosti školní docházky jsou dnes různé. Existují také alternativní vyučovací metody, kdy děti např. nemusí sedět v lavici, nebo dítě navštěvuje školu se speciálním sportovním či hudebním zaměřením apod. U studentů je důležité napsat obor studia. Je pochopitelné, že náplň studia atletiky a přírodních věd se bude lišit, stejně jako zátěž pohybového systému v těchto dvou oborech. U studentů se uvádí také brigády.

Součástí pracovní anamnézy by měl být také dotaz, zda je pacient v zaměstnání spokojený, zda uvažuje o změně zaměstnání apod. Stejně tak u studentů ve vztahu k vybranému oboru studia.

3.4.4 Sociální anamnéza

Obecně označovaná zkratkou SA. Především „stresové“ faktory. Jedny z největších „stresových“ faktorů jsou:

- manželství,
- rodičovství.

Manželství

Ochota pacienta k výpovědi v této oblasti obvykle klesá přímo úměrně se zhoršováním se vztahů uvnitř rodiny. Pacienti mají často tendenci problémy v rodině podhodnocovat a jednou z cest je nabídnout jim extrémní příklad nerovnováhy. Např. uvést, že existuje určité rozpětí pozitivních a negativních emocí i v partnerském vztahu, ale nepřekračuje jisté hranice únosnosti, jako je např. rozvod, či úmrtí apod. Na to pak pacient obvykle reaguje. Ženy v domácnosti mohou mít extrémní zátěž danou např. péčí o handicapovaného rodinného příslušníka, obvykle někoho z rodičů. Taková situace je sama o sobě nesmírně stresující.

Rodičovství

Péče o děti s sebou přináší radost, ale také zátěž a stres. Každá věková kategorie s sebou přináší jiné spektrum z uvedeného výčtu. Péče o dítě zhruba do půl roku po narození obnáší zejména předklony a nošení dítěte často pro rodiče asymetricky jen z jedné strany. Od půl roku je dítě pokládáno spíše na zem, což pro pohybový systém přináší hluboké předklony a trávení času na tvrdé podlaze. Zhruba od roku až roku a půl věku dítěte se k hlubokým předklonů přidává naopak rychlá chůze v předklonu, často kombinovaná s asymetrickým úklonem. U maminek probíhá tato změna pohybového režimu v terénu regenerace po porodu. Pro tatínky by taková změna mohla znamenat přínos ve smyslu zvýšení objemu pohybových aktivit, nicméně s přihlédnutím ke stále se zvyšující věkové hranici mateřství přichází tato změna často již do terénu s omezenými možnostmi regenerace. Péče o starší děti přináší více stresu psychického. Samostatnou kategorii pak tvoří extrémní pohybové aktivity realizované s dětmi, kdy si rodiče vzpomenou na své dětské sporty ve chvíli, kdy jejich dítě doroste do adekvátního věku. I náhlý návrat k horolezectví nebo tenisu s sebou přináší jistá úskalí.

Dalším momentem sociální anamnézy je volný čas a možnosti relaxace pacienta. Takový dotaz pomůže terapeutovi také při tvorbě krátkodobého a rehabilitačního plánu, event. ve stanovení prognózy a časového harmonogramu terapie. Bohužel, to, co dnešní populaci chybí, je především dostatek přirozené pohybové aktivity, který je nezbytný pro vytvoření základního svalového korzetu. Dekondice svalového korzetu pak intenzitu a efektivitu rehabilitace výrazně snižuje.

Do sociální anamnézy tradičně patří i dotaz na sociální status, zda má dotyčný změněnou pracovní schopnost (ZPS), invalidní důchod plný (DI) nebo částečný (DIČ), je-li držitelem průkazu tělesně postižený (TP), zvlášť tělesně postižený (ZTP) nebo zvlášť tělesně postižený s nezbytností průvodce (ZTP/P) atd. Pokud někdo takovýto statut má, je nezbytné zeptat se jak dlouho a hlavně na co tyto úlevy dostal. Někdy je toto cesta, jak zjistit prodělaná onemocnění, kterým pacient normálně nepřikládá váhu a zapomene je sdělit, např. prodělaný infarkt myokardu nebo cévní mozkovou příhodu apod.

3.4.5 Alergologická anamnéza

Obecně označovaná zkratkou AA. Může být součástí osobní anamnézy. Ptáme se na diagnostikované alergie – na co, od kolika let, způsob léčby, zejména použití kortikosteroidů. Časté infekce horních cest dýchacích výrazně modifikují dechový stereotyp a postavení zejména horní krční páteře. Časté angíny v dětství mívají souvislost s opakovanou blokádou

atlantookcipitálního skloubení. V současné době přichází do ordinací řada pacientů, kteří nemají oficiálně diagnostikovanou alergii, přesto trpí chronickou rýmou a na doporučení praktického lékaře užívají sporadicky antihistaminika. Vědomí o alergii je důležité také pro výběr cvičebních pomůcek a doporučení vhodných pohybových aktivit.

3.4.6 Farmakologická anamnéza

Obecně označovaná zkratkou FA. Uvádí se v současnosti užívané léky, pokud byly některé během posledního roku vysazeny, tak proč. S ohledem na pohybový systém (zvýšená laxicita vaziva, hypermobilita) je nezbytné ptát se cíleně na užívání hormonální antikoncepce v jakékoliv formě – tablety, injekce, nitroděložní tělíska hormonální. U hormonální antikoncepce je důležitý také dotaz na délku užívání a případné změny preparátů. Na kvalitu pojivových tkání má vliv také užívání statinů (Novotný & Bernaciková, 2015). Dále má na pohybový systém vliv dlouhodobé užívání kortikosteroidů, stejně jako aplikace steroidních obstřiků do kloubu. Po akutní atace v pohybovém systému je dobré ptát se cíleně na užívání myorelaxancií. Myorelaxancia vedou ke generalizovanému poklesu svalového tonu nejen v postižených oblastech pohybového systému a jejich účinek přetrvává ještě několik týdnů po jejich vysazení, což může limitovat efekt rehabilitace.

3.4.7 Gynekologická anamnéza

Obecně označovaná zkratkou GA. Zjišťuje se, v jakém věku proběhla první menstruace, zda je cyklus pravidelný, jsou-li pravidelně bolesti, pokud ano, tak v jaké lokalizaci. Bolesti šířící se do křížové oblasti mohou ukazovat na dysfunkci pánevního dna. Dále kdy byla poslední menstruace. Další dotazy se týkají počtu těhotenství, porodů, abortů a interrupcí. Zda porody proběhly spontánně nebo císařským řezem, event. důvod provedení císařského řezu. U spontánních porodů se terapeut ptá na nástřih hráze a jeho hojení po porodu, u císařského řezu na hojení jizvy v oblasti břicha. U starších žen jsou dotazy kladeny také na přechod, v kolika letech proběhl a jakým způsobem, zda byl klidný nebo s projevy návalů, zda byla ordinována hormonální substituce a jak dlouho trvala.

3.4.8 Sportovní anamnéza

Odebírá se s ohledem na věk, tedy u starších pacientů není rozebírán sport v průběhu školní docházky apod. Zohledňuje se druh sportu, úroveň, kolik let – se stručným zápisem. U běhu se zjišťuje, v jakém terénu pacient běhá, jak dlouhé tratě, jak často, jakou obuv používá. U

cyklistiky je důležitý druh kola (treková, horská kola), obvyklá a maximální délka trasy, frekvence a celková doba, po jakou cyklistiku provozuje. Sportovní anamnézu je důležité vztahovat k aktuálním potížím, zda sport potíže vyvolává nebo modifikuje.

Nově, v rámci „zdravého životního stylu“, je možné setkat se s pacienty, kteří na poli současné nabídky sportů zařazují do svého života sporty nové, které nikdy nedělali. Přičemž je rozdíl, zda chodí pravidelně bruslit dospělý, který celé mládí trénoval hokej anebo se člověk rozhodne bruslit až ve 40 letech. Obecně lze napsat, že mnohem jednodušší je sport pacientovi zakázat, než prvotně pro pacienta se k němu odhodlat. Proto pokud to není nezbytně nutné, nedoporučuje se sporty zakazovat, protože dnes tyto ve velké míře suplují základní objem pohybových aktivit. Sám nedostatek objemu pohybových aktivit může pacientovi přinášet stejné potíže jako přetížení jednostrannou pohybovou aktivitou. Terapeut by měl být pacientovi spíš poradcem v tom, který sport a za jakých podmínek zvolit.

3.4.9 Osobní anamnéza

Obecně označovaná zkratkou OA. Osobní anamnéza se liší podle věku pacienta. U **dospělých** jsou kladeny dotazy na prodělané choroby. Řada pacientů má tendenci tvrdit, že žádné choroby neprodělala, přitom mají na těle řadu jizev a berou několik druhů léků. Proto je lepší pacienta osobní anamnézou cíleně vést dotazy na:

- *Prodělaná dětská nemocnění* – kromě klasických, jakými jsou např. neštovice apod., je dobré ptát se také na opakované angíny a frekvenci běžných onemocnění, což může souviset v dospělosti např. s vyšším rizikem revmatických onemocnění a oslabenou imunitou, ale také s modifikací mechaniky dýchání. Známý je také vliv častých angín a otitid v dětství na výskyt obtíží v oblasti krční páteře.
- *Okolnosti psychomotorického vývoje* – obvykle nejsou součástí standardních dotazů v anamnéze, ale často spíše doplňujícím dotazem, nejčastěji při podezření na vrozenou vývojovou vadu kyčelního kloubu. Konkrétně se ptáme na výsledky vyšetření kyčelních kloubů, případně korekční pomůcky – široké balení, třmeny, strojky apod. Pokud jim tyto informace rodiče sdělili.
- *Alergie, vyrážky, ekzémy v dětství* – mohou odhalit exacerbaci alergie v dospělosti.
- *Operace (často tonsilektomie, adenektomie, appendektomie, herniotomie umbilikální či tříselná)* – prodělané operace jsou zapisovány chronologicky, jsou kladeny dotazy na hojení jizvy po operaci. Operace ohrožuje pohybový systém pacienta nejen jizvou, ale také např. polohou v průběhu celkové narkózy. Pozor také na zákroky, které pacienti

nevnímají jako operace, protože jsou provedeny jen v lokální anestézii, např. operaci u dg. syndrom karpálního tunelu. Z paměti se často vytratí také laparoskopické operace, které nezanechají velké jizvy. Někdy je možné navést pacienta jednoduchým dotazem, zda má na těle nějakou šitou ránu.

- *Úrazy* – úrazy opět chronologicky s dotazováním na vliv úrazu na funkci pohybového systému, případně řešení úrazu v akutním stavu – typ fixace, délka fixace, hospitalizace, rehabilitace. Informace o mechanizmu vzniku úrazu a o době mezi úrazem a ošetřením. Pokud úraz nezpůsobil pacientovi žádnou trvalou újmu, je dobré uvést na závěr krátkou informaci – zhojeno ad integrum.
- *Hospitalizace* – na jakém oddělení a proč.

Pro zjištění chronických onemocnění někdy pomůže také dotaz, zda pacient navštěvuje pravidelně některou odbornou ambulanci. Zjišťují se také změny hmotnosti, rychlý nárůst nebo úbytek tělesné hmotnosti může vést k manifestaci bolestí v pohybovém systému.

Do osobní anamnézy patří také dotazy na kvalitu a poruchy spánku. Informují o celkovém psychickém stavu pacienta a možnostech regenerace organizmu. Dobré je zeptat se, zda spánek přináší odpočinek, jestli se pacient budí ráno odpočinutý. V současné době není výjimkou, že pacient spí několik let pouze 4 – 5 hodin denně, což výrazně limituje regenerační procesy nejen pohybovém systému, ale celého organizmu.

Při chronologickém zapisování informací je preferováno používání letopočtu před kalendářním věkem pacienta, největším nešvarem je střídání obou způsobů (např. ve 30 letech operace kolena, v roce 2000 distorze kolena …).

U dětských pacientů je anamnéza odebírána od rodičů, obvykle od matky a má svá specifika, přesahující rámec této práce.

3.4.10 Nynější onemocnění

Obecně označované zkratkou NO. Jedná se o rozbor vzniku, průběhu, vývoje a léčby nynějšího onemocnění. Zde se konkretizují a přesně popisují hlavní potíže pacienta. Je nezbytné vzít v potaz, že pacient přichází na rehabilitaci po absolvování mnohých vyšetření a jeho výpověď tak může být modifikovaná a utříděná do opakujícího se vzorce, ze kterého je těžké vystoupit. Současně si pacient některé informace a prožitky s odstupem času již nevybavuje přesně. Získání validních informací vyžaduje trpělivost, laskavost a vstřícnost, nicméně ne na úkor

doplňování pacientových odpovědí svými domněnkami či podsouváním svých ještě nepodložených hypotéz.

3.4.10.1 Bolest

Nejčastěji udávanou potíží je bolest. Oblasti dotazování k bolesti jsou níže uvedené. Vyhodnocení bolesti je dobré vztahovat k typu osobnosti pacienta a také k věku. Ukazuje se např., že práh bolesti se s věkem posouvá směrem nahoru, tedy starší pacienti jsou na bolest obvykle méně citliví (Lautenbacher, Peters, Heesen, Scheel, & Kunz, 2017). Bolest v raném dětském věku pak s sebou nese větší riziko vzniku chronické bolesti ve věku pozdějším.

a) Vznik bolesti

Terapeut se ptá na časový údaj vzniku bolesti, zda se bolest objevila nyní poprvé, nebo již podobnou bolestí trpěl pacient v minulosti, případně kolikrát již taková epizoda proběhla. Dále okolnosti vzniku nynější bolesti, zda se bolest objevila o víkendu, v práci, v jaké poloze ji pacient vnímal poprvé. Jestli se bolest objevila v souvislosti s nějakým pohybem či úrazem. Pacientů s bolestmi v zádech je dobré se zeptat, kdy poprvé v životě vnímali bolesti či dyskomfort v oblasti zad, byť v jiném úseku páteře než aktuálně.

b) Průběh bolesti

Mění-li se intenzita bolesti od doby vzniku bolesti, může se postupně zlepšovat, zhoršovat, nebo může být její průběh intermitentní, a to v intervalu hodin, dnů či týdnů. Bolest pohybového systému způsobená funkčními poruchami obvykle dosáhne v průběhu krátké doby svého maxima a potom, bez ohledu na terapii, má tendenci ustupovat. U chronické bolesti je možné využití dotazníků bolesti, které mohou poukázat na míru tangování kortiko-subkortikální etáže.

c) Lokalizace bolesti

Lokalizaci bolesti je nezbytné si nechat ukázat, nejen popsat. Terapeut sleduje, zda pacient ukazuje lokalizaci jedním prstem nebo celou rukou. Zda ukazující ruka je v klidu nebo se pohybuje a jakým směrem. Je na místě se také zeptat, zda má pacient, kromě této hlavní bolesti, bolest ještě i jinde. Bolest na více místech v pohybovém systému může být důležitým diagnostickým a prognostickým faktorem v léčbě. Starší pacienti mají tendenci bolesti menší intenzity odsunout do pozadí.

d) Charakter bolesti

Pro pacienty bývá často obtížné bolest přesně charakterizovat, proto je dobré nabídnout jim řadu nejobvyklejších možností – ostrá, tupá, pálivá, píchavá, řezavá, křečovitá, svíravá,

dloubavá, jiná… U některých pacientů ani to nestačí a je potřeba jim pomoci příklady – jako když je tam položený kámen, jako píchání nožem nebo žhavým drátem, jako bolavý zub, sevření jako ve svěráku… Velmi specifický popis bolesti je slovem „hnusná“, takovou charakteristiku bolesti často popisují pacienti s pravou radikulární bolestí s významnou účastí vegetativní složky nervového systému.

e) Propagace bolesti

Propagaci bolesti je také nutno specifikovat přesně. Základem je rozlišit, zda bolest vyzařuje, nebo je pouze stěhovavá. Při vyzařování bolesti je dobré nechat si ukázat průběh vyzařování přesně prstem a popsat konec vyzařování, např., do kterých prstů přesně a zdali ze všech stran. Změna ve vyzařování bolesti může být ukazatelem efektivity terapie, ale také pomoci v diferenciální diagnostice.

f) Modality bolesti

Jsou kladeny otázky na faktory zlepšující nebo zhoršující bolest, jestli existuje úlevový manévr nebo poloha, pomůže-li odpočinek. Specificky jsou dotazy kladeny na vztah bolesti k pohybu celého těla nebo jeho části a na vztah bolesti k fyzické a psychické zátěži. Důležitý dotaz je na noční bolest, která často poukazuje na chronizaci bolesti a vyšší míru zapojení dysbalance autonomního nervového systému.

3.4.10.2 Senzitivní vjemy

Mají stejné hodnocení jako bolest, popisuje se charakter, průběh, lokalizace, propagace, zhoršení a závislost na jiných faktorech. Nejčastěji popisované jsou:

- dysestézie – subjektivně nepříjemné pocity,
- parestézie – vjemy bez nepříjemných pocitů.

Pacienti spíše popisují brnění, mravenčení, pocity průchodu elektrického proudu, žahání kopřivou – pocity nepříjemné, tedy častěji dysestézie.

3.4.10.3 Motorické příznaky

Ve smyslu zánikových příznaků se projevují jako oslabení, ve smyslu iritačních příznaků jako hypertonus, „křeče“ nebo třes.

- oslabení – kdy a při čem se objevilo poprvé, které končetiny (končetin) se týká, celé končetiny nebo její části, kterých pohybů či výdrží se týká? Pokud jednotlivých svalů, tak je nezbytné vztáhnout tuto informaci k inervaci těchto svalů, včetně kořenové;

- třes – začal na jedné končetině nebo více končetinách. Zda je horší v klidu nebo při snaze o cílený pohyb? Zhoršuje-li se časem, denní dobou, emoční situací – rozčílení, tréma apod.

3.4.11 Úrazy jako hlavní diagnóza

Pokud je úraz současnou hlavní diagnózou, je důležité zeptat se na extrémně přesný popis mechanizmu vzniku úrazu: působení síly, poloha před, při i po pádu, rozvoj obtíží, např. pokud se jednalo o úraz dolní končetiny, tak zda byl pacient schopen se na postiženou dolní končetinu postavit a jestli byl schopen několika kroků. Jak dlouhá byla doba od vzniku úrazu do vyhledání ošetření. Jaká byla provedena vyšetření. Velmi podrobně další průběh léčby, zda byla naložena fixace, čím a jak dlouho. Tyto informace často umožní odhadnout, které struktury mohly být poraněny a jejichž léze se může plně projevit až v průběhu rehabilitace. Pokud pacient absolvoval rehabilitaci, ptá se terapeut, jaké pacient absolvoval v rámci rehabilitace procedury, jestli se jednalo pouze o hydroterapii nebo o termoterapii a elektroléčbu nebo jestli byla zařazena také kinezioterapie. Jak probíhal návrat poškozených či ztracených funkcí.

Důležité je vždy posoudit dopad úrazu a jeho léčby na základní pohybové stereotypy. V současné době moderních postupů a technologií je často opomenuto, že doba hojení a regenerace lidského těla je stále stejná, ne-li zhoršená a po provedení rychlé chirurgické nebo ortopedické operace je pacientovi doporučeno pohybový segment ihned zatěžovat. Na jednu stranu může takový přístup být přínosem z hlediska zařazení končetiny do pohybového stereotypu a prevence chronizace bolesti a onemocnění; na druhou stranu může takový postup naopak vést ke vzniku algodystrofického syndromu (dnes komplexní regionální bolestivý syndrom) i po banálním úrazu. Typicky se jedná např. o plné zatížení dolní končetiny po poranění. Při takových doporučeních je vždy na místě zohlednit osobnost a momentální stav pacienta. I prostá distorze hlezna, která je léčena krátkodobou fixaci, vede po jejím sejmutí ke změně stereotypu chůze a tato změna může vyvolat vznik RZ a generalizaci FPPS. V průběhu anamnézy a zmínění prodělaných úrazů je dobré také položit dotaz, zda má pacient pocit, že po úrazu se vše zahojilo a upravilo do původního stavu, nebo sám pociťuje od úrazu nějaké změny, a to nejen v místě úrazu, ale i jinde.

3.5 Aspekce

Aspekce, vyšetření pohledem, se rozděluje na komplexní a cílenou.

I. Povšechná (komplexní) aspekce

Skládá se jednak z pozorování příchodu pacienta do ordinace, někdy ještě předtím, než si to pacient uvědomuje, např. na příchodové cestě, při vysedání z auta a podobně. V současné době již obvykle na tuto, pro pacienta nevědomou aspekci, není prostor ani možnost, nicméně může být velmi cenným přínosem, stejně jako vidět pacienta při jeho běžných pohybových stereotypech doma nebo v práci. Dále se sleduje vstup pacienta do ordinace, orientačně chůze, sed, držení těla, stoje, způsob vysvlékání a celá řada dalších aspektů, které nelze všechny vyjmenovat, ale je potřeba dávat je do kontextu prvního dojmu. V tuto chvíli není pacient korigován a ukazuje své spontánní pohybové stereotypy a sebeobslužné mechanizmy.

II. Cílená (analytická) aspekce

Pokud je to možné, provádí se pohledem na pacienta, který stojí bez opory. Pokud stoj bez opory není možný, pak je nezbytné do KKR zapsat poznámku, že aspekce byla prováděna ve stoji s oporou o berle, nebo např. vsedě na vozíku apod. Aspekce vstoje zahrnuje také první dojem z posturálního držení velmi krátce předtím, než je pacient korigován. Tato aspekce bez korekce může přinést informaci o základních kompenzačních mechanizmech pacienta ve statických pozicích, např. pokud zvolí stoj o široké bázi, nebo nechá jednu dolní končetinu lehce nakročenou vpřed apod. Předběžně lze také vyhodnotit oblast s nejsilnějšími kompenzačními mechanizmy, jejíž odchylka od kineziologického normálu v celém pohybovém systému dominuje.

Před podrobnější aspekcí z kineziologického hlediska je hodnocena také:

- celková konstituce pacienta,
- svalová kondice s ohledem na konstituci,
- celkový pohybový klid či aktivita v klidovém stoji.

Pro podrobnější aspekci je korekce již nezbytná, je dobré stanovit si jistý algoritmus aspekčního vyšetření a podle něj se řídit u každého pacienta, snižuje se tak pravděpodobnost, že bude některá oblast pohybového systému opomenuta. Doporučováno je následující schéma:

1. vyšetření v nekorigovaném stoji zezadu,
2. korekce stoje a palpační vyšetření postavení pánve ve všech rovinách,
3. vyšetření v korigovaném stoji zezadu,
4. vyšetření v korigovaném stoji zpředu,
5. vyšetření v korigovaném stoji zboku,

6. vyšetření stoje na jedné DK,
7. vyšetření chůze.

a) Aspekce zezadu

Při pohledu na pacienta zezadu pacient provádí stoj spatný – paty k sobě, špičky od sebe; u pacientů s výrazným valgotickým postavením kolen dá pacient nohy k sobě tak, aby se kolena dotýkala, v oblasti plosek pak mohou zůstat nohy vzdálené od sebe, snaha o stoj spatný by zde vedla k asymetrickému zátěžovému stoji, který by byl pro vyšetření nevýtěžný.

b) Aspekce zepředu

Při krátkém vyšetření dolních končetin zpředu ve stoji spatném je pacient požádán o stoj spojný – paty i špičky k sobě. Tento stoj je i pro zdravého člověka nepřirozený a energeticky náročný, neměl by tedy trvat déle než je nezbytné pro posouzení postavení dolních končetin, poté se mění zpět na stoj spatný a v aspekci je možné pokračovat.

c) Aspekce zboku

Při stoji zboku zní pokyn pacientovi „narovnejte se“ s tím, že není hodnocena pouze fyziologie držení těla, ale to, co si pacient pod tímto pojmem představuje. Nejčastěji dnes u pacientů s předsunutým držením hlavy tzn. s flexí CTh přechodu vidíme, že pacient udělá ještě větší extenzi v horní krční páteři a CTh přechod zůstává beze změny ve stejném blokovém postavení. Často je možné vidět také omezení napřímení v oblasti hrudní páteře, které je kompenzováno jednak extenzí střední a horní krční páteře a/nebo prohloubením lordózy v oblasti bederní páteře.

3.5.1 Kineziologický obsah aspekce

Při komentáři a vyhodnocení aspekčního vyšetření je nezbytné ihned vkládat kineziologický obsah tohoto vyšetření a vztahovat jednotlivé nálezy celkově k

- momentálním potížím,
- anamnéze,
- pracovním hypotézám.

Regionálně pak k

- postavení pánve a páteře,
- k anatomickým poměrům kineziologického regionu,

A dále vztahovat jednotlivé nálezy vůči sobě navzájem.

Příklad kineziologického popisu:

- pravá krista výš, pravá zadní spina výš, levá přední spina níž, pravá infragluteální výš, levá popliteální rýha níž, vetší valgozita levého hlezna.

Převedeno do kineziologického obsahu:

- šikmá pánev vlevo při abreviaci LDK v oblasti hlezna.

Jinak než vyhodnocením aspekce s kineziologickým obsahem nelze dojít k pracovní hypotéze a dále k rehabilitační diagnóze a KKR se stává pouze kineziologickým popisem. Ze stejného důvodu nelze ke KKR používat různé formuláře se zaškrtáváním bodů. Je pochopitelné, že z hlediska Evidence Based Medicine a výzkumů je velice těžké KKR standardizovat. Lze vytvořit různé druhy formulářů a komplexy vyšetření, není ale správné, nazývat je komplexním kineziologickým rozborem.

3.5.2 Kineziologické normy a nejčastější odchylky v jednotlivých anatomických regionech

Každý z uvedených kineziologických regionů by mohl, a často také je, být podkladem pro několik samostatných vědeckých publikací a prací. Nicméně stejně důležité je, zejména pro zdravotnické obory, jejichž náplň studijního programu není tak podrobná, shrnout základní informace o jejich kineziologické normě na jednom místě.

3.5.2.1 Pánev

Dle Jandy začíná aspekce v oblasti pánve. Existují ale také jiné školy, které začínají popisovat aspekci v oblasti plosek a postupují směrem k hlavě nebo naopak od hlavy směrem k ploskám. Pánev je důležitou křižovatkou pro generalizaci FPPS, proto je výhodné vyšetřit ji jako první a všechny pozdější nálezy k ní vztahovat. Od postavení pánve se také odvíjí statika a částečně i dynamika páteře. Pokud se ukazuje, že postavení pánve je v pořádku, lze předpokládat, že ostatní nalezené odchylky při aspekci jsou spíše lokální záležitostí, naopak pokud není postavení pánve v pořádku, je možné a vhodné hledat klíčovou oblast již ve vztahu ke změně postavení v oblasti pánve. Aspekce pánve by měla být ihned následována palpačním vyšetřením postavení pánve, protože v oblasti crista iliaca a spina iliaca posterior superior je řada odchylek, které mohou vést k nesprávné aspekční diagnostice. Proto je třeba si ověřit, že aspekční nález asymetrie v oblasti pánve je skutečný. Pro aspekci pánve, ale i pro celkovou aspekci obecně, je nezbytný dostatečný odstup mezi vyšetřujícím a pacientem, obecně minimálně 3 metry, správné osvětlení, event. urovnání spodního prádla do symetrie.

I. Hodnocení pánve v rovině frontální

Obvykle se začíná aspekcí pánve v rovině frontální, kde se hodnotí:

- Michaelisova routa – kosodélník v lumbální krajině, jehož kraniální vrchol tvoří processus spinosus L_5, pokračuje přes spinae iliacae posteriores superiores (SIPS) a dolní vrchol představuje sakrokokcygeální spojení. Symetrická Michaelisova routa svědčí pro fyziologický tvar pánve.
- Spiny – míněny jsou tzv. horní spiny, tedy spina iliaca posterior superior (SIPS) a spina iliaca anterior superior (SIAS), protože tzv. dolní spiny nejsou vidět a u stojícího pacienta jsou obtížně palpovatelné.
- Kristy – tedy kraniální okraj cristae iliacae.
- Th-L trojúhelníky „tajle“, tj. prostor mezi laterální konturou hrudníku a volně svěšenou paží. Důležitá je zejména pravo-levá (a)symetrie.
- Vertikální osa sakra, kterou obvykle přesně kopíruje intergluteální rýha.
- Odstup bederní páteře od pánve.

Palpační vyšetření pánve

Komplexní vyhodnocení postavení pánve zahrnuje palpační ozřejmění a vyhodnocení postavení spina iliaca anterior superior, spina iliaca posterior superior a crista iliaca, všechny tyto struktury oboustranně. Výsledkem takového palpačního vyšetření by mělo být vyhodnocení postavení pánve ve frontální, sagitální a transverzální rovině.

Šikmá pánev

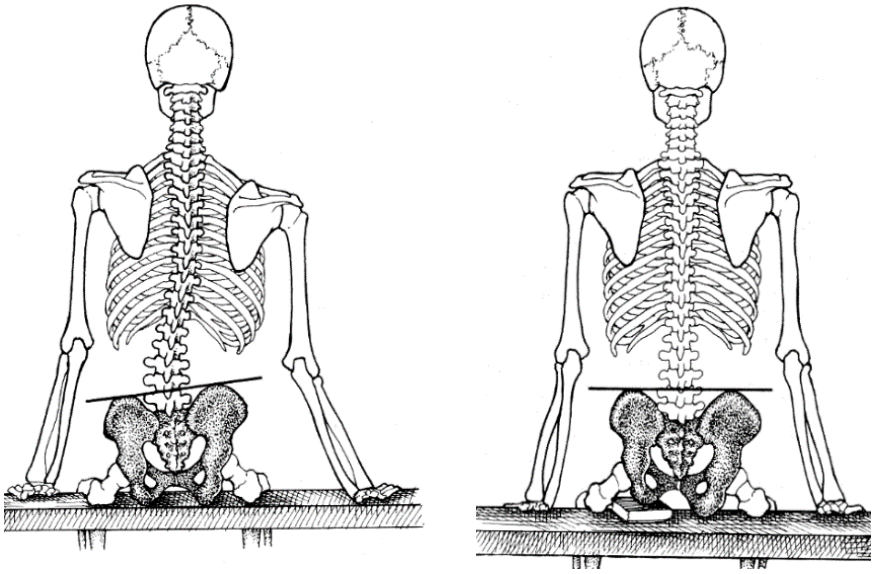
Častým nálezem po aspekčním a palpačním vyšetření pánve ve frontální rovině je tzv. šikmá pánev. To znamená, že všechny tři palpované struktury, nezbytné pro vyšetření postavení pánve, jsou na jedné straně níž, než na straně druhé. Obecně se nález označuje např. jako „sešikmení pánve doleva“, což znamená, že struktury na levé straně jsou níže (Obrázek 16). Tato šikmá pánev je následkem abreviace dolní končetiny, ať už je to abreviace strukturální, abreviace funkční nebo abreviace dolní končetiny zdánlivá a takto se také popisuje. Současně se ihned vyhodnocuje, ve které anatomické oblasti se zkrácení nachází:

- pokud jsou směrem od pánve dolů k šikmé pánvi gluteální rýhy ve stejné výšce, zvažuje se dysfunkce či strukturální změna v oblasti pánve nebo kyčelním kloubu na straně snížení (Obrázek 16),

- pokud jsou gluteální rýhy v nestejné výšce, tedy obvykle gluteální rýha na straně sešikmení je níž a podkolenní rýhy jsou ve stejné výši, zvažuje se strukturální změna v oblasti stehna – kratší stehenní kost (Obrázek 17),
- pokud jsou gluteální rýhy a podkolenní rýhy v nestejné výšce a vnitřní kotník je rovněž níže (nutno palpačně ověřit), zvažuje se dysfunkce či strukturální změna v oblasti plosky, nejčastěji je na straně šikmé pánve snížení podélné a příčné klenby nohy.

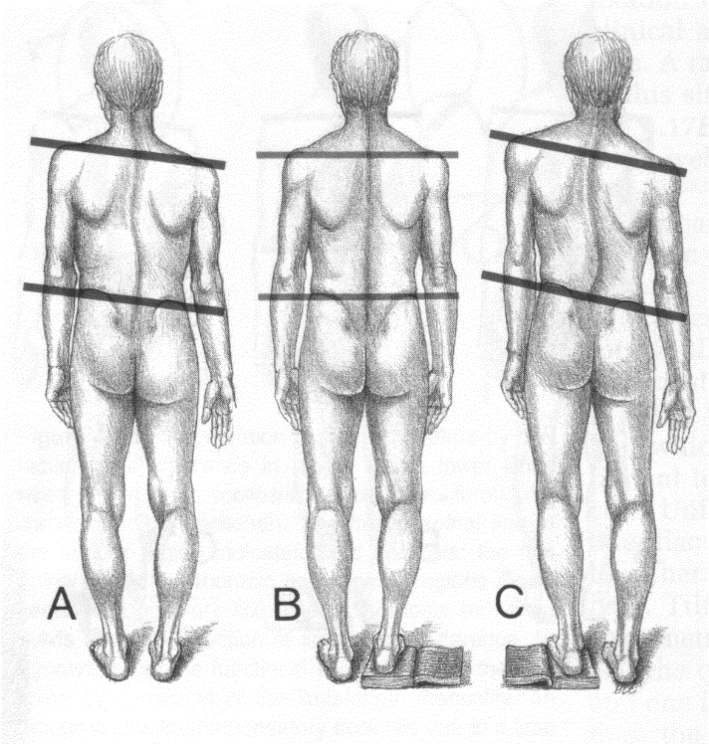
a) Strukturální příčiny sešikmení pánve

Nestejnou délku dolních končetin může způsobit např. hemihypogeneze, v dnešní populaci poměrně častá. Další možnou příčinou může být nestejná délka kostí následkem její prolongace nebo abreviace po úrazu, zejména femuru, nebo i jiných kostí, obzvláště po traumatech v období růstu.



Obrázek 16. Hemipelvis (Travell & Simons, 1992).

Vysvětlivky: A – šikmá pánev vlevo s konkludentním skoliotickým držením přetrvává i vsedě; B – po optimálním podložení levé poloviny pánve dojde k vyrovnání výšky obou SIPS a rovina krist se stává horizontální. Současně vymizí skoliotické držení (prakticky důkaz, že nejde o strukturální skoliózu.



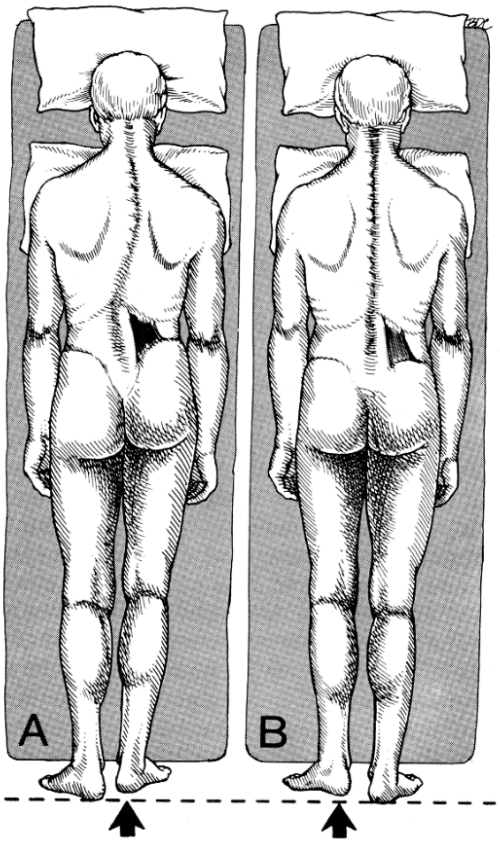
Obrázek 17. Šikmá pánev (Travell & Simons, 1992).

Vysvětlivky: A – SIAS dx., crista iliaca dx. i SIPS dx. (není na obrázku vidět ale nezbytné pro diagnózu) jsou níže. Sešikmení horního okraje sakra, konkludentní skoliotické držení s S-skolitickou křivkou a konkludentním postavením pletenců ramenních. Pokles infragluteální rýhy vpravo při prakticky stejné výšce podkolenních rýh svědčí pro abreviaci v oblasti stehna.
B – po adekvátním podložení kratší DK dochází k vyrovnání uvedených ukazatelů i skoliotické křivky (= skoliotické držení, strukturální skolióza by se nevyrovnala).
C – k podkládání delší končetiny není rozumný důvod.

b) Funkční příčiny sešikmení pánve

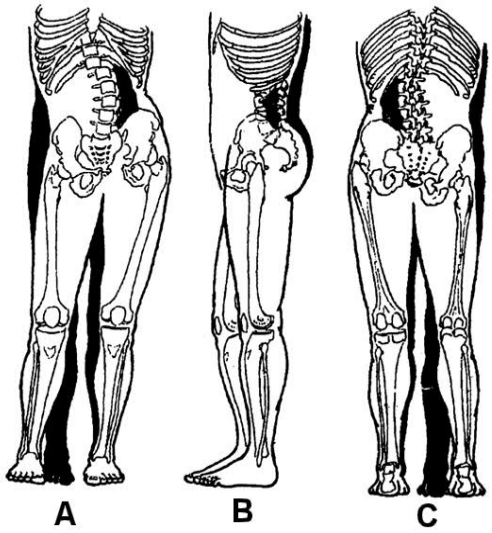
Následující svaly mohou svým hypertonem vyvolat funkční zkrat dolní končetiny a tedy sešikmení pánve:

- adduktory kyčelního kloubu,
- m. quadratus lumborum (Obrázek 18, 19 a 20),
- m. iliopsoas,
- m. piriformis



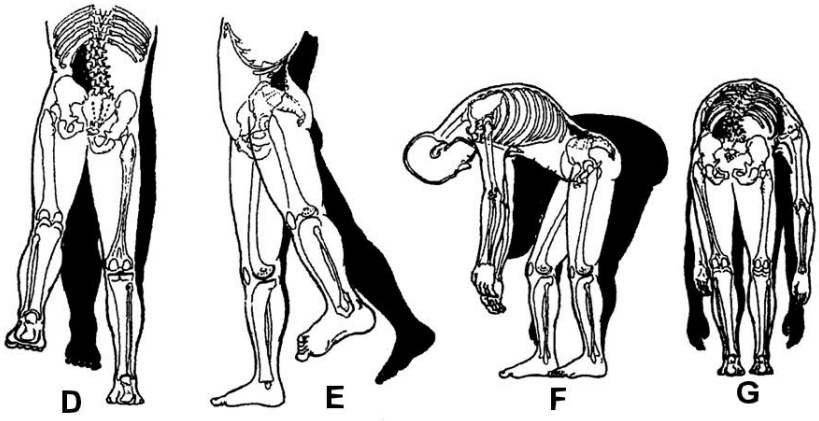
Obrázek 18. Postura vleže při zkrácení m. quadratus lumborum
(Travell & Simons, 1992).

Vysvětlivky: vliv hypertonu a zkrácení m. quadratus lumborum vpravo na zdánlivou délku DK a křivku páteře u pacienta vleže na břiše (A) a situace po jeho protažení (B).



Obrázek 19. Ovlivnění postury při jednostranném zkrácení m. quadratus lumborum (vlevo) (Vasiljeva in Liebenson et al., 1996)

Vysvětlivky: A – rovina frontální, pohled zpředu: zkrácení vertebrokostálních vláken má za následek sinistrokonvexní skoliotickou křivku s vybočením pánve doleva, addukční postavení levé a abdukční postavení pravé kyčle, větší valgozitu levého kolena, patrnou více na stehně než na bérci, celá PDK je v mírné abdukci a odlehčení;
B – rovina sagitální, pohled zleva: prohloubení bederní lordózy, předsunuté držení trupu a semiflexe PDK se podílí na funkční abreviaci PDK a sešikmení horního okraje sakra;
C – rovina frontální pohled zezadu: obdoba A – lépe je vidět přesun těžiště k LDK a podíl abdukce na funkční abreviaci PDK.



Obrázek 20. Ovlivnění postury při jednostranném zkrácení m. quadratus lumborum (vlevo) a dopad na stereotyp chůze (Vasiljeva in Liebenson et al., 1996)
Vysvětlivky: D – stereotyp chůze zezadu: LDK ve švihové fázi v abdukci – „quadrátový oblouk“
E – stereotyp chůze zboku: nedostatečná extenze v kyčelním kloubu je nahrazena zvětšením bederní lordózy a vnitřně rotačním postavením v levé kyčli;
F – stereotyp předklonu zboku: předklon s napřímenou bederní páteří, náhradní stereotyp hyperflexe v kyčelních kloubech a Th páteři, těžiště se přesouvá vpřed a vede k nakročení PDK, „hloubka“ předklonu je menší – „quadrátový předklon“;
G – stereotyp předklonu zezadu: trup a zvláště ramena během předklonu postupně uhýbají doprava s ostrým zaúhlením v oblasti ThL přechodu.

c) Autoreparační mechanizmy reakce na šikmou pánev

Laterální shift pánve

Jedná se o základní autoreparační mechanizmus organizmu, kterým se vyrovnává s nestejnou délkou dolních končetin. Tento laterální shift je vždy na stranu vyšší spiny. Dojde k biomechanickým změnám. Tím, že se dolní končetina na straně vyšší spiny dostává do větší addukce, tak se zdánlivě zkracuje, zatímco druhá dolní končetina se zdánlivě prodlužuje. Důležitý je výsledek tohoto mechanizmu, protože cílem autoreparace je srovnat horní okraj sakra do horizontálního postavení. Pokud je tohoto postavení dosaženo, hovoří se o kompenzované abreviaci dolní končetiny.

Skoliotické držení

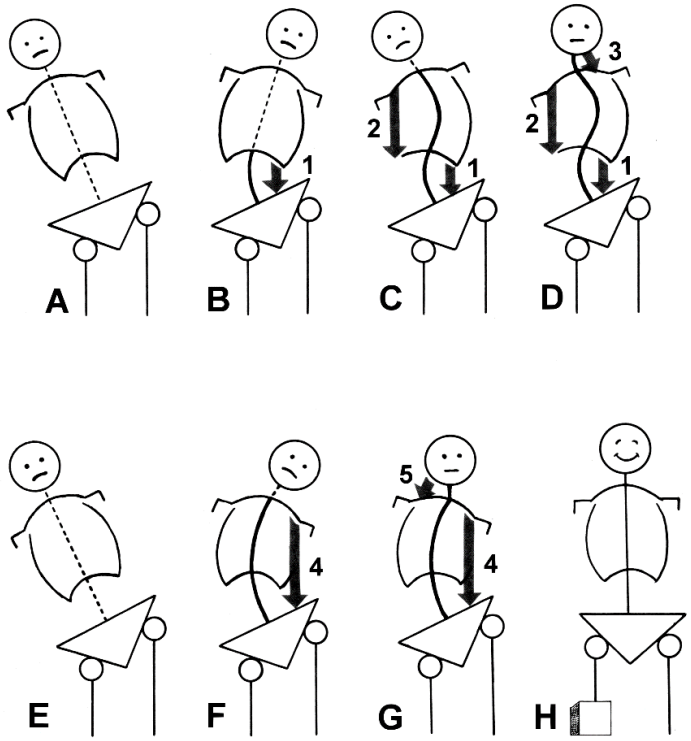
Skoliotické držení je fyziologickou reakcí páteře na sešikmení horního okraje sakra. Pokud je horní okraj sakra sešikmen, bederní páteř je nucena následovat tuto změnu skoliotickou křivkou, aby mohla páteř dále pokračovat kraniálním směrem. Obvykle vzniká ještě druhá – kompenzační skoliotická křivka v oblasti hrudní páteře a dochází k asymetrii postavení ramenních pletenců (Obrázek 21). Na rozdíl od skoliózy se skoliotické držení obvykle vyrovnává v poloze vsedě nebo vleže. Nicméně až do doby RTG potvrzení skoliózy se asymetrický nález na páteři, hodnocený aspekčně ve frontální rovině, označuje jako skoliotické držení.

Do procesu autoreparačních mechanizmů organizmu vstupují kromě prosté nestejné délky končetin také různé kombinace vrozených malformací obratlů apod. (Obrázek 22).

Pro organizmus jsou důležité dvě horizontální roviny:

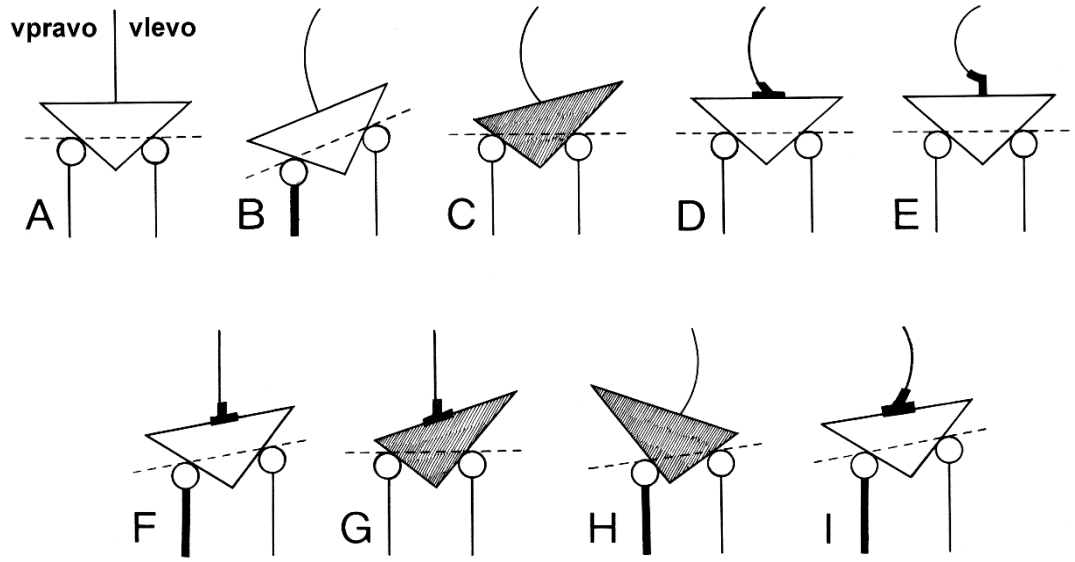
- rovina kyčelních kloubů,
- rovina očí.

Rovina očí je nadřazena rovině kyčelních kloubů vždy, pokud je to možné.



Obrázek 21. Příklady reakcí osového orgánu na sešikmení horního okraje sakra
(Travell & Simons, 1992)

Vysvětlivky:
A – akutní abreviace PDK (např. při zborcení podélné mediální nožní klenby) – roviny kyčelních kloubů, krist i horního okraje sakra jsou paralelní;
B – organizmus se snaží o uvedení roviny očí do horizontály; 1 – hypertonus m. quadratus lumborum (pars iliocostalis) vyvolá dextrokonvexní skoliotickou křivku, která cílovou kompenzaci „přestřelí“;
C – koaktivace m. serratus posterior inferior dx. a pars inferior m. trapezii dx. spolu s m. pectoralis major dx. (pars abdominalis); 2 – vytvoří sinistrokonvexní skoliotickou křivku a zpětnou kompenzaci rovněž přestřelí. Vzniká S-skoliotická křivka;
D – horizontální roviny očí je dosaženo; 3 – koaktivací lateroflexorů C páteře – m. scalenus medius sin., m. sternocleidomastoideus sin., případně i m. levator scapulae sin a pars superior m. trapezii l.sin. – poměr těchto svalů je naprosto individuální;
E = A;
F – primární kompenzaci zahajuje; 4 – m. latissimus dorsi l.sin. a vyvolává C skoliotickou křivku, která opět přestřelí. Vyrovnání roviny očí se děje prostřednictvím 5 – kontrakce obvykle m. scalenus medius;
H – plná kompenzace podložením kratší PDK.



Obrázek 22. Poruchy vztahu pánve a odstupu bederní páteře ve frontální rovině
(Travell & Simons, 1992)

Vysvětlivky:
A – normální nález: horní okraj sakra, kyčelní klouby i kristy jsou v horizontále, odstup L_5 od sakra je vertikální;
B – šikmá pánev vpravo při abreviaci PDK pod úrovní kyčelních kloubů; konkludentní skoliotické držení jako fyziologická reakce páteře na sešikmení horního okraje sakra;
C – sešikmení horního okraje sakra, spin a krist při horizontálním postavení roviny kyčelních kloubů, typické pro hemipelvis a při opačném postavení předních a zadních spin (např. vlevo je zadní spina níže a přední výše) pro sakroiliakální posun;
D – kyčelní klouby, pánev i horní okraj sakra horizontálně, tvarová změna těla L_5 vyvolává odstup L páteře do dextrokonvexní křivky strukturální skoliózy;
E – obdobná situace jako D, tvarově změněný obratel je L4, vzniká strukturální skolióza
F – šikmá pánev vpravo při abreviaci PDK pod úrovní kyčelních kloubů, tvarová změna těla; L_5 plně kompenzuje sešikmení horního okraje sakra a páteř bez skoliotické křivky odstupuje vertikálně;
G – hemipelvis vpravo, sešikmení horního okraje sakra, změna tvaru těla L_5 plně kompenzuje sešikmení;
H – spíše hypotetická situace, kdy strukturální porucha (hemipelvis vlevo) se kombinuje s abreviací PDK a působí těžké skoliotické držení, které je brzy organifikováno jako těžká strukturální skolióza;
I – šikmá pánev vpravo při abreviaci PDK pod úrovní kyčelních kloubů, opačná změna tvaru těla L_5 působí nekonkludentní (sinistrokonvexní) skoliotickou křivku strukturální skoliózy.

II. Hodnocení pánve v rovině sagitální

V rovině sagitální se vůči sobě hodnotí postavení předních horních a zadních horních spin, které by měly být stejně vysoko. Někteří autoři tolerují mírnou odchylku do anteverze, prakticky přibližně do 1 cm (Janda, 1982; Kolář et al., 2009), taková situace je v populaci spíše normou (Kubátová, 2006). Popisovány jsou především dvě odchylky od normy.

Anteverze pánve

Je většinou spojená s hyperlordózou bederní páteře a nejčastěji se projevuje dvěma základními způsoby, jako:

- primární hyperlordóza bederní páteře – je ostře zalomená s dobře lokalizovaným vrcholem do jednoho segmentu bederní páteře,
- sekundární hyperlordóza bederní páteře – je táhlá, zasahuje až do ThL oblasti a nelze s určitostí říci, které místo je jejím vrcholem.

Pokud se jedná o primární hyperlordózu bederní páteře způsobenou např. vrozenou změnou tvaru obratlů a sakra, pak anteverze pánve může být sekundární, nicméně obvykle je primární anteverze pánve a sekundární hyperlordóza bederní páteře.

Obecně je hyperlordóza bederní páteře popisována jako stav, který je nebezpečný. Mírně prohloubená bederní lordóza může být rizikovým faktorem pro rozvoj bolesti v oblasti bederní páteře (Sorensen, Norton, Callaghan, Hwang, & van Dillen, 2015). Zvýšená lordóza ale také představuje, z určitého úhlu pohledu, zvýšení stability bederní páteře, kloubní výběžky obratlů se zasouvají více do sebe a páteř není tak fragilní, což má enormní význam u hypermobilních jedinců.

Retroverze pánve

Je většinou doprovázená oploštěním bederní lordózy. Při oploštění bederní lordózy se kloubní výběžky navzájem oddalují a páteř je snadno zranitelná torzními i flekčně-extenčními mechanizmy. I zde platí individuální přístup a vyhodnocení funkce pohybového systému v rámci posturálního zajištění.

III. Hodnocení pánve v rovině transverzální

Hodnotí se postavení pánve pohledem shora od pacientových lopatek směrem na hýždě. Asymetrie se označuje podle prominence poloviny pánve směrem vzad. Označení rotace pánve vpravo znamená, že pravá polovina pánve je rotována směrem vzad. Zde je potřeba odlišit asymetrickou trofiku m. gluteus maximus, tedy posuzuje se celá pánev, nejen prominence hýždě.

Příčiny poruchy postavení pánve v transverzální rovině

Strukturální poruchy – závažné vývojové anomálie,

Funkční poruchy – asymetrie svalového tonu

- hypertonus m. piriformis, m. iliopsoas, zevních rotátorů,
- hypotonus m. gluteus maximus.

3.5.2.2 Hýždě

a) Tvar

Optimální tvar hýždí jsou hýždě sférické – kulaté hýždě (ve starém Řecku spheiropygeon – ideál ženské krásy). Dříve byla v publikacích prof. Jandy hypotonie m. gluteus maximus označována jako porucha stereotypu extenze v kyčelním kloubu, což vycházelo z jeho přesvědčení, že m. gluteus maximus je hlavním extenzorem v kyčelním kloubu. To platí jen pro zpětný pohyb z flexe kyčelního kloubu, nikoli pro extenzi z nulového postavení.

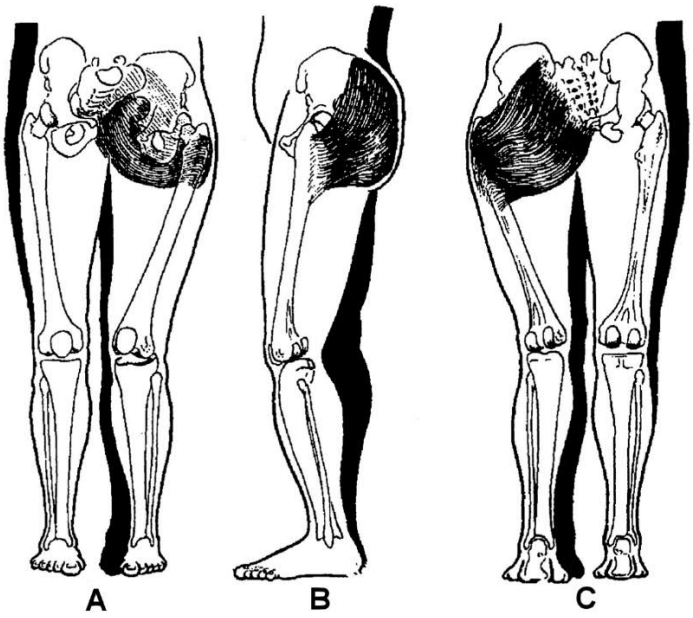
b) Symetrie

Za normálních okolností by měly být hýždě symetrické. Asymetrie může být vyvolána příčinami

- strukturálními – např. hemipelvis, stav po poliomyelitidě či u pacientů s DMO,
- funkčními – např. vlivem sportu při zvýšeném zatěžování odrazové DK.

c) Tonus

Zde se nelze spoléhat pouze na aspekci a je nutno si napětí m. gluteus maximus ověřit palpačně. Častý aspekční nález v oblasti hýždí ukazuje vtažení v místě předpokládaných zevních rotátorů kyčelních kloubů, jedná se o kombinaci sníženého napětí m. gluteus maximus a zvýšeného napětí těchto zevních rotátorů. Ukazuje neoptimální situaci ve stabilizaci pánve i kyčelních kloubů a takový aspekční nález by měl vždy vést k vytvoření pracovní hypotézy v oblasti kyčelního kloubu s dalším dovyšetřením. V praxi celkové snížené napětí m. gluteus maximus může souviset spíše s dysfunkcí v oblasti SI skloubení, kdežto snížené napětí s vtažením spíše s poruchou v oblasti kyčelního kloubu. Varianta dopadu jednostranného oslabení m. gluteus maximus na posturu je vidět na obrázku 23.



Obrázek 23. Dopad jednostranného oslabení m. gluteus maximus (vlevo) na posturu
(Vasiljeva in Liebenson et al., 1996)

Vysvětlivky: černě je vyznačena postura „normální“, oslabení vlevo.
A – rovina frontální, pohled zpředu: zdánlivé rozšíření transverzálního rozměru pánve doleva, prominence trochanter major sin., laterální shift pánve doleva. Vnitřní rotace v levém kyčelním kloubu, mediální „šilhání“ levé patelly, větší valgozita levého kolena, sekundární planovalgózní postavení hlezna a plosky.
B – rovina sagitální, pohled zleva: prohloubení bederní lordózy, semiflekční postavení v kyčli, koleně i hleznu, které s vnitřní rotací přispívá k funkční abreviaci LDK.
C – rovina sagitální, pohled zezadu: sešikmení horního okraje sakra, laterální shift pánve doleva, prominence trochanter major, varozita levé kyčle, valgozita kolena a hlezna. Vzhledem k postavení sakra je přítomno i skoliotické držení.

M. gluteus maximus inzeruje asi 80 % do iliotibiálního traktu (Reiman, Bolgla, & Loudon, 2012) a spolu s m. tensor fasciae latae jsou za normálních okolností stabilizátory pánve ve všech třech rovinách. Jakmile slabší z těchto svalů začíná selhávat ve své funkci, pak antagonista reaguje zvýšeným napětím.

d) Intergluteální rýha

Odpovídá podélné ose sakra a podle ní je také určováno postavení horního okraje sakra, jehož horní hrana není viditelná.

e) Infragluteální rýhy

Posuzuje se jejich symetrie. V případě asymetrie se posuzuje jejich korespondence s abreviací DK nebo v kontextu se svalovým vzorcem SI kloubu apod. Tento ukazatel může být ale u některých jedinců zavádějící a nelze na něj zcela spoléhat.

f) Funkce m. gluteus maximus ve stabilizaci SI skloubení

Svým úponem v oblasti sakroiliakálního skloubení (Carayannopoulos, Olson, & Patel, 2017) a svou reakcí na dysfunkci SI skloubení se nabízí také stabilizační funkce m. gluteus maximus pro SI skloubení (Lieberman, Raichlen, Pontzer, Bramble, & Cutright-Smith, 2006). Tuto funkci provádí v koaktivaci s m. piriformis. Vyvážená souhra zmíněných svalů je možná pouze za optimální sagitální stabilizace v oblasti trupu, tedy v neutrálním postavení pánve. Při anteverzním postavení pánve je obvykle m. piriformis v hypertonu a m. gluteus maximus v útlumu.

3.5.2.3 Hamstringy

Pod slangový pojem hamstrigy patří m. semimembranosus, m. semitendinosus a především m. biceps femoris – caput longum. Aspekcí jsou hodnoceny ve stoji zezadu, v případě potřeby se nález ověřuje vleže na břiše palpací. Zvýšení napětí hamstringů se projevuje asymetrickou prominencí svalových bříšek zhruba uprostřed stehna – uprostřed jeho délky i šířky. Tato změna je důležitá z hlediska generalizace FPPS, protože m. biceps femoris – caput longum je jednou z důležitých částí myofasciálních smyček a často se touto cestou přenáší FPPS z DKK na horní polovinu těla a naopak. V současné populaci hypermobilních jedinců se zvýšenou laxicitou vaziva, jsou mnohdy hamstringy jedinou složkou pohybového systému, která brání zvětšení anteverze pánve. Proto se velmi často zmnožuje jejich vazivové stroma, což je označováno jako zkrácení hamstringů. Neuvážené protahování může vést k dekompenzaci situace v pohybovém systému a zvětšení anteverze pánve se vznikem „vertebrogenních“ potíží. Nicméně zkrácení hamstringů může v tomto případě znamenat jak korekci anteverzního postavení pánve, tak prostou dekondici pohybového systému ve smyslu snížení pohybových aktivit a jejich pestrosti obecně. Zkrácení hamstringů bylo v některých studiích vyšetřeno téměř u poloviny vyšetřovaných dětí předškolního věku (Kucharczuk-Kopycińska, Krajewski, & Krajewska, 2016).

3.5.2.4 Adduktory kyčelního kloubu

Adduktory kyčelního kloubu jsou součástí svalového vzorce, kdy s výjimkou m. gracillis dochází při intraartikulární poruše kyčelního kloubu k jejich zkrácení a m. gracillis se oslabuje. Při intraartikulární poruše kyčelního kloubu, což je nejčastěji koxartróza, dochází k posunu zářezu adduktorů na mediální ploše stehna proximálním směrem. Tento adduktorový zářez je vidět téměř na každém živém člověku, přesto v anatomickém atlasu často není nakreslen. Jedná se o místo křížení m. adductor longus a m. adductor magnus, tedy kde šikmá vlákna m. adductor

longus kříží longitudinální vlákna m. adductor magnus. Podle stranové asymetrie je možno také posuzovat, na které straně je porucha – proximální posun zářezu – závažnější.

3.5.2.5 M. tensor fasciae latae (TFL)

M. tensor fasciae latae je jedním ze dvou superposturálních svalů. Označení „superposturální" znamená, že jeho největší růst, zvětšení síly a samotného svalu proběhne právě v okamžiku zahájení bipedální lokomoce. Tento sval je současně významnou součástí problematiky generalizace FPPS, zejména anatomicky přes hlavičku fibuly. Už fakt, že tento sval reaguje svým růstem na bipedální lokomoci, svědčí pro jeho stabilizační funkci pánve (Gottschalk, Kourosh, & Leveau, 1989). Jak je uvedeno v kapitole o m. gluteus maximus, je spolu s tímto svalem stabilizátorem pánve ve všech třech rovinách. Jako patologii je možno vidět prominenci bříška, za normálních okolností by nemělo být bříško TFL viditelné. Stejnou patologií je viditelnost tractus iliotibialis u stojícího člověka. Je určitý úzus, že u mužů viditelnost tractus iliotibialis do jisté míry není patologií, u žen je to patologie vždy. TFL má v rámci svého hypertonu vliv na postavení patel, přestože se žádná jeho vlákna neupínají přímo na patelu, ale prostřednictvím vmezeřeného vaziva a fascií dochází k přenosu sil, tedy patela na straně hypertonu je tažena proximo-laterálně (Bose, Kanagasuntheram, & Osman, 1980), což se označuje jako „proximo-laterální šilhání" pately. Oba TFL by měly působit symetricky.

3.5.2.6 M. quadriceps femoris (QF)

Posuzuje se reliéf svalu a symetrie, která nikdy není úplná, ale jako patologie se posuzují významnější odchylky od symetrie. Dále se hodnotí tonus, který ovlivňuje postavení patel ve smyslu proximodistálním, tedy hypertonus některé z částí QF vede k „proximálnímu šilhání" patelly, kdežto hypotonus k „distálnímu šilhání" patel. Dále se hodnotí trofika m. vastus medialis, zejména jeho nejdistálnější části, která je označována jako m. vastus medialis obliquus. Vlákna m. vastus medialis obliquus probíhají horizontálně z mediální strany a upínají se na patelu. Při EMG vyšetření bylo prokázáno, že tento sval se zapíná zejména při posledních 15° (30° in Bose et al., 1980) extenze v kolenním kloubu, a z toho byl učiněn ne zcela přesný závěr, že tento sval provádí posledních 15° extenze v kolenním kloubu. Z průběhu jeho vláken je jasné, že extenzi provádět nemůže, protože jediná funkce jeho vláken je táhnout patelu mediálním, případně proximomediálním směrem. Příčina, proč se nejvíce aktivuje v posledních 15° extenze je taková, že m. vastus lateralis má podstatně větší fyziologický průřez než m. vastus medialis, tzn., že i síla, která se přenáší na patellu z proximolaterální strany, je větší než síla z proximomediálního směru. Během provádění extenze z plné flexe v kolenním kloubu až zhruba do 15° extenze je patela dobře stabilizovaná v sulcus intertrcondylaris a proto vyžaduje

minimální korekční sílu. Posledních 15° extenze dojde k tomu, že patella vyjíždí z tohoto zářezu a je přetahována silnějším m. vastus lateralis laterálním směrem, a proto se zvyšuje aktivita m. vastus medialis, aby tuto aktivitu vyrovnala.

M. vastus medialis obliquus je klíčovým svalem pro kolenní kloub a nelze jej posílit, pokud je oslaben z intraartikulárních příčin (= z kloubní dysfunkce), např. hydrops, otok kolenního kloubu apod. Při aspekčním vyšetření někdy může vyšetřujícího zmýlit kožní duplikatura, která vypadá jako m. vastus medialis obliquus, ale jednoduchou palpací se zjistí, že je to kůže a ne sval. Tuto situaci lze pozorovat zejména u sportovců, kteří měli dříve tento sval silně vyvinutý, např. fotbalisté. Pokud pak dojde k intraartikulárnímu postižení kolene, m. vastus medialis obliquus ztrácí svůj tonus během několika hodin, kožní řasa ale zůstává.

3.5.2.7 Kolenní klouby

a) Osy kolenních kloubů

Koleno se nachází mezi dvěma klouby a jeho postavení je více či méně reakcí na postavení kyčelního a hlezenního kloubu. Proto se často klíčová oblast v těchto dvou kloubech klinicky projeví právě bolestí kolene. Osy kolenních kloubů se během života mění. Pro člověka je důležitá symetrie. Častěji se jedná o deviaci valgózním směrem, a to zejména z důvodu řazení patologií v pohybovém systému podle zákonitostí ontogenetického vývoje. Tedy z ontogenetického hlediska se kolenní kloub dostává do neutrálního postavení v průběhu vývoje správnou synergickou funkcí právě z předchozího nezralého postavení valgózního.

Z distálních oblastí se osa kolenního kloubu mění při poruše propriocepce z plosky, přítomnosti RZ v plosce, při planovalgózním postavení hlezenního kloubu, které je vždy známkou porušené propriocepce z oblasti plosky. Na planovalgózní postavení hlezenního kloubu reaguje postavení kolene. Vliv postavení chodidla až do oblasti pánve prokázali ve své studii např. Sushma a Shobhalakshmi (2013).

Z proximální oblasti může být situace typická při jednostranném oslabení m. gluteus maximus, který při svém oslabení působí celou řadu symptomů, jedním z nich je valgozita kolene na straně oslabeného svalu. Při poruše funkční synergie v oblasti trupu lze v pohybovém systému sledovat tzv. typické řazení patologií (Kolář, 2001, 2002; Skaličková-Kováčiková, 2017), kdy pánev mění své postavení na anteverzní, kyčelní klouby směřují do vnitřní rotace a mění tak automaticky postavení kondylů femuru pro skloubení s bércovými kostmi.

b) Patella

U postavení patel se hodnotí:

- **symetrie** v klidovém postavení ve stoji a vleže na zádech. Symetrie může být porušena z periferie, nejčastěji na podkladě poruchy propriocepce z plosky, případně z hlezna. Takto zhoršená propriocepce je potom kompenzována prostřednictvím aktivity QF. Porušení symetrie v systému řízení hybnosti z vyšších etáží řízení motoriky je zejména radikulopatie L_4, postfixační hypotonie QF a celá řada dalších příčin,
- odchylné, většinou asymetrické postavení – „**šilhání**“: Vliv tahu měkkých struktur na patelu popisuje Bose et al, (1980).
    - mediální při oslabení m. gluteus maximus,
    - lateroproximální při hypertonu TFL,
    - proximální a distální u poruchy QF.
- **stabilita** patel, zda se v průběhu klidného stoje pohybují nebo nikoliv. Pokud se pohybují ve smyslu záškubů QF, které se přenáší na pately, pak už se jedná o hrubé porušení stereotypu udržení klidného stoje.

Za normálních okolností by klidný stoj na normální hladké rovné podložce měl být zajišťován svalovou souhrou a koaktivací krátkých flexorů a krátkých extenzorů prstců a palce. Pokud je problém v propriocepci z plosek dochází k náhradnímu mechanizmu a stabilita stoje je udržovaná mimo jiné také dlouhými extenzory a flexory prstců, to se projevuje jako tzv. hra šlach v oblasti hlezenního kloubu (Maršáková & Pavlů, 2012), kdy vpředu je vidět hru extenzorů prstců a v oblasti kotníku potom hru flexorů prstců. To už je známka patologie. Pokud porucha pokračuje dále nebo se dostává na neurologickou úroveň, lze vidět udržování stability stoje kontrakcí QF a hamstringů, což je známkou hrubé patologie a je potřeba vždy řešit, zda se nejedná o strukturální příčinu této poruchy.

3.5.2.8 Lýtka

Hodnotí se symetrie a tvar lýtek. Napřímení mediální kontury lýtka, které je obvykle zapříčiněno hypertonem m. soleus, svědčí o poruše koaktivace svalu v rámci m. triceps surae. M. gastrocnemius a m. soleus mají nestejnou funkci, protože m. soleus je sval posturální, který má za úkol udržovat určitý stupeň plantární flexe při stoji, ale m. gastrocnemius je sval fazický, který provádí především odraz během chůze. Napřímení kontury m. soleus je známkou jeho přetěžování v rámci patologického pohybového stereotypu, kdy na tento sval dochází k přenosu fazické funkce a/nebo se nadměrně podílí na udržení stoje, v důsledku toho m. soleus

hypertrofuje. V přetěžovaném a hypertrofickém m. soleus vznikají RZ, přičemž například TrP_3 má zajímavé satelitní TrPs a ZRB ve stejnostranném SI skloubení a dokonce i ve stejnostranném temporomandibulárním skloubení, v temporomandibulárním kloubu vede bezprostředně k omezenému otevírání úst na této straně (Travell & Simons, 1992).

Dále se posuzuje šíře Achillových šlach (AŠ), porovnává se pravá a levá navzájem. Je možno nalézt nejrůznější situace, které je potřeba vyhodnotit v kontextu s dalšími výsledky vyšetření, zvláště s tvarem paty. Obecně:

- rozšíření AŠ – znamená buď její zkrácení, nebo její přetěžování,
- štíhlá AŠ – znamená přetěžování předonoží nebo zánikový syndrom v oblasti míšního kořene S_1.

V oblasti lýtek jsou také dobře viditelné otoky. Otok v této oblasti může být venózního původu, takový je provázen tmavším zabarvením ze stagnace venózní krve. Důležitým faktorem zde jsou varixy, protože varixy jsou projevy většinou geneticky zvýšené laxicity vaziva. Pokud je méněcenné vazivo žilní stěny, tato neudrží tlak v žilách DKK a totéž se potom děje v celém těle. Otoky, které nejsou barevně odlišeny od okolí, jsou často lymfatického původu.

3.5.2.9 Osy hlezenních kloubů, tvar pat

Dle postavení paty lze orientačně usuzovat na průběh osy hlezenního kloubu. Pro planovalgózní postavení hlezenního kloubu je výhodné posoudit postavení paty v korelaci s výškou vnitřních kotníků nad podlahou. Normální tvar paty je polokulovitý. U některých aspekčních nálezů lze uvažovat o:

- oploštěná pata – může znamenat přetížení zadní části nohy buď stereotypem chůze, nebo celkově posunem těžiště těla vzad,
- kulovitá pata – může znamenat přetížení přední části nohy buď stereotypem chůze, nebo celkově posunem těžiště těla vpřed.

V kombinaci se šíří AŠ

- štíhlá AŠ v kombinaci s oploštělou patou může svědčit pro zánikovou symptomatologii – radikulopatii S_1,
- kulovitý tvar paty a štíhlá AŠ může znamenat odlehčování paty v rámci některých algických syndromů v oblasti nohy, nejčastěji calcar calcanei,
- rozšířená AŠ – může svědčit o přetěžování z nevhodné obuvi nebo nevhodným sportem.

3.5.2.10 Klenby a prstce

I. Klenby

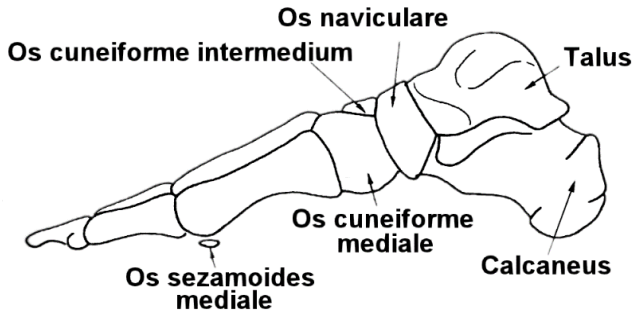
Hodnotí se symetrie a tvar kleneb. Přestože se didakticky rozlišuje klenba příčná a klenba podélná, obě klenutí nohy spolu funkčně souvisí a nelze je takto jednoduše rozlišovat.

a) Podélná klenba (mediální)

Je buď v normě, nebo snížená, event. zvýšení je vždy strukturální (např. pes cavus), přináší rigiditu chodidla a vyžaduje ortopedickou léčbu.

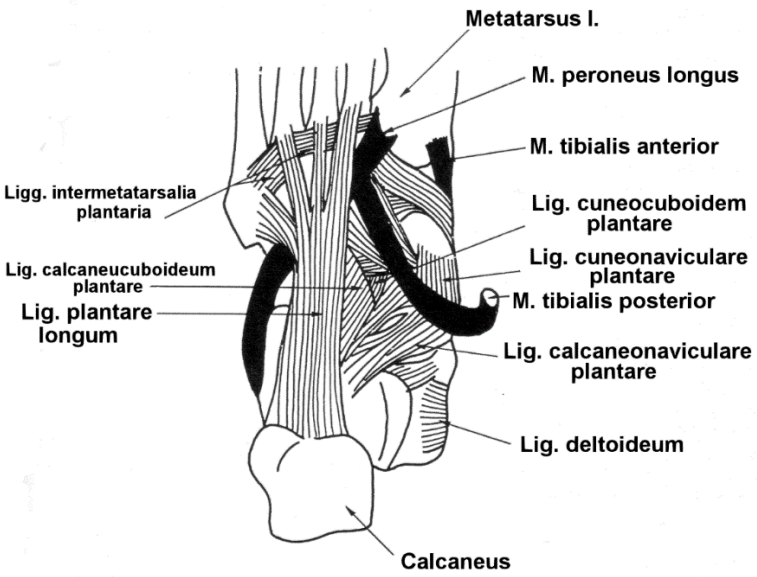
Pro tvorbu rehabilitačního plánu je nezbytné uvědomit si řadu omezení účinku fyzioterapie na výšku klenby.

Primární tvar podélné klenby (mediální i laterální) je dán tvarem kostí, kloubních ploch a chrupavek (Dungl et al., 2005) (Obrázek 24). Důležitý je zejména klínovitý tvar os naviculare („klenák“). Pokud je některá z těchto podmínek porušena (vrozenou vadou, traumatem, systémovým onemocněním apod.), je ovlivnění výšky klenby fyzioterapeutickým postupem málo pravděpodobné.



Obrázek 24. Vytvoření mediální podélné klenby tvarem kostí
(upraveno z Palastanga, Field, & Soames, 1998)

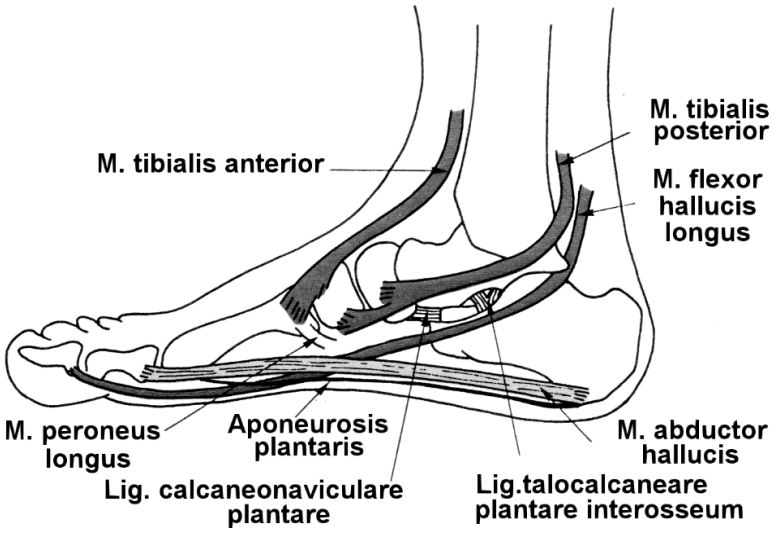
Pro udržení optimálního kostního kontaktu jsou nezbytná také intaktní a plně funkční ligamenta. Všechny klouby jsou stabilizovány trojicí tzv. krátkých ligament (ligg. interossea dorsalis, intermedia et plantaria) a dále ligamenty delšími (Obrázek 25). Dopad zvýšené laxicity vaziva na funkci plosky a kleneb je obrovský.



Obrázek 25. Vazivové zajištění plosky – nejdůležitější ligamenta (pohled do plosky)
(upraveno z Palastanga, Field, & Soames, 1998)

Dynamické zajištění podélné klenby tvoří svaly (Obrázek 26). Svaly nemohou samy o sobě zajistit klenbu, ale mohou modifikovat její pohyblivost během chůze (Vařeka & Vařeková, 2009) a jsou důležitou součástí proprioceptivní informace při „čtení terénu“. Dle Dylevského (2009a) zajišťují svaly dynamickou rezervu, která se uplatňuje až při zvýšené zátěži. Podle Sinnatambyho (2006) udržují nožní klenbu především svaly.

V posledních letech se pomalu mění názor na to, co je při fyzioterapii u léčby plochonoží více a co méně důležité, konkrétně význam „dostatečně vysoké podélné mediální klenby“ je odsouván a je nahrazován názorem, že výška podélné klenby je individuální a v širokém rozmezí a není pro funkci nohy zásadní. Naopak nejdůležitější je funkčnost plosky ve smyslu přizpůsobovaní se terénu (kopírování terénu) a vysílání salvy exteroceptivních a proprioceptivních informací (čtení terénu) do vyšších etáží řízení pohybového systému (Hermachová, 1998, 2001). Přičemž jak kvalitní je tento aferentní vstup, tak kvalitní je zpětná informace o tom, jak správně nastavit pohybový systém regionálně i v kontextu celé postury. Z uvedeného vyplývá, jak je velmi důležité starat se ve fyzioterapii o oblast plosky, a to prakticky při cvičení z jakékoliv indikace, nejen při indikaci plochonoží nebo po traumatech v této oblasti.



Obrázek 26. Podpůrné svaly klenby nožní (nejdůležitější)
(upraveno z Palastanga, Field, & Soames, 1998)

Ještě před 150 lety chodila většina populace bosky. Během krátkého (z hlediska fylogeneze) období došlo ke:

- omezení exteroceptivní a proprioceptivní funkce plosky,
- postupné deformaci plosky podle momentálního módního trendu obutí.

Celkově působí tyto změny jako jeden z etiologických faktorů vzniku FPPS.

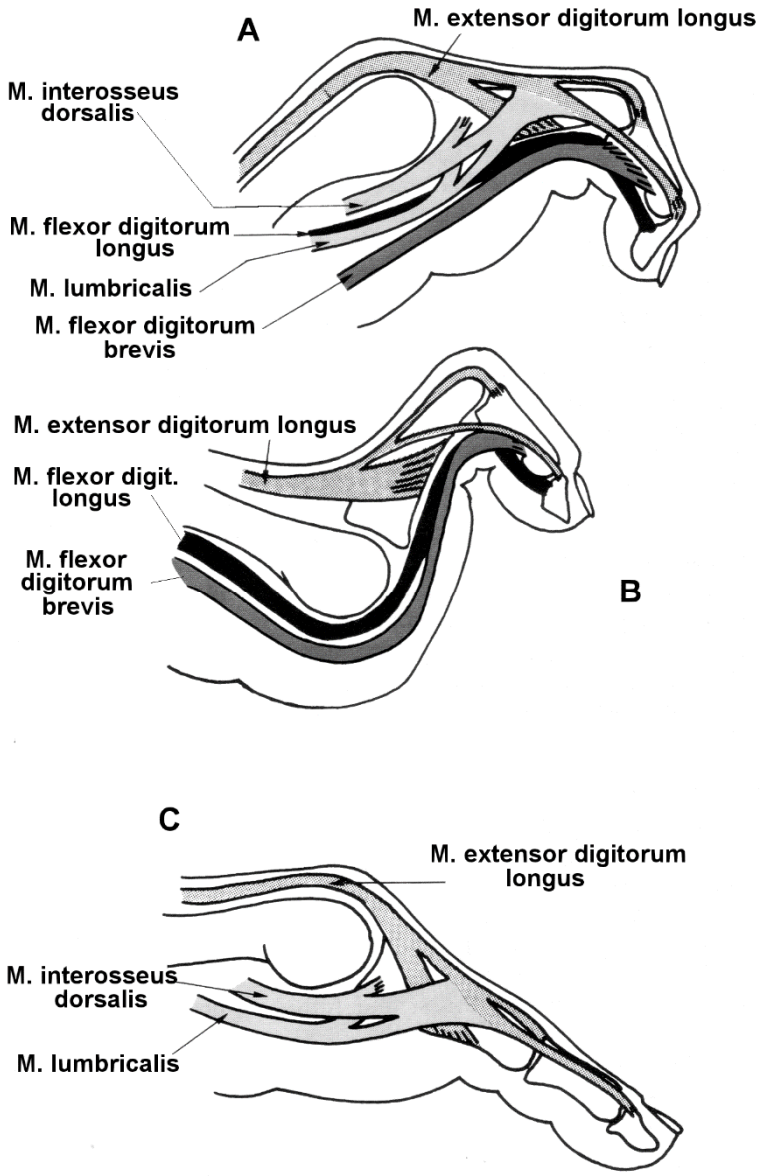
Snížení podélné klenby může být kompenzované nebo dekompenzované. Dekompenzované snížení podélné klenby vyvolává bolesti při zátěži plosky, při odvíjení chodidla při chůzi. Diagnostika snížení podélné klenby se provádí aspekcí při odvíjení chodidla během chůze. Sleduje se os naviculare, která v rámci podélné mediální klenby působí jako klenák, tzn., že má hlavní strukturální podíl na udržení podélné klenby. Při dekompenzovaném poklesu klenby dochází při přenosu zatížení z paty na předonoží k prominenci os naviculare, která se projeví jako vyboulení v její lokalizaci. V klidu vyklenutí zpočátku vidět není. Toto dekompenzované snížení podélné klenby je indikací k ortopedickým vložkám, protože jinak po celou dobu, než dojde ke kompenzovanému poklesu, tzn., že os naviculare změní svou pozici trvale, má pacient bolesti při chůzi. Rozložení zatížení plosky staticky i dynamicky je možné dnes hodnotit podoskopem nebo footscanem, nicméně tato zařízení vyžadují určitý kapitál a neměla by rozlišovací schopnosti terapeuta limitovat.

b) Příčná klenba

Je buď v normě, nebo častěji snížená či zborcená. Zborcení znamená, že původně konvexní tvar, který vytváří hlavičky metatarzů při pohledu z dorza stojící nohy, se mění na tvar konkávní. Příčná klenba má úzký vztah ke vzniku hallux valgus (Kapanji, 2011), protože jakmile dojde ke zborcení příčné klenby, začíná se palec dostávat do addukčního postavení. To lze ze začátku řešit cvičením, ale poté, co se šlacha m. abductor hallucis dostane trvale za osu rotace metatarzofalangeálního kloubu palce, tak i tento sval přispívá k addukci palce a jeho valgozitě. Deformitu tohoto typu lze docela dobře v první fázi jejího vzniku napravit cvičením, nicméně takové cvičení je potřeba provádět několikrát za den a především po cvičení dát noze prostor pracovat změněným způsobem. Většina obuvi však palec do addukce vyloženě fixuje. Vliv typu obuvi na vznik této deformity potvrzují ve své studii Menz et al. (2016).

II. Prstce

Mají pro pohybový systém velký význam. Tvoří prodloužení nohy, čímž se zatížení nohy rozprostře na větší plochu. Dále tímto svým rozložením se významně podílí na stabilizaci plosky, hlezenního kloubu a potažmo celého těla. Tuto jejich funkci je ale nezbytné trénovat a správnou, lépe žádnou obuví vůbec umožnit. V opačném případě dochází k deformitám, které mohou být kladívkové, stříškové nebo drápovité… Etiologie změny postavení prstců může být neurogenní, častěji je však zpočátku funkční a postupem času se strukturalizuje. Nezřídka lze u pacientů vidět, že prstce jsou drženy zcela nad podložkou a nemohou se na funkci nohy vůbec podílet. Nejčastější deformity prstců jsou zobrazeny na obrázku 27.



Obrázek 27. Deformity prstců (upraveno z Palastanga, Field, & Soames, 1998)

Vysvětlivky:

A – „drápovité prstce“ – zkrácení, převážně vazivové, m. flexor digitorum longus + m. flexor digitorum brevis při současném oslabení m. extensor digitorum longus + m. extensor digitorum brevis, mm. interossei dorsales a mm. lumbricales.

B – „kladívkové prstce“ – zkrácení m. extensor digitorum longus et brevis + m. flexor digitorum brevis, oslabení m. flexor digitorum longus, subluxační postavení v metatarsophalangeálních kloubech tříčlánkových prstců.

C – „stříškovité prstce“ – oslabení m. extensor digitorum longus, zkrácení mm. lumbricales a mm. interossei dorsales pedis

3.5.2.11 Páteř

I. Paravertebrální svalstvo

Hodnotí se stranová symetrie a prominence valů v některém z úseku páteře. Za fyziologické situace paravertebrální valy příliš neprominují a jsou zapracovány do celkové muskulatury zad. Jednostranná prominence v oblasti hrudní páteře může souviset s dominancí horní končetiny, zejména u lidí, kteří fyzicky pracují a používají dominantní končetinu přednostně. Naopak u lidí, kteří pracují spíše u PC, je často možné vidět, stejně jako elevaci ramenního pletence, hypertrofii valu erektorů na straně opačné.

Dále se porovnává také šíře paravertebrálních valů v bederní oblasti (L_{3-4}) s šíří v oblasti ThL přechodu. Šíří paravertebrálních valů je myšlena vzdálenost laterálního okraje valu od přímky tvořené processus spinosi obratlů, ve frontální rovině směrem k vyšetřujícímu v předozadním směru. Fyziologicky jsou valy v bederní oblasti širší než v ThL přechodu. Patologií je situace, kdy jsou paravertebrální valy širší v oblasti ThL přechodu než v oblasti bederní, v dnešní době je toto ale běžný nález. Tato situace se popisuje jako kranializace fixačního bodu pro chůzi a instabilní kříž. Následkem insuficience hlubokého stabilizačního systému se ztrácí opěrná funkce LS přechodu, který má být zafixován při chůzi a při přenášení zatížení z jedné nohy na druhou se tento přechod nemá pohybovat. V rámci hypermobility a zvýšené laxicity vaziva dnešní populace se vyskytuje nyní spíše situace, kdy tento přechod je při vyšetření chůze pohyblivý nad normu a toto se projeví většími souhyby pánve při chůzi. Pohybový systém hledá náhradní fixační bod a ten obvykle primárně nachází v oblasti ThL přechodu, kde si tělo v rámci autoreparačních pochodů vytvoří blokádu ThL přechodu a tato je dále udržována hypertonem erektorů páteře v této oblasti. Instabilní kříž v této chvíli může vyvolávat lumbalgie. Pokud je provedena neuvážená manipulace blokády ThL přechodu, klinický stav pacienta se zhorší. Nejdříve je nezbytné provést stabilizaci v oblasti bederní páteře prostřednictvím aktivace hlubokého stabilizačního systému a blokáda ThL přechodu pak buď sama vymizí, nebo až v této chvíli je mobilizace či manipulace indikovaná.

II. Skolióza

Skolióza je strukturální porucha fyziologických křivek páteře s třídimenzionální tvarovou adaptací obratlů ve frontální, sagitální i transverzální rovině (Kolář, 2003). Dle Repka (2010) nevykazuje zdravá páteř ve frontální rovině zakřivení větší než 10°. Klinické posouzení skoliózy se liší od RTG obrazu, který je zde potřeba vždy doplnit. Někteří autoři popisují pojem „fyziologická skolióza“, jedná se o deviaci obratlů Th_{3-5} ve frontální rovině v rozmezí 3-5°,

zapříčiněnou pravděpodobně dominancí horní končetiny a asymetrickým uložením orgánů v dutině hrudní.

a) Kompenzovaná a dekompenzovaná skolióza

Skoliózu lze popsat jako kompenzovanou nebo dekompenzovanou. K vyhodnocení se používá vyšetření olovnicí spuštěné z protuberantia occipitalis externa, která by měla probíhat podélně s páteří, intergluteální rýhou a mířit mezi paty. V případě zmíněného průběhu se skolióza označuje jako kompenzovaná. V opačném případě se jedná o skoliózu dekompenzovanou a taková má obvykle tendenci k progresi. Riziko progrese skoliózy je především v období puberty, a to vzhledem ke změně hormonální situace a v jejím důsledku zvýšené laxicitě vaziva. Pokud je skolióza u dítěte předškolního věku, znamená začátek školní docházky stejné riziko progrese jako hormonální změny v pubertě, zde vzhledem k razantní změně pohybového režimu.

b) Tvar skoliózy

Podle počtu a tvaru křivek se označuje jako „S“ a „C“ skolióza. Někteří autoři popisují pouze „S“ skoliózu s tím, že pouze jedna křivka „C“ neexistuje. Dnes jsou popisovány spíš skoliotické křivky hlavní, tyto jsou vždy strukturální a skoliotické křivky vedlejší, které mohou, ale nemusí být strukturální. K jejich hodnocení se užívá systém hodnocení dle Lenkeho (Lenke, Edwards, & Bridwell, 2003).

c) Etiologie skoliózy

U popisu skoliózy při aspekci by měla zaznít také etiologie skoliózy, ale vždy je dobré použít slovo „suspektní“, protože z hlediska aspekce není definitivní rozhodnutí možné. Tedy např. popsat příčinu sešikmení pánve nebo jiný kineziologický obsah, který mohl vést ke skolióze.

III. Laterální shift ramen

Bývá označován jako „antalgická skolióza“. U antalgické skoliózy se nejedná o žádnou tvarovou změnu obratlů, jedná se o změnu postavení páteře v rámci antalgického hypertonu svalů, nejedná se tedy o skoliózu. U laterálního shiftu ramen se popisuje strana, na kterou jsou ramena tažena.

3.5.2.12 Lopatky

I. Postavení lopatek (ramenních pletenců)

Hodnotí se:

- tvar mediálního okraje lopatek – konkavita může být známkou dysbalance fixátorů lopatek v období ontogenetického vývoje a je prognosticky nepříznivým faktorem pro restituci ad integrum (Krobot, Míková, & Bastlová, 2004; Skaličková-Kováčiková, 2017),
- vzdálenost mediálního okraje lopatek od mediální čáry ve smyslu addukce a abdukce lopatky, v kontextu myofasciálních smyček a konstituce pacienta,
- rotace lopatek, obvykle popisovaná podle směru dolního úhlu lopatek,
- oddálení dolních úhlů lopatek, které je způsobeno zkrácením mm. pectorales minores, obvykle asymetrickým v kombinaci s dysfunkcí m. serratus anterior.

Fyziologicky jsou svaly okolo lopatek ve vyvážené funkci a zajišťují optimální postavení lopatek pro stabilizaci horní končetiny a její napojení na trup. Dysbalance v této oblasti zahrnuje standardně převahu funkce horních fixátorů lopatek a útlum dolních fixátorů. Důležitou roli zde zastává především m. serratus anterior, díky jehož aktivaci dochází k vytvoření pevného bodu na trupu pro práci HK v otevřeném kinematickém řetězci. Levin (2005) nazývá lopatku sezamskou kostí a jeho aspekty zapojení lopatky v kontextu tensegrity modelu jsou velmi zajímavé.

II. Horní fixátory lopatek

Z hlediska FPPS jsou jako horní fixátory lopatek (HFL) označovány m. trapezius – pars descendens a m. levator scapulae. Posuzuje se:

a) Symetrie šíje

Není myšleno ve smyslu lateroflexe, ale spíš ve smyslu valů, které se podílejí na šířce krku. Dále šíře vazu, přičemž vazem zde není myšleno ligamentum, ale je to vzdálenost od mediální střední čáry k přechodu téměř vertikální linie krku do prakticky téměř horizontální linie ramene.

b) Postavení pletenců ramenních

Hodnotí se jednak elevace ramenních pletenců, která je častým projevem svalové dysbalance v této oblasti a jednak stranová symetrie. Jednostrannou elevaci lopatky může způsobit dominance HK, obzvláště u fyzicky pracujících, kteří pracují např. kladivem, u sportovců s jednostranným přetížení HKK – hod oštěpem, vrh koulí a u dětí, pokud preferují jednu

končetinu např. při tenisu apod. V případě převahy funkce m. levator scapulae může být při aspekci u hubených jedinců vidět zduření jeho úponu na lopatce v místě incissura scapulae.

III. Dolní fixátory lopatek

Z hlediska anatomie, průběhu vláken a návaznosti na oba listy thorakolumbální fascie je dolním fixátorem lopatek pouze dolní část m. trapezius – pars ascendens. M. trapezius pars ascendens je klíčový sval pro lopatku a jedná se o sval fazický, tedy všechny stavy vedoucí k decentraci a poruše stabilizace lopatky vedou k jeho oslabení. Dle výsledků některých výzkumů má tento sval tendenci se zvyšujícím se věkem hypotrofovat (Morise, Muraki, Ishikawa, & Izumi, 2017). Tento faktor může přispívat ke vzniku RZ a FPPS, zejména proto, že stabilizační funkci lopatky pak přebírají horní fixátory lopatky, které jsou tak přetíženy.

M. trapezius – pars media, není z hlediska funkce dolním fixátorem lopatky, ale patří spíš mezi střední fixátory lopatek, které ale standardně popisovány nejsou. Mm. rhomboidei jsou z hlediska osy otáčení lopatky spíše horní fixátory lopatek a lopatky rotují a elevují.

IV. Svalové smyčky v oblasti lopatek

V oblasti lopatek je pravděpodobně nejvíce patrná funkční synergie ve svalových smyčkách. Přesto v praxi jsou vzájemně ve funkci propojeny všechny svaly. Véle (1997, 2006) popisuje tyto funkční synergie:

- Funkční dystonii – dva svaly pracují v antagonismu; např.: m. serratus anterior x m. rhomboideus major (addukce lopatky).
- Funkční koaktivaci – dva svaly pracují ve funkční synergii; např.: m. trapezius, pars ascendens x m. levator scapulae (elevace lopatky).

3.5.2.13 Břišní stěna

V oblasti břišní stěny se hodnotí zejména synergie břišních svalů, konkrétně aspekcí poměr zapojení přímých a šikmých břišních svalů. Při správné souhře by měla břišní stěna, potažmo část trupu mezi hrudníkem a pánví, působit jako válec. Mezi nejčastější poruchy této souhry patří převaha funkce m. rectus abdominis, která se projeví zvýšeným klidovým napětím tohoto svalu. Nebo převaha funkce zevních šikmých břišních svalů, která se při aspekci projeví ostře se rýsujícím pasem. Dále se dysfunkce šikmých břišních svalů projevuje jako „šilhání pupku“, které je vždy šikmo, což je dáno průběhem vláken šikmých břišních svalů. Kineziologicky se zvažuje, zda tažení pupku je dáno tím, že jsou některá vlákna hypertonická, nebo naopak jsou oslabená ta vlákna, která mají držet pupek na středu. Oproti klasickému dřívějšímu oslabení

břišní stěny je dnes stále častěji možno se setkat s pacienty, kteří mají břišní svaly tzv. „přecvičené“. Tím se zásadně mění terapeutický přístup. Dříve stačilo břicho posilovat, dnes je potřeba jej mnohem více relaxovat a zapojit v excentrické funkci a správné funkční synergii.

3.5.2.14 Mm. pectorales

a) M. pectoralis major

Posuzuje se zejména jeho reliéf a symetrie a jeho vliv na postavení ramen.

Reliéf a symetrie

Z hlediska trofiky a klidového tonu je možno jen zřídka najít úplnou stranovou symetrii. Kineziologicky závažné je střídání hypertonických a hypertrofických svalových snopců se snopci hypotrofickými až atrofickými. To bývá způsobeno nesprávným posilováním a sternokostálními distenzemi.

Postavení ramen

Převaha funkce m. pectoralis major vytváří tzv. knoflíková ramena. Na rozdíl od protrakce ramen knoflíková ramena znamenají, že jsou v protrakci a s vnitřní rotací humerů. Čistá protrakce je způsobena převahou funkce m. pectoralis minor. Při dlouhodobé převaze funkce mm. pectorales dochází brzy k vazivové přestavbě části svalových vláken a pro úspěšnou terapii a změnu posturálního držení je téměř nezbytné tyto svaly dlouhodobě pravidelně protahovat. Samozřejmě za současné komplexní kinezioterapie, protahování by se nemělo stát jedinou terapií vadného držení těla.

b) M. pectoralis minor

M. pectoralis minor není při aspekci přímo viditelný, na jeho zkrácení ale ukazuje protrakční postavení ramen, bez výrazné vnitřní rotace humerů. Pokud dojde k rámci stabilizace ramenního pletence k převaze funkce m. pectoralis minor, může se tato situace projevit jako Syndrom m. pectoralis minor, kdy zkrácený sval působí útlak vena axillaris v oblasti pod klavikulou. Klinicky se tento syndrom může projevit změnou zabarvení horní končetiny z venózní stázy, otokem a mravenčením. Syndrom m. pectoralis minor bývá někdy označován jako jedna z variant syndromu horní hrudní apertury. V diferenciální diagnostice je důležité odlišení od útlaku brachiálního plexu nad klavikulou. Pokud se jedná o syndrom m. pectoralis minor, obvykle zde chybí klinické projevy v oblasti krční páteře a hlavy a dominují příznaky na horní končetině (Abdallah, Wehbe, Elias, Kutoubi, & Sfeir, 2016).

3.5.2.15 Sternokostální distenze

M. pectoralis major úzce souvisí s problematikou sternokostálních distenzí, kterou popsala Mojžíšová a technika ošetření sternokostálních distenzí, nesoucí její jméno je „de facto" technikou ošetření jednotlivých snopců m. pectoralis major.
Mojžíšová popsala typické „řetězce" svalových „spazmů", bolestivé body a typické blokády pro jednotlivé oblasti přední stěny hrudní a tyto informace jsou v publikaci Hnízdila et al. (1996).

3.5.2.16 Šíje a krk zepředu

Hodnotí se zejména:

- m. sternocleidomastoideus,
- polykací akt – jazylka.

I. M. sternocleidomastoideus

M. sternocleidomastoideus (SCM) je dle anatomie rozdělován na dvě základní části – pars sternalis a pars clavicularis. Ukazuje se, že každou z těchto částí by bylo možno rozdělit ještě na dvě části, a to na základě úponu v oblasti hlavy, kdy obě části se upínají každá téměř samostatným úponem na proc. mastoideus a os occipitale (Kennedy, Albert, & Nicholson, 2017). Posuzuje se viditelnost SCM a stranová symetrie. Normou je situace, kdy SCM není u stojícího pacienta vidět. Porucha funkce SCM vede obvykle k modifikaci stereotypu flexe krku s přednostním zapojením SCM. Flexe krční páteře je nahrazována protrakcí a vzniká předsunuté držení hlavy. Jako předsunuté držení hlavy se hodnotí situace, kdy olovnice spuštěná ze zevního zvukovodu spadá před klíční kost. Často se jedná spíše o chabé držení krční páteře, kdy tato podmínka splněna není, a předsunuté držení hlavy je kompenzováno reklinací v oblasti horní krční páteře. Jinou poruchou může být stranová asymetrie, kdy jsou v SCM přítomny RZ a ty tento sval vždy oslabují, tedy při klidném stoji je tento sval méně viditelný než druhostranný.

SCM bývá traumatizován porodním mechanizmem nebo polohou plodu v děloze. Po narození pak může zůstávat v jednostranném zkrácení a způsobovat zpočátku funkční a později strukturální tortikolis, neboli fixované asymetrické držení hlavy. Cvičením Vojtovou reflexní lokomocí lze tuto asymetrii vyřešit. Nicméně řada dětí s méně nápadnou asymetrií není diagnostikována ani léčena a asymetrické držení hlavy se fixuje. Při aspekčním nálezu ukazujícím na asymetrii ve vývoji (asymetrie obličeje, asymetrický tvar hlavy, skoliotická

křivka na páteři) je vhodné zeptat se na okolnosti porodu, zejména na potíže v druhé době porodní při vybavování plodu z porodních cest.

Protože symptomatologie TrPs v SCM přesahuje rámec pohybového systému a RZ v SCM se u pacientů s FPPS vyskytují často, jsou uvedeny zde ty nejčastější i se svými klinickými projevy (Travell & Simons, 1983):

Pars sternalis

TrPs v kaudální porci sternální části SCM vyvolávají bolesti v horní části sterna a záchvaty suchého kašle. TrPs ve střední porci sternální části mají ZRB v oblasti obočí a horní čelisti, bolesti v oblasti jícnu a kořene jazyka při polykání („bolesti v krku“) a na špičce brady. TrPs v kraniální porci sternální části vyvolávají bolesti v oblasti processus mastoideus, na vrcholu „lebky“ s reflexními změnami skalpu („přeležené vlasy“). Vegetativní příznaky TrPs ve sternální části zahrnují výrazné homolaterální slzení oka s překrvením spojivky, pokles (ptózu) víčka s normální šíří a reakcí zornice. Vzácnější je postižení sliznice nosu a sinus maxillaris s pocitem ucpaného nosu.

Pars clavicularis

TrPs v mediální porci klavikulární části SCM vyvolávají ostrou bolest v oblasti čela homolaterálně, bolest se šíří i do kontralaterální oblasti čela, tam je ale obvykle slabší. Asymetrické dráždění proprioceptorů v klavikulární části SCM vyvolává pocit celkové nestability, často popisované jako závratě. Vzácně i pravou závrať, objektivní i subjektivní, která může vyvolávat nauzeu, naprosto výjimečně i zvracení.

II. Polykací akt – jazylka

Polykací akt je potřeba hodnotit bez vědomí pacienta, jinak jej pacient velmi modifikuje. Protože čekání na spontánní polknutí může být někdy velmi dlouhé, je možné nechat pacienta polknout malý doušek vody. Fyziologicky se během polknutí pohybuje jazylka plynule, ve všech třech rovinách symetricky. Při pracovní hypotéze dysfunkce jazylky je aspekční vyšetření nezbytné před první dotekem v této oblasti, protože každý dotyk je již terapií a zapojení jazylky modifikuje. To může vést k zamítnutí původní, byť správné, pracovní hypotézy.

3.5.2.17 Obličej

V obličeji je možné hodnotit strukturální i funkční změny. S obličejem pacienta je terapeut v průběhu celého vyšetření prakticky stále v očním kontaktu, proto představuje cenné vodítko při stanovování pracovních hypotéz.

a) Funkční změny

Z hlediska funkce se hodnotí zejména mimika. Zvýšená mimika často odráží poruchu na kortiko-subkortikální etáži a lze z ní také usuzovat např. na reaktibilitu pacienta a citlivost, což jsou důležité informace pro vyhodnocení vyšetření i stanovení a realizaci terapie. Zvýšenou mimiku mají profesně učitelé a herci. U těchto profesí se může projevit tzv. cirkumorální hypertonus, který může být klíčovou oblastí FPPS. Snížená mimika může v rámci Parkinsonovy choroby, nebo častěji v rámci Parkinsonova syndromu. Setřelou mimiku je možné vidět také při dysfunkci limbického systému.

b) Strukturální změny

V obličeji lze vyšetřit tzv. obličejovou skoliózu, která má úzkou souvislost s hemihypogenezou, tedy s asymetrií ve vývoji pravé a levé poloviny těla. Porovnávají se 4 body – střed čela, kořen nosu, střed nasolabiální rýhy, střed brady – které by měly být normálně v přímce. Pokud vytváří oblouk, popisuje se, na kterou stranu je konkávní, to je obvykle strana hemihypogenezy, poloviny obličeje, která je menší. Nález obličejové skoliózy by měl vyšetřujícího upozornit na možnost asymetrie i v jiné části pohybového systému.

3.5.3 Vyšetření funkce

Patří ještě do aspekčního vyšetření, protože se hodnotí pohledem, jeho součástí jsou však již jednoduché dynamické úkony.

3.5.3.1 Stoj na jedné DK

Je vyšetřením, které lze hodnotit z více hledisek.

I. Stabilizace kyčelních kloubů a pánve ve frontální rovině

Tzv. Trendelenburgův příznak – pokles nestojné poloviny pánve při stoji na jedné DK, je z hlediska FPPS příznak velmi orientační. Funkční oslabení m. gluteus medius (obecně abduktorů kyčelního kloubu) se projeví změnou automatické výchylky trupu a hlavy na stranu stojné DK při přesunu těžiště z bipedálního stoje. To lze provést dvojím způsobem:

- bez korekce – je možno nechat pacienta přenést zatížení z jedné nohy na druhou, aniž by věděl, co je hodnoceno,
- s korekcí – pacient je upozorněn, aby se snažil přenést zatížení z jedné nohy na druhou a u toho co nejméně vychýlil hlavu a trup na stranu stojné DK (Hardcastle & Nade, 1985).

Toto vyšetření se provádí s otevřenýma očima. Youdas, Mraz, Norstad, Schinke a Hollman (2007) udávají jako normu při 30s stoji na jedné DK s vědomou korekcí pokles pánve na nestojné polovině těla o 4°.

II. Orientační vyšetření propriocepce z DK, zvláště z plosek

Vyšetření je zahájeno stejně jako předchozí – stoj na jedné DK, doporučuje se 90° flexe v kyčelním i kolenním kloubu nestojné DK. Po zklidnění počátečních oscilací trupu pacient na vyzvání zavře oči a odhaduje se (měří se) čas, po který pacient stojí bez pádu. Posuzuje se symetrie stranová s vyhodnocením velikosti oscilací a dosaženého času. Při oboustranné, symetrické poruše aferentace je možno pomýšlet na polyneuropatii a pátrat po její příčině (diabetická, toxická, toxoalimentární, boreliová,…). Funkční porucha propriocepce, může být jedno nebo oboustranná, obvykle je ale nález výrazně asymetrický (Lewit & Lepšíková, 2008).

III. Kompenzační strategie

S otevřenýma očima je také možno hodnotit při tomto vyšetření tzv. „kompenzační strategii“, zda pacient reaguje pohybovým neklidem více v oblasti hlezenních, kolenních nebo kyčelních kloubů stojné DK, což může vést k pracovní hypotéze poruchy stabilizace v dané oblasti.

3.5.3.2 Vyšetření stereotypu chůze

Stereotyp chůze bez oblečení a před někým je vždy již do jisté míry modifikovaný. Kineziologická norma chůze se stanovuje velmi obtížně, protože stereotyp chůze je jedinečný, individuální a pro fyzioterapeuta jej lze při vyšetřování připodobnit k „otiskům prstů“, které jsou také neopakovatelné. Přestože dnes existují přístrojové metody pro hodnocení chůze, nejjednodušší je aspekční vyšetření. Pro možnost vyhodnocení změny aspekčním hodnocením chůze byly vytvořeny různé škály (Lord, Halligan, & Wade, 1998).

Páteř vykonává při chůzi plynulé, byť minimální pohyby ve všech třech rovinách, zejména pak v rovině transverzální. Tyto plynulé pohyby mohou být v některém pohybovém segmentu páteře zdánlivě přerušeny, obvykle v místě, kde je segment „zablokovaný“. Blokáda pohybového segmentu páteře může být ochranným mechanizmem a kompenzovat zvýšené pohyby pánve a bederní páteře při chůzi. Nad blokádou jsou již souhyby ostatních pohybových

segmentů obvykle menší. Taková blokáda bývá často v přechodových oblastech, zejména v oblasti ThL přechodu a z aspekčního hlediska bývá označována jako „kranializace fixačního bodu pro chůzi“. V této oblasti lze také často vidět hypertrofii paravertebrálních valů.

Chůzi je možno vyšetřit na místě nebo v prostoru. Stereotyp pochodu na místě je vždy jiný než klasická chůze, ta má ale nevýhodu v tom, že se pacient vyšetřujícímu rychle vzdaluje. Pokud má terapeut možnost, je vhodné vyšetřit také chůzi v prostoru. Při té je možno vyhodnotit také chůzi poslechem, zda je dopad paty tvrdý a symetrický. Tvrdý dopad na patu může vést k pracovní hypotéze blokády SI skloubení.

3.6 Palpace

V úvodu této kapitoly je na místě poznamenat, že psát o palpaci je velmi těžké, především proto, že se jedná o subjektivní vjem, který je nepředatelný. Přesto lze mezi fyzioterapeuty najít jistou shodu v určitých pojmech a závěrech tohoto vyšetření. Palpace, spolu s aspekcí, patří mezi nejstarší vyšetřovací metody nejen v oblasti funkčních poruch pohybového systému. Protože naučit se validní palpaci trvá dlouho a ne každý je schopen se ji naučit je pro současnou medicínu často neobjektivní (Kolář et al., 2009). Palpace má svá pravidla, patří ale mezi tzv. nesémantické pojmy, nelze se ji naučit z knih, videa, internetu apod., ale jen praktickým výcvikem pod dohledem zkušeného odborníka (Dvořák et al., 2008). Stejně tak slovní popis palpačních vjemů má každý terapeut vlastní a i obecně používané pojmy při popisu např. kvality bariéry jsou nedokonalé. Pro validní palpaci je nezbytná znalost anatomie, topografické anatomie, dobrá prostorová představivost a určitá míra talentu pro syntézu palpačních nálezů v mozku vyšetřujícího, včetně jeho podvědomí. Právě proto, že je palpace vysoce subjektivní, stala se limitem pro řadu vědeckých studií na poli fyzioterapie. Avšak tady se možná otevírají nové možnosti, protože v databázi PubMed se objevila vědecká studie hodnotící palpaci jako možnou objektivní vyšetřovací metodu (del Moral et al., 2017). Nejdůležitější palpační vjem a současně nejtěžší pro začátečníka je diagnostika a charakteristika bariér. Bariéra je v kontextu funkčních poruch pohybového systému definována jako náhlé zvýšení odporu proti pasivnímu pohybu, např. posunu kůže vůči podkoží nebo vyšetření joint play v kloubu, ale také při pasivním pohybu v kloubu ve směru jeho fyziologického pohybu.

Bariéra v pohybovém systému může působit jako dynamická a proměnlivá reakce systému na nejrůznější podněty a vypovídá o charakteru chování a způsobu řešení situace (Hermachová, 1996).

3.6.1 Názvosloví bariér

I. Z hlediska vnímání kvality bariéry

Elastická bariéra

Je to fyziologická pružná bariéra typická pro danou tkáňovou strukturu, např. sval nebo vaz.

Patologická bariéra

Je označením pro jinou kvalitu bariéry, než je typická pro danou tkáňovou strukturu.

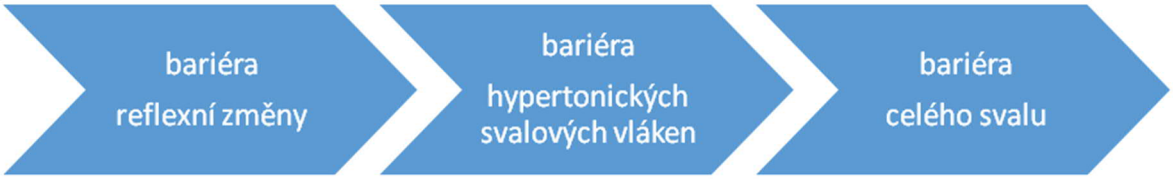
II. Z hlediska pasivního pohybu v kloubu

Ve fyziologickém směru pohybu je možno rozlišit následující bariéry:

Při pasivním provádění pohybu začne nejdříve pohyb brzdit napnutí svalu, při pokračování v provádění pohybu se začnou napínat vazy a na konci pohybu jej zastaví hranice napnutí vazů a kloubního pouzdra, což je tzv. anatomická bariéra, kdy anatomické struktury limitují další zvětšování rozsahu pohybu. Pro tuto finální bariéru jsme zvolili název „anatomická“, přestože jako anatomické by mohly být nazvány všechny bariéry anatomických struktur, tedy i bariéra svalová a vazivová. Vnímání těchto jednotlivých bariér v kontextu projevů bolesti při vyšetření jednotlivých bariér je nezbytný předpoklad pro stanovení některých klíčových oblastí nebo indikace terapie. Např. bolestivá svalová bariéra při vyšetření vnitřní rotace v kyčelním kloubu při koxartróze obvykle predikuje relativně dobrý efekt kinezioterapie a ukazuje na poměrně velký podíl funkční nadstavby. Zatímco bolestivá vazivová bariéra u stejného vyšetření vede spíše k závěru aktivované koxartrózy, kterou může nevhodně indikovaná razantní kinezioterapie zhoršit a je lepší zvolit před kinezioterapií např. sérii vysokoindukční magnetoterapie a trakcí.

III. Z hlediska funkčních poruch pohybového systému

Při pasivním protahování svalu lze vnímat následující bariéry:



Z tohoto hlediska při pasivním protažení svalu s přítomností RZ se jako první zvýšení odporu při pasivním pohybu projeví napnutí svalových vláken, jejichž součástí je RZ. Při dalším pokračování v pasivním protahování se napnou všechna hypertonická vlákna ve svalu, která jsou obvykle v okolí RZ, a při dalším pokračování se již protahuje sval jako celek.

3.6.2 Cílená palpace

Provádí se selektivně podle pracovních hypotéz pro jejich potvrzení nebo vyloučení. A dále v oblasti klinických projevů změn v pohybovém systému, zejména s ohledem na budoucí vyhodnocení změny po efektivní terapii (necílená palpace „celého člověka“ by byla časově i interpretačně neúnosná).

3.6.3 Palpační vyšetření důležitých „křižovatek“ generalizace FPPS

U každého pacienta, u kterého je vyslovena pracovní hypotéza funkční poruchy pohybového systému, se standardně palpačně vyšetřuje jazylka, kostrč a hlavička fibuly oboustranně.

I. Jazylka

Svalové zajištění jazylky je poměrně komplikované (Hoepke, 1957) (Obrázek 28). Zřejmě proto je jazylka často „křižovatkou“ mezi FPPS v oblasti hlavy a trupu (Schéma 7).

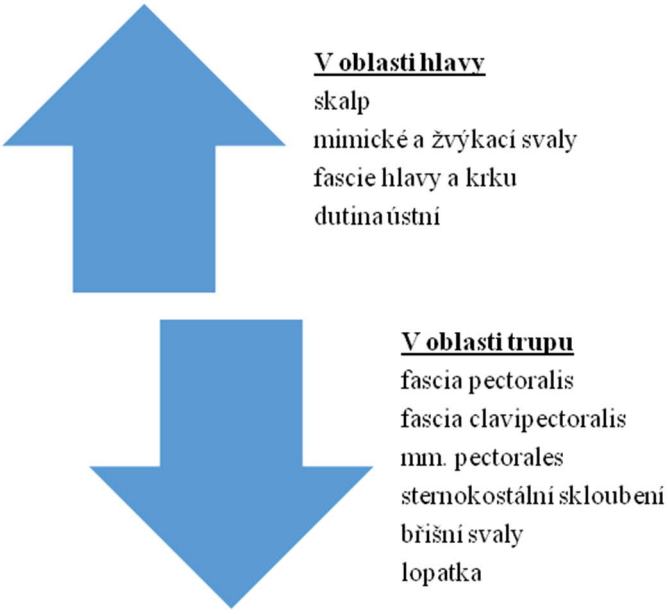
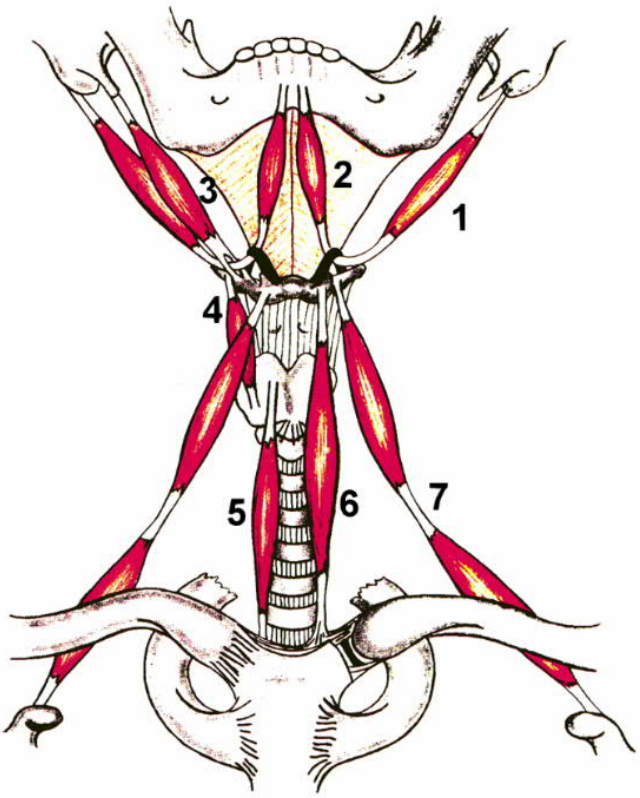


Schéma 7. Generalizace FPPS přes jazylku na jiné struktury v oblasti hlavy a trupu

Prvním upozorněním na tzv. „blokádu jazylky“ je aspekce polykacího aktu a jeho asymetrie. Nejde o blokádu v pravém slova smyslu, protože jazylka nemá pravé kloubní spojení. Vyšetření funkční poruchy jazylky se provádí palpačním vyšetřením.



Obrázek 28. Myofasciální zabezpečení jazylky (upraveno z Hoepke, 1957)

1 – m. digastricus, venter posterior; 2 – m. digastricus, venter anterior; 3 – m. stylohyoideus; 4 – m. thyreohyoideus; 5 – m. sternothyreoideus ; 6 – m. sternohyoideus; 7 – m. omohyoideus

II. Kostrč

Kostrč je místem přechodu RZ a FPPS na dorzální straně těla z dolních končetin na trup a naopak (Lewit, 1996). Převod se často děje prostřednictvím uvedených anatomicky na sebe navazujících struktur (Schéma 8). Kostrč se vyšetřuje pružení sakrokokcygeálního spojení směrem ventrálním a per rectum také směrem dorzálním

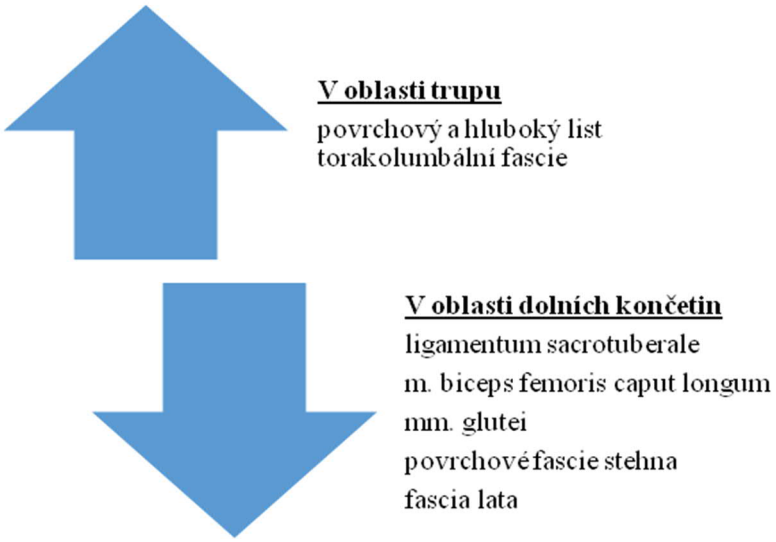
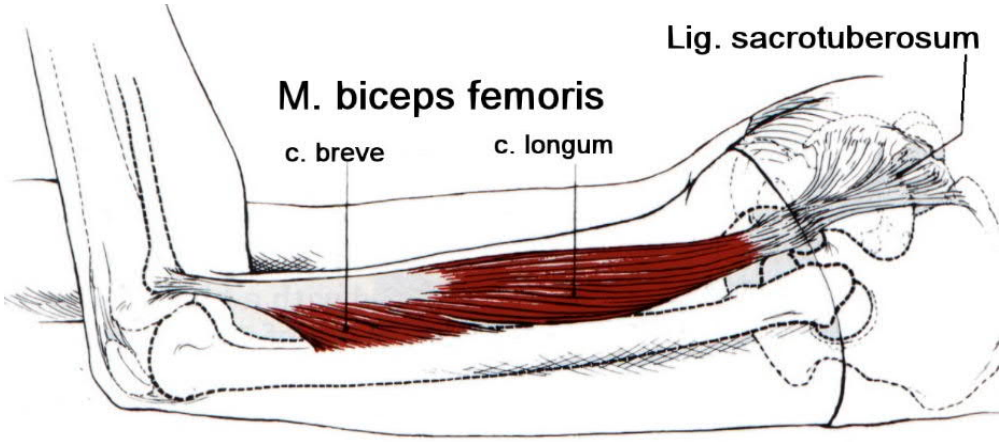


Schéma 8. Generalizace FPPS přes kostrč na jiné struktury v oblasti trupu a DKK

III. Hlavička fibuly oboustranně

Blokáda hlavičky může v kontextu dalšího vyšetření potvrdit přechod FPPS z trupu na oblast DKK (Lewit, 1996). Přechod se nejčastěji realizuje přes vlákna úponu caput longum m. biceps femoris, která přechází přímo do lig. sacrotuberosum (Obrázek 29), které dále komunikuje s torakolumbální fascií. Joint play hlavičky fibuly se vyšetřuje klasicky „vidličkou“ dle Lewita, porovnává se kvalita bariéry stranově a posuzuje se vztah mezi nálezem a vytvořenými pracovními hypotézami.



Obrázek 29. Přechod kraniálních vláken caput longum m. biceps femoris do lig. sacrotuberosum (Travell & Simons, 1992)

3.7 Další vyšetření

Po provedení anamnézy, aspekce a palpace vyplynou vyšetřujícímu pracovní hypotézy, které je nyní potřeba ověřit – potvrdit nebo vyvrátit. Vyšetření by mělo být logické, výstižné a pokud možno rychlé, ne však na úkor kvality. Níže jsou uvedeny některé možnosti a návrhy vyšetření související s anatomickými, lépe kineziologickými regiony. Součástí dalšího vyšetření je také např. goniometrie, svalový test, kompletní neurologické vyšetření a další, které zde nejsou uvedeny. Tato vyšetření jsou často pro dokončení KKR nezbytná, existuje pro ně relevantní literatura a přesahují rámec tohoto textu. Další vyšetření se obvykle v KKR písemně neuvádí, pokud vyšetřující terapeut nerozhodne, že jsou pro zápis zásadní, tedy nevyplývají jasně z definovaných diagnóz. V dalších podkapitolách jsou uvedena některá frekventovaná vyšetření v jednotlivých kineziologických regionech, která jsou součástí procesu diferenciální diagnostiky.

3.7.1 Status localis

Kromě vyšetření, která povedou k potvrzení, či eliminaci pracovních hypotéz, je vhodné provést také vyšetření v místě bolesti. Toto vyšetření později slouží především k ověření efektu terapie. Bohužel v řadě případů je vyšetřením jediným, což je chyba. Dominantní postavení má popis status localis v traumatologii a chirurgii, kde je příčina pacientových obtíží obvykle zjevná. Další přínos popisu status localis může sloužit také k posouzení míry strukturálního vyjádření dlouhotrvající funkční poruchy, např. fixní změna tvaru fyziologických křivek páteře při trvající insuficienci stabilizačního systému páteře apod.

3.7.2 Krční páteř

Krční páteř je nejpohyblivějším úsekem páteře a tzv. „mostem“ mezi hlavou a hrudníkem, z obou uvedených kineziologických regionů zde mohou generalizovat RZ a FPPS. Ze strukturálních poruch pohybového systému je nezbytné vyloučit zejména zánět (absces) a trauma (Collins, 2007) a u posttraumatických stavů se přesvědčit o zhojení měkkých tkání. V diferenciální diagnostice je možno použít tato vyšetření:

- vyšetření pohyblivosti krční páteře s rozvíjením v jednotlivých pohybových segmentech, by mělo vést k orientačnímu popisu omezení dynamiky dle segmentu, toto vyšetření je obvykle následováno vyšetřením do segmentu již vybranou mobilizační technikou (Lewit, 1996);

- vyšetření pohybů proti odporu – vyšetření stabilizačních svalů krční páteře vsedě izometrickou kontrakcí prostřednictvím tlaku na oblast čela a okolo celé hlavy do všech směrů tzv. „čelenka“ se provádí zejména po traumatické etiologii s cílem zjistit, zda jsou měkké struktury v oblasti krční páteře již zhojeny a je možné aktivně či pasivně měnit jejich délku v rámci cvičení;
- Spurlingův test – tlak v axiální rovině spojený s extenzí a rotací hlavy ke straně suspektního výhřezu meziobratlové ploténky vyvolá nebo zhorší bolest charakteristickou pro pacientovy obtíže (Opavský, 2003);
- trakční test – u radikulární symptomatologie vede obvykle k úlevě od bolestí,
- test flexe hlavy a krční páteře – je vyšetřením pohybového stereotypu, potažmo stabilizačního systému v této oblasti (Haladová & Nechvátalová, 1997).

3.7.3 Hrudní páteř

Vzhledem k tomu, že dutina hrudní tvoří ochranu pro řadu orgánů, je na prvním místě nezbytné vyloučit strukturální etiologii, především onemocnění srdce a respiračního systému (Collins, 2007). Doporučení se jeví jako logické, přesto se v praxi často stane, že přichází pacient s domněnkou „zablokovaného žebra“ a prezentuje svou situaci jako banální, opakovaný problém. V diferenciální diagnostice je možno použít tato vyšetření:

- vyšetření pohyblivosti hrudní páteře s rozvíjením v jednotlivých pohybových segmentech, by mělo vést k závěrečnému orientačnímu popisu omezení dynamiky dle segmentu, toto vyšetření je obvykle následováno vyšetřením do segmentu již vybranou mobilizační technikou (Lewit, 1996);
- jednoduchý test možnosti napřímení hrudní páteře v korigovaném sedu nebo stoji může být důležitým ukazatelem terapeutických možností a rozvahy. V přirozeném stoji nebo v sedu, možno i s korigovaným postavením DKK, je pacient vyzván, aby se „narovnal“ v oblasti hrudní páteře. Děti je možno motivovat rukou přiloženou na temeno hlavy s představou kytičky a růstu do stropu. Míra možnosti napřímení ukazuje fixované držení nebo „pouhé“ svalové oslabení v této oblasti. Je dobré provést takové vyšetření i v průběhu léčby, např. po dvou týdnech, které ozřejmí, zda má pacient lepší možnost napřímení hrudní páteře a také, zda tuto možnost reálně využívá ve svých pohybových stereotypech, tedy, zda je zakomponována do jeho pohybových vzorů;
- orientační vyšetření pružení žeber – terapeut přiloží své dlaně a prsty na kaudální část hrudníku z laterálních stran a při výdechu pacienta lehce dopruží žebra expiračním

směrem. V případě revmatoidního onemocnění, konkrétně m. Bechtěrev, ale i jiných není pružení elastické, ale hrudník je tuhý (K. Lewit, osobní sdělení 2007);

- dynamika hrudníku při dýchání – je aspekční vyšetření rozvíjení žeber a hrudní páteře při dýchání, velmi zjednodušeně shrnuto: důležitá je posloupnost rozvíjení, jeho směr, v kraniální části hrudníku více s antero-posteriorní, v kaudální části hrudníku i s laterální složkou. Nežádoucí je kraniální posun celého hrudníku při dýchání (Smolíková & Máček, 2010).

3.7.4 Bederní páteř

Nejdůležitější funkcí bederní páteře je dostatečná stabilita, nikoliv rozsah pohybu. V diferenciální diagnostice je možno použít tato vyšetření:

- vyšetření pohyblivosti bederní páteře s rozvíjením v jednotlivých pohybových segmentech, by mělo vést k závěrečnému orientačnímu popisu omezení dynamiky dle segmentu, toto vyšetření je obvykle následováno vyšetřením do segmentu již vybranou mobilizační technikou (Lewit, 1996);
- aspekční hodnocení statiky a dynamiky bederní páteře při chůzi, pro insuficienci HSS je typické prohloubení bederní lordózy a zvýšená pohyblivost bederní páteře při chůzi, především do lateroflexe, což je kompenzační mechanizmus chybějící rotace;
- pružení vidličkou – palpační vyšetření pružení v pohybových segmentech bederní páteře vleže. Toto vyšetření bývá bolestivé u výhřezu meziobratlové ploténky v bederní oblasti. Dále ozřejmuje segmentovou dysfunkci a její typ (blokáda versus hypermobilita).

3.7.5 Pánev

Správné postavení pánve je nezbytným předpokladem funkce páteře jako celku. Nedílnou součástí pánve je funkční, čili pružné SI skloubení. V systému tensegrity je sakrum v pánevním kruhu zavěšeno pouze prostřednictvím ligament (Levin, 2007). Funkční SI skloubení se tedy odvíjí především od kvality pojivových tkání a výchozího postavení pánve. To je důvod, proč není vhodné funkční poruchy pohybového systému řešit osteosyntézou SI skloubení. V diferenciální diagnostice je možno použít tato vyšetření:

- základním vyšetřením v oblasti pánve, které se provádí vždy, je ventrální pružení kostrče, které má výpovědní hodnotu vzhledem ke generalizaci FPPS, zejména z dolních končetin do oblasti trupu a naopak;

- vyšetření pánevního dna má svou vlastní metodiku a detailní popis není předmětem této práce, obecně je důležité zhodnotit schopnost aktivace, relaxace a kondice svalů pánevního dna. Důležitá je nejen míra těchto dovedností ale také „timing“ aktivace svalů. Jedno z dnes obecně uznávaných a standardizovaných schémat vytvořili Laycock a Jerwood, (2001);
- v souvislosti s pánevním dnem je vhodné opět připomenout vyšetření jizvy po epiziotomii, na kterou pacientky často zapomínají, ale která bývá častou klíčovou oblastí FPPS.

Jednoduchým vyšetřením lze orientačně ověřit strukturální či funkční původ abreviace DK, případně vyloučit asymetrii v oblasti pánve.

- ihned po palpačním vyšetření pánve, s vyhodnocením nálezu sešikmení pánve, nechat pacienta posadit do korigovaného sedu a pánev v této poloze opět palpačně vyšetřit. Při srovnání asymetrického nálezu vsedě je možno uvažovat o tom, že abreviace se nachází až pod oblastí kyčelního kloubu;
- vstoje nechat pacienta přenést zatížení na zevní hrany chodidel – pokud se nález srovná do symetrie, bývá takový výsledek typický pro příčinu abreviace v jednostranném poklesu mediální klenby nohy.

3.7.6 Kyčelní kloub

Změna držení těla směrem k patologii má zřejmě největší biomechanický dopad právě na kyčelní klouby, jejichž centrované postavení je závislé na postavení pánve a tedy nastavení kloubních jamek. Porucha této centrace vede nejdříve k funkčním, později k degenerativním změnám kyčelních kloubů (Véle, 1997). K tomu přispívá nárůst nadváhy a obezity v populaci obecně. Dalším limitem pro správou funkci kyčelních kloubů jsou vrozené vývojové vady kyčelních kloubů, které vždy ovlivňují jak postavení pánve a páteře, tak osy kloubů dolních končetin. Nicméně zatímco na vrozenou vývojovou vadu má organizmus možnost se v průběhu psychomotorického vývoje alespoň částečně adaptovat, změny postury v dospělosti mají dopad obvykle horší. Oblast pánevního pletence také tvoří transmisní systém, který ovlivňuje řetězení poruchy pohybového systému (Kolisko, 2005).

- Kyčelní kloub funkčně souvisí s oblastí bederní páteře, jelikož bederní páteř tvoří přímé stabilizační zázemí pro správnou funkci kyčelního kloubu, tedy postavení bederní páteře ovlivňuje funkci kyčelního kloubu. A naopak, jelikož se většinu života pohybujeme ve vertikální pozici, určuje postavení kyčelního kloubu do jisté míry funkci bederní páteře.

Pokud není zejména hybnost kyčelního kloubu v plném rozsahu, je tento deficit často kompenzován zvýšenými nároky a následně zvýšenou pohyblivostí bederní páteře, což nezřídka vyústí v degenerativní změny bederní páteře;

- vyšetření rotací pasivním pohybem – není vyšetřením kapsulárního vzorce dle Cyriaxe (in Rundquist & Ludewig, 2004), ale je orientačním vyšetřením kyčelního kloubu. Rotační pohyby jsou vývojově nejmladší a při poruše správného postavení kloubu a jeho stabilizačního zázemí pro pohyb ztrácí kloub tento stupeň;
  pohybové volnosti obvykle jako první. Jednostranné omezení pasivní zevní rotace může ukazovat na funkční nebo strukturální změnu jednoho kyčelního kloubu. Důležité je nejen vyšetření rozsahu pohybu, ale také kvality bariéry při dopružení v krajní poloze a výskyt bolesti. Častou strukturální příčinou asymetrie rotací je nestejný anteverzní úhel krčku femuru, který sekundárně může způsobovat i nestejnou délku dolních končetin;
- pro posouzení stabilizační funkce kyčelního kloubu je možné provést stoj na jedné dolní končetině (Hardcastle & Nade, 1985). Vyšším stupněm obtížnosti jsou výpady vpřed nebo vzad s hodnocením stability v oblasti kyčelního kloubu nebo přískoky vpřed na jednu dolní končetinu;
- palpačně pro poruchu funkce kyčelního kloubu je možno vyšetřit zvýšené napětí krátkých adduktorů kyčelního kloubu až jejich zkrat nebo částečnou vazivovou přestavbu, tyto změny jsou typické pro strukturální poruchu kyčelního kloubu (Lewit, 1996);
- zvláštní pozornost je dobré věnovat této problematice u dětí, kde se oproti omezenému pohybu u dospělých vyskytuje ve školním věku často hypermobilita v oblasti kyčelních kloubů, která je nejlépe a nejjednodušeji popsatelná vleže na břiše se spuštěním flektovaných bérců do stran.

3.7.7 Kolenní kloub

Z hlediska funkce je koleno spíš prostředníkem, v kolenním kloubu se setkávají působící síly z oblasti kyčelního kloubu a hlezenního kloubu. Pokud se jedná o funkční poruchu pohybového systému, pak je na prvním místě důležité zkontrolovat, případně ovlivnit zmiňované oblasti.

- V ortopedické literatuře je popsáno mnoho testů k objektivizaci poškození měkkých struktur v oblasti kolene, jedním ze základních je přední zásuvkový test (Dungl, 2005) k ozřejmění poranění předního zkříženého vazu;

- stabilizační funkce kolenního kloubu je dobře hodnotitelná při pouhé chůzi, nebo stoji na jedné DK, nebo při výpadech vpřed či vzad;
- stabilizaci je možno hodnotit palpačním vyšetřením svalů v oblasti kolene a jejich „timingu“ v rámci pozic v krokovém cyklu;
- z hlediska kontextu stabilizační funkce kolene v rámci pohybového systému je vypovídající jednoduchý test postavení z kleku přes nakročení dolní končetiny, kdy koleno při poruše stabilizace obvykle „padá“ směrem dovnitř nebo se flexe v koleni zvětší natolik, že se koleno přesune až před špičku nohy (P. Kolář, osobní sdělení, DNS kurz, 2012).

3.7.8 Hlezenní kloub

Stabilita hlezenního kloubu je závislá především na pevnosti vazů a na kvalitě propriocepce a funkci prstců. Z vyšetření v oblasti hlezenního kloubu jsou nejčastější:

- vyšetření stabilizačních vazů hlezenního kloubu po opakovaných distorzích, které by mělo být součástí výuky FPPS v průběhu studia nebo následně v kurzu FPPS,
- stoj na jedné DK se sledováním kompenzační strategie ztížené posturální situace, jako další stupeň obtížnosti je možno využít výpady vpřed i do stran se zaměřením na aspekci v oblasti hlezenního kloubu.

3.7.9 Ploska

Podmínky pro správnou funkci plosky jsou uvedeny v kapitole 3.5.2.10. Z jednoduchých vyšetření je možné použít např. tato:

- v klidném stoji je možné sledovat pozitivitu testu dle Véleho, při kterém se hodnotí aktivace svalů v oblasti nohou za klidného stoje, případně s minimální destabilizací pacienta v oblasti trupu, aspekčně se hodnotí rozložení zatížení plosky na podložce, kontakt prstců s podložkou, případně aktivita krátkých a dlouhých svalů v oblasti nohy a bérce (Véle & Pavlů, 2012);
- důležité je vyšetření úchopové schopnosti nohy a vyšetření gnostické funkce nohy, protože od kvality gnostické funkce nohy se ve stoji a při chůzi odvíjí kvalita posturálního zajištění celého těla.

3.7.10 Ramenní pletenec

Základním vyšetřením funkce v oblasti ramenního pletence je pohybový stereotyp abdukce, případně flexe.

I. Vyšetření pohybového stereotypu abdukce v ramenním kloubu

a) Vyšetření pohybového stereotypu abdukce podle Jandy

Provádí se vstoje nebo vsedě, jednostranně s HK flektovanou v loketním kloubu do 90˚, pohybem do abdukce v ramenním kloubu do 90˚. Hodnotí se „timing“ zapojení stabilizátorů lopatky (Janda, 1982).

b) Vyšetření pohybového stereotypu abdukce podle Poděbradského

Provádí se vstoje, oboustranně z volného připažení do maximálního vzpažení přes upažení. Hodnotí se zapojení svalových smyček v rámci jednoho ramenního pletence a současně pravo-levá symetrie.

II. Vyšetření humeroskapulárního rytmu

Humeroskapulární rytmus vyjadřuje vztah mezi pohybem paže do abdukce a doprovodným pohybem lopatky. Ve vyhodnocení nepanuje jasná shoda. Obecně se udává poměr 2:1, tedy na 90° abdukce paže připadá 60° zevní rotace lopatky. Prakticky se nejedná o lineární vyjádření, ale zhruba do 30° abdukce paže zůstává lopatka obvykle v neměnném postavení (Kapandji, 1982; Kolář et al., 2009; Scibek & Carcia, 2012).

III. Klavikulární rytmus

Přestože je spojení klavikuly s lopatkou a hrudní kostí zpevněno krátkými pevnými vazy, současně je minimální pohyb v tomto skloubení nezbytný pro optimální funkci celého ramenního pletence. Bartoníček a Heřt (2004) popisují tzv. „klavikulární rytmus“, kdy klavikula, která je spojena s lopatkou následuje její pohyb během abdukce HK.

IV. Testy na stabilitu ramenního kloubu

Mezi další důležitá vyšetření patří konkrétní testy instability ramenního kloubu. Alespoň základní by měl fyzioterapeut ovládat, přestože často nejsou součástí výuky (Smékal, 1999a, b).

3.7.11 Loketní kloub

Loketní kloub jako prostředník spojení mezi ramenem a rukou je častým místem klinických projevů FPPS na základě poruchy stabilizačního zázemí v oblasti ramenního pletence pro práci ruky. Z jednoduchých vyšetření je možné provést například tato:

- vyšetření maximální extenze v loketním kloubu aktivně a poté s pasivním dotažením, vyjmuto z testu „Beighton score“ (Smits-Engelsman, Klerks, & Kirby, 2011) je výtěžné pro orientační vyšetření hypermobility a zvýšené laxicity vaziva;
- důležité je také palpační vyšetření společného úponu flexorů a poté extenzorů ruky a prstů, kde se často vyskytují RZ s klinickými projevy entezopatií v oblasti lokte.

3.7.12 Zápěstí

U civilizovaného člověka enormně zatěžovaná část pohybového systému, zejména při práci s PC a myší. V oblasti zápěstí je možné využít tato jednoduchá vyšetření:

- základem je aspekční hodnocení postavení zápěstí při úchopové funkci ruky, dle Kapandjiho (1982) je předloktí v mírné pronaci, zápěstí ve 30 – 45° stupňové extenzi a v takové ulnární dukci, aby II. metakarp tvořil s radiem jednu linii, obvykle je to 15° ulnární dukce. Palec svírá s ukazovákem úhel 45° a je téměř plně extendován v MP a IP kloubech, prsty jsou lehce flektovány v MP a IP kloubech, kde se flexe zvětšuje směrem od II. k V. prstu;
- palpační vyšetření jednotlivých šlachových pochev extenzorů za pohybu procházejících svalů informuje o možných zánětlivých změnách v této oblasti.

3.7.13 Ruka

Ruka, stejně jako noha odráží ve své funkci kvalitu stabilizační funkce v proximálních segmentech. Kromě testů různých úchopů je možné jednoduše vyhodnotit:

- aspekční vyšetření pasivně uložených předloktí v supinaci na podložku vsedě u stolu informuje, podle postavení zápěstí a prstů, o svalových dysbalancích v oblasti ruky, preferenci vybraných svalů při aktivní činnosti apod.

3.7.14 Jiná vyšetření

Název jiná vyšetření zde pouze odlišuje tato vyšetření od vyšetření, která jsou výše specifikovaná pro jednotlivé kineziologické regiony. Dále se jedná o vyšetření obecná, vztahující se převážně k celému pohybovému systému.

3.7.14.1 Vyšetření zvýšené laxicity vaziva

Provádí se palpačně. Jedná se o palpaci kvality podkožního vaziva. Nejčastějším místem pro takové vyšetření je mediální a laterální strana paže, event. oblast nad abduktory kyčelních kloubů. Pro vyhodnocení palpačního vyšetření zvýšené laxicity vaziva prozatím nebyla stanovena žádná stupnice ani jiné validnější vyšetření. Hodnotí se tedy pouze subjektivním vyjádřením vyšetřujícího, zda laxicita vaziva zvýšená je nebo není (Janda, 2001).

3.7.14.2 Vyšetření jizvy

V oblasti jizvy se hodnotí vegetativní funkce, posunlivost, citlivost a přítomnost spoušťových bodů. Povrchově ve vrstvě kůže se vyšetřuje pouze přiložením prstů na oblast jizvy a sunutím po jizvě. V případě funkční poruchy v této vrstvě ruka na kůži drhne, jizva jakoby „lepí“ k prstům (K. Lewit, osobní sdělení, 2007). Dále se vyšetřuje posunlivost kůže vůči podkoží, podkoží vůči fascii a fascie vůči svalu, pokud je to možné. Jizva ve vrstvě svalu může být výrazně posunuta oproti povrchové vrstvě kůže a je nezbytné ji nejdříve dobře palpačně lokalizovat. Je možné provést také presuru kožní řasy v oblasti jizvy a vyšetřit tak přítomnost tzv. „trigger pointu v jizvě“. Vyšetření citlivosti jizvy se provádí palpačně bez zrakové kontroly pacienta.

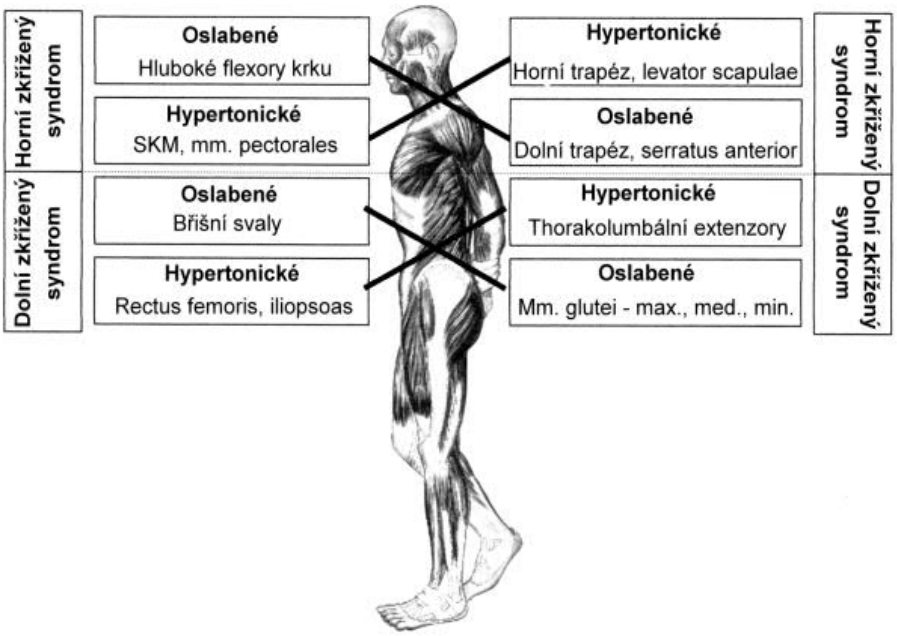
3.8 Některé z častých rehabilitačních diagnóz

Níže popsané rehabilitační diagnózy přivádí pacienty na fyzioterapii nebo do jiných zdravotních center nejčastěji, proto je vhodné zmínit úskalí při jejich stanovování a terapii.

3.8.1 Vrstvový syndrom

Pojem „Vrstvový syndrom„ zavedl Janda v 70. letech 20. století jako označení pravidelného střídání dysfunkce tonických a fazických svalů vyvolávajících svalovou dysbalanci. Tonické svaly se zkracují a fazické svaly oslabují. Taková situace vytváří terén pro vznik FPPS. Při formulaci rehabilitační diagnózy je nezbytné popsat tuto dysbalanci ve vztahu ke klíčové

oblasti, ne jen obecně. Dříve byly popisovány jako zvláštní varianty horní zkřížený syndrom v oblasti horní poloviny těla a dolní zkřížený syndrom v oblasti dolní poloviny těla, přítomnost obou pak byla hodnocena jako vrstvový syndrom (Obrázek 30).



Obrázek 30. Horní a dolní zkřížený syndrom (upraveno z Page & Frank, 2002)

3.8.2 Vývojová porucha IV. měsíce

Jedná se o typické napřímení až inverzi horní Th (Th_3-Th_6) páteře se souvisejícími dalšími nálezy. Tato změna pohybového systému vzniká v průběhu čtvrtého měsíce ontogenetického vývoje, kdy se kojenec opírá o lokty a vůči této opoře je vzpřimována hrudní páteř, která se tímto vzpřimováním formuje do optimálního definitivního tvaru. Pokud dochází k poruše tohoto napřímení, pak je tento nález zakomponován do všech následujících ontogenetických modelů a stává se definitivním (Skaličková-Kováčiková, 2017; Vojta & Peters, 2010). Kromě změny tvaru hrudní páteře lze u této diagnózy vidět také:

- decentraci lopatek,
- hypotrofii m. supraspinatus,
- kaudální decentraci hlavice humeru,
- flexi CTh přechodu,
- hyperextenzi horní krční páteře, včetně AO skloubení.

Dále může být přítomná:

- anteverze pánve,

- decentrace kloubů DKK – kyčelní klouby směrem do vnitřní rotace, kolenní klouby směrem do valgozity, hlezenní klouby do planovalgozity.

Dříve byla tato porucha označována jako vývojová porucha III. měsíce, nicméně dle Koláře vzniká v průběhu IV. měsíce, tedy po ukončení III. měsíce a později, proto se dnes označuje jako vývojová porucha IV. měsíce. Tuto poruchu nelze cvičením v dospělosti eliminovat. Je ale důležité vzít strukturální změny postury v potaz při stanovování klíčové oblasti v pohybovém systému, v průběhu terapie i při doporučování vhodných pohybových aktivit. Vývojová porucha IV. je pravděpodobně výsledkem centrální koordinační poruchy, se kterou se dítě již rodí a která modifikuje celý jeho vývoj. Zahrnuje poruchu více složek řízení motoriky a tyto poruchy mohou v určitých oblastech řízení a různé míře přetrvávat do dospělosti (Kolář et al., 2009).

3.8.3 Aktivní jizva

Jizva má charakter pojivové struktury, která prostupuje mezi všemi vrstvami měkkých tkání od povrchu do hloubky, podle rozsahu operačního přístupu. Jizevnatá tkáň je vždy méněcennější než původní tkáň, kterou nahrazuje, narušuje kontinuitu a pružnost dané oblasti. Časem má jizevnatá tkáň tendenci k tuhnutí a stažení. Potíže spojené s jizvou se velmi často manifestují právě po delším časovém odstupu od operačního výkonu. Po operacích často vznikají problematické jizvy, které narušují funkce měkkých tkání, tyto jsou obvykle nazývány jako „aktivní jizvy“ (Kolář et al., 2009; Lewit & Olšanská, 2003).

Aktivní jizva se nemusí vždy projevovat bolestí. Projevuje se často zvýšeným kožním třením a špatnou protažitelností kůže, ztluštělou podkožní řasou, která klade odpor proti protažení a váznoucí posunlivostí hlubokých vrstev měkkých tkání vůči sobě navzájem. Může být palpačně bolestivá a hyposenzitivní. Aktivní jizva je zdrojem nocicepce, která reflexně ovlivňuje reakce organizmu a bezprostředně se promítá do funkce pohybového systému. Z těchto důvodů je nezbytné vyšetřit každou jizvu, která se v pohybovém systému nachází. Zvláštní pozornost je dobré věnovat jizvám po epiziotomii.

Rušivý vliv jizvy nezávisí na její velikosti, aktivní může být jak jizva po císařském řezu, tak jizva po laparoskopické operaci, někdy dokonce i jizva po vpichu širokou jehlou, např. po kontrastním vyšetření.

3.8.4 Insuficience hlubokého stabilizačního systému

V současné době popisuje Kolář (2001, 2009) tento systém jako dynamickou souhru, kdy hrudní koš, břicho, pletencové oblasti a páteř tvoří společný „pevný rám“, který je podmínkou pro všechny pohybové činnosti. Reaktivní stabilizační funkce souhry těchto pohybových segmentů je automatická a mimovolní. Každý kineziologický region má své vlastní stabilizační zajištění, které stabilizaci trupu podléhá a je na ní absolutně závislé.

Stabilizační funkci je nutno vždy vztáhnout ke konkrétní činnosti a z toho poté vyplynou konkrétní anatomické a funkční jednotky, které se na ní podílí, např. pro úchop je důležité kvalitní stabilizační zázemí v oblasti ramenního pletence. Optimální stabilizace vychází z ontogenetického vývoje a zahrnuje především sagitální stabilizaci, tedy zajištění stability trupu, kdy rovina bránice a pánevního dna se dostávají do rovnoběžné pozice. V oblasti břicha je pak prostřednictvím zvýšení intraabdominálního tlaku stabilizována bederní páteř z ventrální strany.

Poruchy této souhry jsou jednou z nejčastějších příčin vzniku FPPS (Kolář, 2005). Velmi zjednodušeně vzniká insuficience hlubokého stabilizačního systému z primárních nebo sekundárních příčin. Mezi primární příčiny patří anatomické odchylky struktur pohybového systému a špatné založení globálního pohybového vzoru. Mezi sekundární příčiny poruchy této komplexní souhry patří habituace – přizpůsobení pohybového systému neoptimálnímu pohybovému vzoru, např. z profesních nebo sportovních příčin. S jistou nadsázkou lze říci, že porucha této souhry se u pacienta s FPPS vyskytuje téměř vždy, jen pokaždé v jiné míře, z jiné příčiny a v jiném vyjádření posturálním i klinickém. A tuto skutečnost je nutno v rehabilitační diagnóze popsat. Často je možné setkat se v KKR pouze s jednou rehabilitační diagnózou, a tou je insuficience hlubokého stabilizačního systému. Tato diagnóza, takto osamoceně napsaná, není pro fyzioterapeuta a další terapii výtěžná.

3.8.5 Radikulární versus pseudoradikulární syndrom v praxi

Rozlišení radikulárního a pseudoradikulárního syndromu je paradoxně obtížné především kvůli markantnímu zvýšení dostupnosti zobrazovacích metod. Za této situace je pacient s bolestmi v oblasti zad doprovázenými iradiacemi, často i bez nich, odeslán na CT nebo MNR, kde je potvrzen výhřez meziobratlové ploténky. Nakolik ale tato skutečnost vstupuje do klinického vyjádření obtíží pacienta, zůstává často nerespektováno a nedovyšetřeno. V praxi je možno setkat se se situacemi, kdy poměrně rozsáhlý, náhodně zjištěný výhřez meziobratlové ploténky

je klinicky zcela němý (Alharis, 2017; Jensen et al., 2009), stejně jako situace, kdy zobrazovací metody nepotvrdí výhřez žádný a přesto při operaci je výhřez zřejmý. Dalším aspektem je velikost výhřezu ve vztahu k regionálním anatomickým poměrům pacienta, především šíři páteřního kanálu. Co se týká klinického vyšetření, lze říci, že tato diferenciální diagnostika vyžaduje určitý stupeň praktické zkušenosti a zlepšuje se s každým léčeným pacientem.

Některé rozdíly mezi klinickými projevy a diferenciální diagnostiku u této problematiky popsal Mečíř (2006). Obecně z praxe pacienti s radikulární etiologií obvykle nemohou najít úlevovou polohu, nebo jen na několik málo minut či sekund, zatímco při etiologii funkční, pokud pacient uvede strukturu, ze které bolest vychází do relaxovaného stavu, bolest na delší chvíli – i několik hodin – ustoupí.

Charakter bolesti u radikulární etiologie je ostrý, vyzařování je často typu „elektrického výboje“ a obvykle vyzařuje až do konečku prstů postižené končetiny, s respektováním daného dermatomu. Častá odpověď na dotaz o charakteru bolesti je, že je to bolest „hnusná“, nezřídka ve velmi akutním stádiu doprovázena vegetativní symptomalogií – bledost, zpocení. Bolest funkční etiologie bývá spíše tlaková, pálivá, s iradiací pomalejšího a trvalejšího charakteru.

Pro radikulární etiologii jsou typické poruchy šlachookosticových reflexů a poruchy povrchového čití ve smyslu zánikové symptomatologie. U funkčních poruch se častěji vyskytuje spíše dysestézie oproti hypestézii.

U diferenciální diagnostiky kořenové symptomatologie v oblasti DKK je dobré provést orientační vyšetření svalové síly m. extensor hallucis longus, který je zásoben převážně z kořene L_5. Pro radikulární syndrom S_1 pak vyšetření svalové síly m. flexor digitorum longus. Přičemž oslabení svalové síly posouvá směrem k radikulární etiologii, není ale jejím potvrzením.

Žádné z těchto vyšetření a vyjádření není dogmatem a každý terapeut či lékař se jistě setkal se situací, která se tomuto vymyká. Na druhou stranu je dobré tuto praktickou zkušenost předat mladým terapeutům a umožnit jim tak rychlejší posun v jejich profesním růstu, protože je to především ve prospěch pacientů.

3.9 Strategie tvorby rehabilitačního plánu

3.9.1 Rehabilitační plán

Tvorba rehabilitačního plánu vychází z rehabilitačních diagnóz, se kterými by měl plán korespondovat a na jejich ovlivnění cílit.

3.9.1.1 Krátkodobý rehabilitační plán

V současné době se obvykle stanovuje v průběhu prvního vyšetření fyzioterapeutem a vyhodnocuje před kontrolou odesílajícím lékařem, který by měl zhodnocení efektu terapie fyzioterapeutem mít k dispozici. V případě, že pacient přichází přímo k fyzioterapeutovi bez odeslání lékařem, měl by fyzioterapeut stanovit, dle KKR optimální dobu pro zhodnocení efektu léčby a o té pacienta po vstupním vyšetření, před zahájením terapie informovat. Krátkodobý rehabilitační plán by měl korespondovat s rehabilitačními diagnózami a na ně cílit. Jen zcela obecně se délka mezi první fyzioterapeutickou intervencí a vyhodnocením efektivity u FPPS pohybuje v rozmezí 2 – 4 týdnů.

3.9.1.2 Dlouhodobý rehabilitační plán

Dlouhodobý rehabilitační plán by měl reflektovat na celkové biopsychosociální prostřední pacienta a jeho potřeby a cíle. V této celkové koncepci nachází své místo také ostatní složky rehabilitace mimo fyzioterapii, např. ergoterapie, pracovní rehabilitace, sociální rehabilitace a další. Fyzioterapie by měla podpořit autoreparační pochody pacienta, korigovat a vést pohybový systém ke kineziologickému normálu a vrátit pacienta zpět do jeho výchozí situace před vznikem poruchy pohybového systému. Pokud to není možné, tak najít optimální kompenzační mechanismy a vyhodnotit možnosti pohybového systému.

3.9.1.3 Krátkodobý versus dlouhodobý rehabilitační plán

Krátkodobým rehabilitačním plánem může být např. fyzioterapie u akutního bederního ústřelu. Dlouhodobým rehabilitačním plánem pak současně příprava pacienta na zajištění nové pracovní polohy v plánované změně zaměstnání, protože současné zaměstnání nemůže pro potíže v pohybovém systému vykonávat. Krátkodobý i dlouhodobý rehabilitační plán by měl fyzioterapeut s pacientem konzultovat, stanovit jej společně, k němu vztahovat průběh léčby i její vyhodnocení. Cíle a očekávání pacienta se mohou od představ fyzioterapeuta a kineziologického normálu zásadně lišit. Toto doporučení, konzultovat cíle a možnosti terapie s pacientem, může často pacienta i terapeuta ochránit před řadou případných nedorozumění.

3.10 Fyzioterapie

Základní pilíře fyzioterapie jsou:

- měkké a mobilizační techniky,
- kinezioterapie,
- fyzikální terapie.

Nezbytnou součástí fyzioterapie je psychoterapeutický přistup, který je zaměřen mimo jiné na kognitivně afektivní složku bolesti (Armijo-Olivo, 2018).

Poměr zastoupení těchto technik (pilířů rehabilitace) se liší a je ovlivněn zejména:

- věkem pacienta – malé děti obvykle netolerují provedení mobilizací, manipulací a fyzikální terapie,
- diagnózou – u hypermobility a zvýšené laxicity vaziva není cílem terapie dále zvyšovat protažitelnost nekontraktilních pojivových tkání,
- časovým obdobím terapie – na začátku terapie je často nezbytné zařadit více měkkých technik pro přípravu pohybového systému k terapii, později s narůstajícím počtem cviků obvykle převládá aktivní část cvičební jednotky.

Přístup k terapii lze obecně rozdělit na dvojí:

1. Je možné využít měkké a mobilizační techniky na začátku terapie, jako přípravu pohybového systému ke kinezioterapii. Např. při kyfotickém držení hrudní páteře je možné provést mobilizaci hrudní páteře do extenze apod. Po tomto ošetření terapeut předpokládá dosažení výhodnější výchozí pozice pro aktivaci svalového zajištění nově dosažené pozice a její další korekce. Janda (in Page & Frank, 2002) uvádí, že současně dojde ke zlepšení funkce aferentního systému, protože jsou obnoveny fyziologické funkce anatomických struktur. Následuje trénink svalové souhry regionálně a později v kontextu posturálně-lokomoční funkce. Vzhledem k frekvenci cvičení a převládající denní činnosti pacient zpočátku obvykle dosažené postavení v průběhu jedné terapie v průběhu dne neudrží, ale postupně v průběhu dnů až týdnů by se měla schopnost korekce postury zlepšovat.
2. Je možné začít kinezioterapií, kdy optimálním zapojením svalů terapeut usiluje o zlepšení postavení v ošetřovaném segmentu a při správné aktivaci dochází často k odstranění blokád bez manuální mobilizace. Na konci terapie může terapeut zkontrolovat, zda se v některých kineziologických oblastech ještě nachází limitující patologické blokády a může je odstranit.

3.10.1 Měkké a mobilizační techniky

Jsou prováděny zejména v případě traumatologických a chirurgických strukturálních onemocnění, po zhojení v místě původního poranění k obnovení fyziologických vlastností kineziologické oblasti.

V případě FPPS jsou měkké a mobilizační techniky prováděny na základě celého KKR jako podpůrná součást terapie. Jen zřídka je blokáda příčinou pacientových obtíží, častěji je naopak ochranným mechanizmem CNS pro potřeby hojení a autoreparace. Důležité je uvažovat proč blokáda vznikla. Stejně důležité je uvědomit si, že cílem měkkých a mobilizačních technik není vždy za každou cenu zvýšení rozsahu pohybu, ale také např. obnovením optimálních fyziologických vlastností anatomických struktur zlepšit možnost stabilizovat. Možná proto jsou výsledky studií využití myofasciálních technik pro vědu nejednoznačné a nesprávnou indikací pak nevedou ke zlepšení funkce (Webb & Rajendran, 2016).

3.10.2 Kinezioterapie

Cílí na pacientův základní problém, který je nezbytné předem popsat jako rehabilitační diagnózu. Nelze říci, která technika je pro terapii pacienta tou nejlepší. Lewit přednášel, že nejlepší fyzioterapeutickou metodou je ta, kterou terapeut nejlépe ovládá. Přestože existuje mnoho terapeutických metod, neurofyziologický princip lidského těla je jen jeden a ten všechny techniky propojuje, i když není ve všech výslovně uveden.

3.10.3 Fyzikální terapie

U funkčních poruch pohybového systému nelze při volbě fyzikální terapie (FT) vycházet z lékařské diagnózy, která je pro potřeby volby FT často nepřesná. Důležité je vycházet z aktuálních klinických příznaků s cílem zasáhnout kauzálně. Při volbě FT je nutno nejprve eliminovat kontraindikované procedury. Dále požadovaný účinek by měl být stanoven vždy s preferencí kauzálních účinků (Poděbradský & Poděbradská, 2009). U FPPS se jedná nejčastěji o účinek myorelaxační, disperzní a analgetický. Ve formě procedur fyzikální terapie pak o ultrazvuk, kombinovanou terapii a aplikaci středofrekvenčních proudů (Poděbradská, Řezaninová, Moc Králová, Machová, & Vysoký, 2017).

4 Změny autonomního nervového systému (ANS) při funkčních poruchách pohybového systému

Srdeční frekvence odráží jak fyzický, tak psychický stav pacienta a její změny se k vyšetření obou těchto aspektů lidského zdraví v praxi také využívají (Kreibig, 2010).

Dle teorie vzniku RZ a FPPS, popsané v kapitole 1 této práce, se ANS může výrazně podílet na vzniku RZ a FPPS, následujícími cestami:

1. Přímo jako součást etiopatogenetického mechanizmu při vzniku RZ (viz část práce o vzniku FPPS – trigger point, tixotropní teorie kloubních blokád, „lepení fascií“, hyperalgické zóny).
2. Nepřímo prostřednictvím změny dechového stereotypu při porušené funkci stabilizačního systému, která obvykle FPPS doprovází nebo participuje na jejich vzniku.
3. Nepřímo vlivem změn psychiky směrem k depresivnímu ladění pacienta při chronickém průběhu onemocnění pohybového aparátu.

4.1 Vyšetření ANS

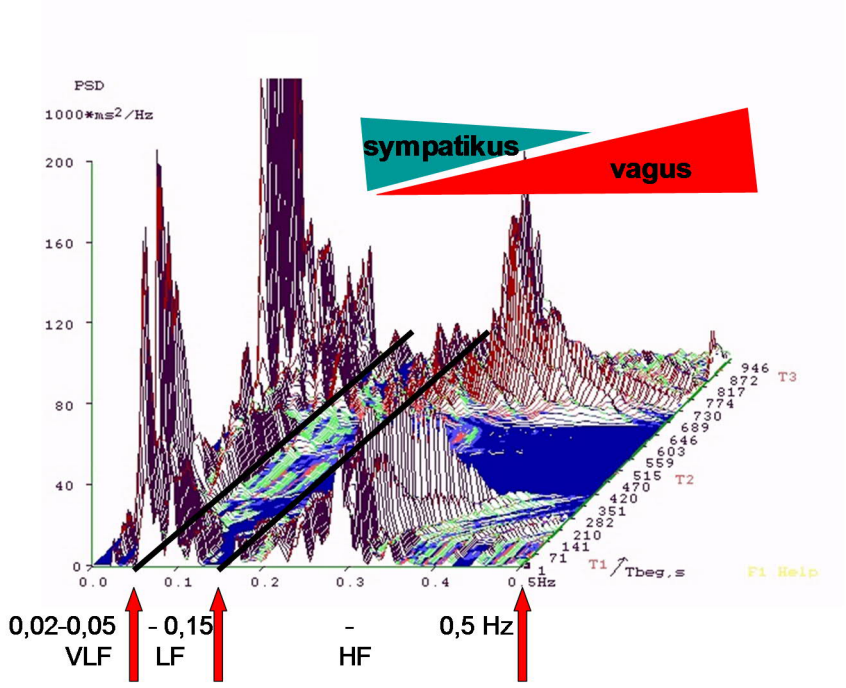
Spektrální analýza (SA) variability srdeční frekvence (VSF) je všeobecně akceptovaná, standardizovaná neinvazivní metoda k hodnocení aktivity ANS (Kolisko, Jandová, & Salinger, 2003; Stejskal, Šlachta, Elfmark, Salinger, & Gaul-Aláčová, 2002; Šlachta et al., 2002). ANS představuje hlavní regulační mechanizmus, který udržuje integritu organizmu jako celku. Z pohledu teorie systémů jde o otevřený, dynamický systém, do jehož činnosti se promítá každá relevantní informace z vnitřního a vnějšího prostředí. Vzhledem k tomu, že VSF a její modulace je ovlivňována sympatikem a vagem a současně je poměrně jednoduše snímatelná, stala se prostředkem možnosti zjištění funkční dynamické rovnováhy v ANS a lze říci, že také kvantifikuje aktivitu ANS. Základem metodiky je monitorování časových rozdílů mezi po sobě následujícími srdečními stahy. ANS velice citlivě reaguje na všechny psychické a somatické změny v organizmu a také na vnější vlivy, mimo jiné i na změnu polohy. Proto pro usnadnění interpretace nálezů byla zavedena zkouška leh-stoj-leh. V ortostáze (ve stoji) se vlivem gravitace přesunuje krev do dolních částí těla, do žil dolních končetin a v gluteální oblasti klesá objem cirkulující krve asi o 15 %. Snižuje se venózní návrat, plnění srdce, systolický i minutový

srdeční výdej i systémový tlak krve. Pro překonání následků působícího hydrostatického tlaku krve se přes baroreflexy aktivuje sympatický systém a inhibuje příslušná část parasympatiku, což ovlivňuje všechny části kardiovaskulárního systému. V klinostáze (vleže) se náhle zvyšuje venózní návrat a probíhají opačné reakce než při ortostatickém reflexu. Tímto vyšetřením lze také získat informace o reaktibilitě obou systému ANS i o ANS a kardiovaskulárním systému jako celku (Javorka et al., 2008).

Konkrétně pak jde o vyhodnocení oscilací intervalů mezi jednotlivými srdečními stahy. Výsledný záznam lze analyzovat několika způsoby, které je možno obecně rozdělit do tří kategorií:

1. **Jednoduché metody** – sledují změny srdeční frekvence (SF) v průběhu různých uměle vyvolaných situací např. při Valsalvově manévru.
2. **Metody časové analýzy** – hodnotí SF v různě dlouhém časovém úseku, statisticky pak sledují rozložení tzv. normálních R-R intervalů (N-N) a odchylek, kde k vyjádření používají různých geometrických tvarů. Hlavní nevýhodou těchto metod je nutnost získání dostatečného počtu R-R intervalů.
3. **Metody frekvenční analýzy** – spektrální analýza variability srdeční frekvence (SA VSF).

SA VSF je moderní neinvazivní metoda, která kvantifikuje aktivitu ANS. Základem metodiky je monitorování časových rozdílů mezi po sobě následujícími srdečními stahy, pro které se obecně vžil název variabilita srdeční frekvence, anglicky heart rate variability. Fourierovou transformací časových rozdílů do frekvenčních hodnot vzniká modifikované výkonové spektrum, které nejlépe vystihuje fluktuační změny během krátkodobého záznamu (Obrázek 30). Výkonové spektrum je možno rozdělit na tři pásma: pásmo velmi nízké frekvence (VLF) 0,02-0,05 Hz, které je zřejmě nejvíce ovlivněno sympatickou a nejméně vagovou aktivitou; nízké frekvence (LF) 0,05-0,15 Hz, která je nejvíce ovlivněna baroreflexní aktivitou a podílejí se na ní oba systémy; vysoké frekvence (HF) 0,15-0,5 Hz, tento frekvenční rozsah je téměř výhradně ovlivněn parasympatikem (Botek et al., 2003). Vybrané ukazatele časové a frekvenční analýzy SA VSF jsou uvedeny v Tabulce 5.



Obrázek 30. Příkladový (ilustrační) graf představující časofrekvenční analýzu variability srdeční frekvence (P. Stejskal, osobní archiv, 2018)

Vysvětlivky: HF – vysoká frekvence, LF – nízká frekvence, VLF – velmi nízká frekvence, PSD – výkonová spektrální hustota.

Kromě standardního vyhodnocení parametrů SA VSF, byly vytvořeny tzv. komplexní ukazatele (Tabulka 6), které sdružují všechny ukazatele závislé na intenzitě zatížení a věku. Jejich věkově standardizované hodnoty byly převedeny na hodnoty bodové, aby byla interpretace co nejjednodušší (Šlachta et al., 2000).

Mezi základní komplexní ukazatele patří komplexní ukazatel aktivity vagu (VA), komplexní ukazatel sympatovagové rovnováhy (SVB) a celkové skóre (CS). S jistou rezervou se pak celkové skóre může nazvat „funkčním věkem ANS“ (FV). Normální hodnoty, odpovídající zdravé populaci stejného věku, se pohybují u VA a SVB mezi -2,0 a +2,0 body, u CS mezi -1,5 a +1,5 bodů (Stejskal, 2003).

Tabulka 5. Vybrané ukazatele časové a frekvenční analýzy SA VSF (Salinger et al., 1998)

Ukazatel	Jednotka	Popis
PSD	ms^2/Hz	výkonová spektrální hustota
R-R intervaly	ms	průměrná hodnota všech naměřených R-R intervalů v časově vymezeném úseku
MSSD	ms^2	průměrná hodnota mocniny postupných diferencí R-R intervalů v průběhu vymezeného časového úseku
P_{VLF}, P_{LF}, P_{HF}	ms^2	spektrální výkon v jednotlivých frekvenčních pásmech
P_T	ms^2	celkový spektrální výkon, je součtem všech dílčích spektrálních výkonů
rel.VLF, rel.LF, rel.HF	%	relativní spektrální výkon – poměr dílčích spektrálních výkonů v jednotlivých frekvenčních pásmech k celkovému spektrálnímu výkonu
VLF/HF, LF/HF, VLF/LF	-	poměr spektrálních výkonů frekvenčních pásem
Ccv VLF, Ccv LF, Ccv HF	%	koeficienty variace – poměr odmocniny spektrálních výkonů ve frekvenčních pásmech a průměrné hodnoty R-R intervalů

Tabulka 6. Komplexní ukazatele SA VSF (Stejskal, 2003)

Ukazatel	Jednotka	Popis
VA	bod	věkově standardizovaný komplexní ukazatel vagové aktivity
SVB	bod	věkově standardizovaný komplexní ukazatel sympatovagové rovnováhy
CS	bod	věkově standardizovaný komplexní ukazatel celkové aktivity ANS
TP	bod	věkově standardizovaný celkový spektrální výkon
BA	bod	věkově standardizovaný ukazatel baroreceptorové aktivity

4.2 Možnosti změn ukazatelů SA VSF fyzioterapeutickými postupy léčby – výzkumná studie

4.2.1 Význam výzkumné studie

Výzkum byl zaměřen na možnosti ovlivnění ukazatelů SA VSF prostředky fyzioterapie. Zlepšení ukazatelů SA VSF by mohlo vysvětlit zlepšení fyzického stavu a psychiky, ke kterému dochází u pacientů po intervenci v oblasti fyzioterapie, zahrnující základní pilíře tohoto typu léčby (měkké a mobilizační techniky, kinezioterapie a fyzikální terapie). Součástí většiny rehabilitačních diagnóz, které vedou pacienta do ordinace fyzioterapeuta, je oslabení hlubokého

stabilizačního systému. Zlepšení aktivace stabilizačního systému výrazně modifikuje dechový stereotyp se snížením zapojení pomocných dýchacích svalů a také s ústupem bolesti, se kterou pacient obvykle přichází. Oba tyto faktory – zlepšení dechového stereotypu a odstranění bolesti – mohou vést k dýchání, které je efektivnější, tedy o větším dechovém objemu a s nižší frekvencí, což se může projevit ve vyhodnocení ukazatelů SA VSF. Ovlivnění ukazatelů SA VSF změnami respiračních parametrů bylo opakovaně prokázáno (Billman, 2011).

Kinezioterapie, hlavní terapeutický nástroj fyzioterapie, sestává z individuální cvičební jednotky obvykle v trvání 5 až 20 minut. Tato by měla být praktikována pacienty 3 až 5krát denně. Pro některé pacienty s výraznou vstupní dekondicí může mít i tak malá, ale pravidelná intervence, vliv na ukazatele SA VSF a touto cestou zlepšit činnost kardiovaskulárního systému.

4.2.2 Cíl studie

Cílem studie bylo ověřit vliv fyzioterapeutické intervence na ANS u pacientů s převážně funkční poruchou pohybového systému, pro kterou byli indikováni k fyzioterapii. Existuje mnoho faktorů, které mohou vést ke snížení aktivity ANS a ke zhoršení ukazatelů SA VSF u pacientů s poruchami pohybového systému. Otázkou zůstává, zda redukce poruch pohybového systému intervencí zahrnující fyzioterapeutické postupy může vést ke zlepšení ukazatelů SA VSF (případně kterých ukazatelů). Jinak řečeno, zda je možné považovat změny parametrů SA VSF za indikátor efektivity fyzioterapeutické intervence.

V případě změny ukazatelů SA VSF může tato informace znamenat, že redukce poruch pohybového systému je provázena také zlepšením celkového zdravotního stavu, posuzovaného změnou aktivity ANS. Pokud ke zlepšení ukazatelů SA VSF nedojde, je na místě zvážit kvalitu a kvantitu fyzioterapeutické intervence. Například dále zkoumat, jak intervenci obohatit, aby ke zlepšení ukazatelů SA VSF a tím ke zlepšení adaptability organizmu došlo. Například zařazením respiračního tréninku nebo vytrvalostních pohybových aktivit. Nebo upravením frekvence a délky každodenního cvičení, které nejsou v literatuře přesně definovány a v současné době se odvíjejí od doporučení fyzioterapeuta.

4.2.3 Hypotézy

Hypotéza č. 1: Měsíční individuální fyzioterapie zmírní bolest v pohybovém systému

Komentář – cílem fyzioterapie je zlepšení a udržení kvality života a maximálního funkčního potenciálu u pacientů s bolestmi nebo omezením v pohybovém systému. Nejčastějším příznakem takového omezení je bolest a parciálním cílem fyzioterapie je její odstranění. Odstranění bolesti přináší zlepšení na úrovni psychické i fyzické.

Hypotéza č. 2: Měsíční individuální fyzioterapie zlepší ukazatele SA VSF

Komentář – pro některé pacienty s výraznou vstupní dekondicí může mít i tak malá, ale pravidelná intervence, vliv na ukazatele SA VSF a touto cestou může zlepšit činnost kardiovaskulárního systému. Analýza vlivu fyzioterapeutických postupů na ANS může přinést nové poznatky pro korekci a pochopení mechanizmu působení této intervence u převážně funkčních poruch pohybového systému.

4.2.4 Metodika

4.2.4.1 Výzkumný soubor

Do výzkumného souboru bylo zařazeno 61 dospělých pacientů, 29 žen a 32 mužů, průměrného věku 48,1 ± 12,26 roku, přicházejících na rehabilitační léčbu ambulantní formou s poruchou pohybového systému, která byla doprovázena bolestí převážně funkční etiologie. Zastoupení jednotlivých věkových kategorií ve výzkumném souboru je uvedeno v Tabulce 7.

Tabulka 7. Rozdělení výzkumného souboru dle věku

Věk	Počet	%
20-29	4	6,6
30-39	15	24,6
40-49	15	24,6
50-59	16	26,2
60-69	10	16,4
70-79	1	1,6

4.2.4.2 Metody výzkumu

Před zařazením do výzkumné studie byl každý pacient podrobně informován o záměru a průběhu studie a podepsal informovaný souhlas se zařazením do studie a souhlas se zpracováním osobních údajů. Výzkum byl schválen etickou komisí Masarykovy univerzity.

I. Vstupní měření zahrnutá do výzkumné studie

- vstupní vyšetření rehabilitačním lékařem se stanovením lékařské a rehabilitačních diagnóz,
- vyplnění ankety s osobními údaji,
- vyplnění standardizovaného dotazníku bolesti McGillovy univerzity (MPQ) (Knotek, Blahuš, Šolcová, & Žalský, 2000) (Příloha 1),
- vyplnění dotazníku interference bolesti s denními aktivitami (DIDBA) (Bednaříková & Opavský, 2014) (Příloha 1),
- měření SA VSF přístrojem DiANS PF8 (DIMEA Group, s.r.o., Olomouc, Česká republika) – mikropočítačový systém určený pro neinvazivní vyšetření autonomního nervového systému. V průběhu vyšetření byl pacientovi nasazen hrudní pás ke snímání srdeční aktivity, poté si pacient lehl (první klinostáza) a v této poloze setrval 5 minut, dále setrval 5 minut vstoje (ortostáza) a pak opět 5 minut vleže (druhá klinostáza).

II. Výstupní měření zahrnutá do výzkumné studie

- kontrolní vyšetření rehabilitačním lékařem,
- vyplnění dotazníku bolesti MPQ,
- vyplnění dotazníku interference bolesti s denními aktivitami DIDBA,
- součástí výstupního dotazníku byla také Borgova škála (Borg, 1982), pomocí které pacienti po měsíci rehabilitace hodnotili subjektivně stupeň zátěže při cvičení individuálně sestavené cvičební jednotky.
- měření přístrojem SA VSF DiANS PF8.

Přehled sledovaných ukazatelů je souhrnně uveden v Tabulce 8 a 9.

4.2.4.3 Sběr dat

Sběr dat proběhl v období leden 2018 až duben 2018 v rehabilitační ambulanci Lipová-lázně u pacientů, kteří byli na rehabilitaci odesláni pro bolest převážně funkční etiologie. Z etického hlediska nebylo možné provést srovnání s kontrolní skupinou. Výzkumná studie byla provedena se souhlasem provozovatele uvedené rehabilitační ambulance.

Tabulka 8. Přehled sledovaných ukazatelů týkajících se bolesti

Ukazatel	Popis	Jednotka
PRI-S	senzorická komponenta bolesti	bod
PRI-A	afektivní komponenta bolesti	bod
PRI-T	celkové skóre z dotazníku bolesti	bod
PPI	intenzita současné bolesti	bod
VAS	vizuální analogová škála	cm
DIDBA	hodnota z dotazníku interference bolesti s denními aktivitami	bod

Tabulka 9. Přehled sledovaných ukazatelů SA VSF

Ukazatel	Popis	Jednotka
RR	průměrná délka R-R intervalu	ms
MSSD	průměrná hodnota mocniny postupných diferencí R-R intervalů	ms^2
P_{VLF}	výkon velmi nízké frekvence	ms^2
P_{LF}	výkon nízké frekvence	ms^2
P_{HF}	výkon vysoké frekvence	ms^2
rel.VLF	relativní spektrální výkon VLF	%
rel.LF	relativní spektrální výkon LF	%
rel.HF	relativní spektrální výkon HF	%
fVLF	frekvence VLF	mHz
fLF	frekvence LF	mHz
fHF	frekvence HF	mHz
VLF/HF	poměr spektrálních výkonů VLF a HF	-
LF/HF	poměr spektrálních výkonů LF a HF	-
VLF/LF	poměr spektrálních výkonů VLF a LF	-
Ccv VLF	koeficient variace VLF	-
Ccv LF	koeficient variace LF	-
Ccv HF	koeficient variace HF	-
CS	celkové skóre	bod
VA	vagotonie	bod
SVB	sympatovagová rovnováha	bod
BA	baroreceptory	bod
P_T	celkový spektrální výkon	bod

4.2.4.4 Intervence

Intervence fyzioterapeutickými postupy probíhala v rehabilitační ambulanci Lipová-lázně. Pacient docházel na rehabilitaci pravidelně 2krát týdně, jedna cvičební jednotka trvala 45 minut. Cvičební jednotka zahrnovala měkké a mobilizační techniky, kinezioterapii a elektroléčbu. Vše dle doporučení rehabilitačního lékaře. Dále bylo pacientovi doporučeno, aby cvičební jednotku opakoval 3krát denně v délce trvání 10 minut. Přehled vyšetření a intervence je uveden v Tabulce 10.

Tabulka 10. Přehled vyšetření a intervence

Vstupní vyšetření	Intervence	Výstupní vyšetření
vyšetření rehabilitačním lékařem vyplnění dotazníku MPQ vyplnění dotazníku DIDBA SA VSF	Kinezioterapie 1 měsíc 2x týdně	vyšetření rehabilitačním lékařem vyplnění dotazníku MPQ vyplnění dotazníku DIDBA SA VSF

4.2.4.5 Analýza dat

Naměřená data byla statisticky zpracována pomocí statistického software STATISTICA verze 12.0 (Stat Soft, Inc., Tulsa, OK, USA). Pro popis výzkumného souboru byly vypočítány základní statistické charakteristiky (průměr, medián, minimum, maximum, směrodatná odchylka). Normalita rozložení dat sledovaných proměnných byla ověřena pomocí Shapiro-Wilkova testu. Vzhledem ke skutečnosti, že převážná většina proměnných nevykazovala normální rozložení dat, použili jsme pro další statistické zpracování výsledků výzkumu neparametrické analýzy. Pro hodnocení účinnosti terapie při srovnání naměřených dat před zahájením terapie a po jejím ukončení jsme použili Wilcoxonův test. Vícenásobné porovnání nezávislých měření bylo provedeno Kruskall-Walisovým testem a následným post-hoc testem bylo povedeno porovnání konkrétních dvou skupin. Pro zjištění závislostí mezi dvěma sledovanými parametry jsme zvolili neparametrický Spearmannův korelační koeficient.

4.2.5 Výsledky

4.2.5.1 Hodnocení a porovnání ukazatelů z dotazníku bolesti a z dotazníku interference bolesti s denními aktivitami

Součástí standardizovaného dotazníku bolesti McGillovy univerzity (MPQ) byl autodemograf bolesti, kde pacienti označili lokalizaci své bolesti. Pokud měli pacienti bolest ve více oblastech pohybového systému, označili všechny tyto oblasti.

V následující tabulce je pro přehled zaznamenáno rozdělení pacientů podle uvedení počtu bolestivých míst v pohybovém systému (Tabulka 11). Tabulka 12 znázorňuje frekvenci označení jednotlivých oblastí pohybového systému, přičemž pohybový systém byl obecně rozdělen na hlavu, trup a horní a dolní končetiny.

Tabulka 11. Frekvence výskytu jedné nebo více označených bolestivých oblastí v pohybovém systému ze vstupního dotazníku o bolesti

Počet oblastí	Počet pacientů	%
1	27	44,3
2	18	29,5
3	16	26,2

Tabulka 12. Frekvence výskytu bolestivých oblastí v pohybovém systému ze vstupního dotazníku dle lokalizace bolesti

Oblast	Počet pacientů	%
Hlava	3	3,4
Trup	43	48,9
HK	19	21,6
DK	23	26,1

Z hlediska bolesti došlo po absolvování intervence ke statisticky významnému zlepšení všech ukazatelů z dotazníku o bolesti a ukazatele z dotazníku interference bolesti s denními aktivitami (Tabulka 13).

Tabulka 13. Základní popisné statistiky vstupních a výstupních hodnot z dotazníku o bolesti a z dotazníku interference bolesti s denními aktivitami a významnost jejich rozdílu (n = 61).

Ukazatel	Před intervencí			Po intervenci			*p*
	x ± s	Me	Rozpětí	x ± s	Me	Rozpětí	
PRI-T (bod)	7,75 ± 5,91	6	0-28	3,87 ± 4,37	2	0-18	< 0,001
PRI-S (bod)	5,85 ± 4,08	5	0-19	2,95 ± 3,28	2	0-14	< 0,001
PRI-A (bod)	1,85 ± 2,49	1	0-11	0,9 ± 1,39	0	0-6	< 0,001
PPI (bod)	1,87 ± 1,01	2	0-5	1,07 ± 0,7	1	0-3	< 0,001
VAS (cm)	3,81 ± 2,31	3,4	0-9,7	1,73 ± 1,31	1,8	0-5,5	< 0,001
DIDBA (bod)	2,3 ± 1,05	2	0-5	1,31 ± 0,89	1	0-3	< 0,001

Legenda: x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, Me – medián, p – hladina pravděpodobnosti, PRI-T – celkové skóre z dotazníku bolesti, PRI-S – senzorická komponenta bolesti, PRI-A – afektivní komponenta bolesti, PPI – intenzita současné bolesti, VAS – vizuální analogová škála, DIDBA – hodnota z dotazníku interference bolesti s denními aktivitami.

4.2.5.2 Porovnání komplexních ukazatelů SA VSF

Mezi vstupním a výstupním měřením došlo k nevýznamným změnám (p >0,05) průměrných hodnot komplexních ukazatelů SA VSF (Tabulka 14).

Tabulka 14. Základní popisné statistiky vstupních a výstupních hodnot komplexních ukazatelů a významnost jejich rozdílu (n = 61).

Ukazatel	Před intervencí			Po intervenci			*p*
	x ± s	Me	Rozpětí	x ± s	Me	Rozpětí	
CS (bod)	-1,44 ± 2,38	-1,12	-4,99–3,30	-1,51 ± 2,42	-1,24	-4,99–3,73	0,76
VA (bod)	-1,08 ± 2,13	-1,38	-4,46–3,70	-1,11 ± 2,07	-1,09	-4,51–4,39	0,86
SVB (bod)	-0,64 ± 2,16	-0,59	-4,43–3,95	-0,60 ± 2,18	-0,87	-4,33–3,23	0,77
BA (bod)	0,50 ± 2,18	0,49	-3,34–4,49	0,36 ± 2,23	0,12	-4,10–4,86	0,65
PT (bod)	-1,69 ± 2,49	-2,18	-4,99–4,39	-1,74 ± 2,80	-2,52	-4,99–4,58	0,83

Legenda: x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, Me – medián, p – hladina pravděpodobnosti, CS – celkové skóre, VA – vagotonie, SVB – sympatikovagová balance, BA – baroreceptory, PT – celkový spektrální výkon.

4.2.5.3 Porovnání vybraných základních ukazatelů SA VSF

Mezi vstupním a výstupním měřením došlo většinou k nevýznamným změnám (p >0,05) průměrných hodnot základních ukazatelů SA VSF (Tabulka 15), na hladině p < 0,05 se změnily pouze ukazatele rel.HF a LF/HF.

Tabulka 15. Základní popisné statistiky vstupních a výstupních hodnot základních ukazatelů při ortostáze a významnost jejich rozdílu (n = 61).

Ukazatel	Před intervencí			Po intervenci			*p*
	x ± s	Me	Rozpětí	x ± s	Me	Rozpětí	
P_{VLF}	148,25 ± 168,77	77,48	4,46-786,09	133,25 ± 159,8	69,69	4,82-706,70	0,48
P_{LF}	389,46 ± 451,28	222,17	27,77-1992,97	365,77 ± 523,67	171,79	3,36-30,54,18	0,63
P_{HF}	157,19 ± 317,32	59,71	2,89-2147,80	178,92 ± 398,93	65,98	3,9-2821,57	0,99
P_T	694,90 ± 706,52	551,44	63,96-3489,13	676,1 ± 768,66	478,49	27,9-4272,39	0,8
rel.VLF	25,07 ± 15,79	25,65	0,88-64,03	24,37 ± 18,64	19,95	1,28-78,91	0,44
rel.LF	56,28 ± 20,92	53,29	4,69-90,56	52,80 ± 22,17	56,32	1,59-82,47	0,27
rel.HF	18,64 ± 16,31	13,62	3,19-94,44	22,76 ± 19,84	15,09	2,36-97,14	0,04
VLF/LF	0,6 ± 0,54	0,45	0,03-2,3	0,76 ± 1,04	0,34	0,05-4,85	0,77
VLF/HF	2,19 ± 2,1	1,43	0,01-10,63	2,56 ± 4,57	1,19	0,01-31,46	0,71
LF/HF	5,77 ± 5,13	3,76	0,05-19,7	4,72 ± 4,08	3,5	0,02-14,2	0,04
CcvVLF	1,39 ± 0,65	1,27	0,3-2,94	1,35 ± 0,72	1,13	0,25-3,51	0,36
CcvLF	2,33 ± 1,24	2,05	0,62-5,65	2,25 ± 1,33	1,91	0,30-7,25	0,21
CcvHF	1,3 ± 0,91	1,07	0,21-5,27	1,4 ± 1,10	1,07	0,24-6,82	0,89

Legenda pro Tabulku 15 a 16: x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, Me – medián, p – hladina pravděpodobnosti, P_{VLF} (ms^2) – výkon velmi nízké frekvence, P_{LF} (ms^2) – výkon nízké frekvence, P_{HF} (ms^2) – výkon vysoké frekvence, P_T (ms^2) – celkový spektrální výkon, rel.VLF (%) – relativní spektrální výkon V_{LF}, rel.LF (%) – relativní spektrální výkon LF, rel.HF (%) – relativní spektrální výkon HF, VLF/LF – poměr spektrálních výkonů VLF a LF, VLF/HF – poměr spektrálních výkonů VLF a HF, LF/HF – poměr spektrálních výkonů LF a HF, CcvVLF – koeficient variace VLF, CcvLF – koeficient variace LF, CcvHF – koeficient variace HF.

Mezi vstupním a výstupním měřením nedošlo u ukazatelů měřených při klinostáze k významným změnám průměru základních ukazatelů SA VSF (Tabulka 16).

Tabulka 16. Základní popisné statistiky vstupních a výstupních hodnot základních ukazatelů při klinostáze (vleže, třetí poloha) a významnost jejich rozdílu.

Ukazatel	Před intervencí			Po intervenci			*p*
	x ± s	Me	Rozpětí	x ± s	Me	Rozpětí	
P_{VLF}	203,57 ± 268,47	116,83	7,90-1739,96	211,96 ± 294,62	96,18	10,29-1458,80	0,60
P_{LF}	337,94 ± 301,71	257,39	22,34-1663,10	370,08 ± 476,17	202,07	7,85-2718,08	0,98
P_{HF}	463,04 ± 572,32	238,76	5,07-2928,60	580,71 ± 1186,14	232,73	10,37-8153,92	<0,99
P_T	1004,55 ± 951,63	706,71	44,77-5992,82	1162,74 ± 1544,81	636,40	46,72-8680,68	0,92
rel.VLF	21,15 ± 12,89	19,00	2,66-60,85	20,87 ± 13,28	17,31	1,82-63,69	0,63
rel.LF	38,71 ± 17,92	38,75	7,01-85,73	37,34 ± 17,89	40,68	3,13-69,01	0,85
rel.HF	40,14 ± 19,45	36,38	9,12-89,05	41,68 ± 21,59	33,93	9,18-93,93	0,16
VLF/LF	0,77 ± 0,77	0,57	0,04-4,65	0,82 ± 0,86	0,49	0,03-3,87	0,84
VLF/HF	0,86 ± 1,13	0,52	0,04-6,68	0,79 ± 0,99	0,52	0,03-6,95	0,49
LF/HF	1,63 ± 1,82	1,04	0,08-8,13	1,34 ± 1,04	1,12	0,03-4,28	0,64
CcvVLF	1,34 ± 0,65	1,18	0,29-3,25	1,32 ± 0,72	1,18	0,35-3,88	0,46
CcvLF	1,82 ± 0,71	1,70	0,60-3,99	1,80 ± 0,99	1,64	0,41-5,75	0,75
CcvHF	1,97 ± 1,09	1,76	0,29-5,72	2,04 ± 1,60	1,71	0,41-11,22	0,98

Legenda: viz Tabulka 15.

4.2.5.4 Spearmanovy korelace vstupních hodnot a rozdílů komplexních ukazatelů SA VSF

Výsledky ukazují statisticky významné negativní korelace (p >0,05) mezi vstupními hodnotami všech komplexních ukazatelů a rozdílem jejich výstupních a vstupních hodnot (Tabulka 17).

Tabulka 17. Spearmanovy korelace komplexních ukazatelů mezi vstupními hodnotami a hodnotami rozdílu mezi výstupními a vstupními hodnotami (n = 61)

Vstupní data	Spearmanovy korelace	
	R	p
CS (bod)	-0,28	0,03
VA (bod)	-0,32	0,01
SVB (bod)	-0,41	0,001
BA (bod)	-0,59	< 0,001
PT (bod)	-0,32	0,01

Legenda: R – Spearmanův korelační koeficient, p – hladina pravděpodobnosti, CS – celkové skóre, VA – vagotonie, SVB – sympatikovagová balance, BA – baroreceptory, PT – celkový spektrální výkon.

K podobným závěrům jsme došli i pro základní ukazatele SA VSF, kde v ortostáze vykazují všechny ukazatele (s výjimkou CcvHF a rel.HF) statisticky významné negativní korelace mezi vstupními hodnotami a rozdílem jejich výstupních a vstupních hodnot (p < 0,05) (Tabulka 18).

Tabulka 18. Spearmanovy korelace základních ukazatelů mezi vstupními hodnotami a hodnotami rozdílu mezi výstupními a vstupními hodnotami při ortostáze (n = 61)

Vstupní data	Spearmanovy korelace	
	R	p
P_{VLF} (ms^2)	-0,47	< 0,01
P_{LF} (ms^2)	-0,35	0,01
P_{HF} (ms^2)	-0,32	0,01
P_T (ms^2)	-0,31	0,01
VLF/HF	-0,49	< 0,01
LF/HF	-0,56	< 0,01
VLF/LF	-0,41	< 0,01
C_{CV} VLF	-0,55	< 0,01
C_{CV} LF	-0,33	0,01
C_{CV} HF	-0,22	0,09
rel.VLF (%)	-0,54	< 0,01
rel.LF (%)	-0,41	< 0,01
rel.HF (%)	-0,18	0,16

Legenda pro Tabulku 18 a 19: R – Spearmanův korelační koeficient, p – hladina pravděpodobnosti, P_{VLF} (ms^2) – výkon velmi nízké frekvence, P_{LF} (ms^2) – výkon nízké frekvence, P_{HF} (ms^2) – výkon vysoké frekvence, P_T (ms^2) – celkový spektrální výkon, rel.VLF (%) – relativní spektrální výkon V_{LF}, rel.LF (%) – relativní spektrální výkon LF, rel.HF (%) – relativní spektrální výkon HF, VLF/LF – poměr spektrálních výkonů VLF a LF, VLF/HF – poměr spektrálních výkonů VLF a HF, LF/HF – poměr spektrálních výkonů LF a HF, CcvVLF – koeficient variace VLF, CcvLF – koeficient variace LF, CcvHF – koeficient variace HF, 1 – vstupní vyšetření, 2 – výstupní vyšetření.

Pro základní ukazatele SA VSF v klinostáze vykazují všechny ukazatele (s výjimkou P_{HF}, CcvHF a P_T) statisticky významné negativní korelace mezi vstupními hodnotami a rozdílem jejich výstupních a vstupních hodnot ($p < 0,05$) (Tabulka 19).

Tabulka 19. Spearmanovy korelace základních ukazatelů mezi vstupními hodnotami a hodnotami rozdílu mezi výstupními a vstupními hodnotami při klinostáze (n = 61)

Vstupní data	Spearmanovy korelace	
	R	p
P_{VLF} (ms^2)	-0,58	< 0,01
P_{LF} (ms^2)	-0,29	0,02
P_{HF} (ms^2)	-0,14	0,29
P_T (ms^2)	-0,15	0,24
VLF/HF	-0,57	< 0,01
LF/HF	-0,45	< 0,01
VLF/LF	-0,64	< 0,01
C_{CV} VLF	-0,64	< 0,01
C_{CV} LF	-0,3	0,02
C_{CV} HF	-0,13	0,33
rel.VLF (%)	-0,6	< 0,01
rel.LF (%)	-0,53	< 0,01
rel.HF (%)	-0,41	< 0,01

Legenda: viz Tabulka 18.

4.2.5.5 Hodnocení vynaloženého úsilí podle Borga

Průměrná hodnota vynaloženého úsilí při cvičení doporučené cvičební jednotky při ukončení fyzioterapeutické intervence odpovídala dle Borgovy škály subjektivního hodnocení fyzické zátěže číslu 11±1,61, odpovídající slovnímu hodnocení „lehká“.

4.2.5.6 Rozdělení a porovnání pacientů dle vstupní hodnoty celkového skóre

Výzkumný soubor tvořilo 72 % pacientů s negativní vstupní hodnotou CS a 28 % pacientů s pozitivní vstupní hodnotou CS.

Z hlediska obecně uznávaného normálního rozmezí hodnot CS bylo možné pacienty rozdělit do tří skupin: 44 % pacientů (sk1) mělo vstupní hodnotu CS menší než -1,5 bodu, 18 % pacientů (sk2) mělo vstupní hodnotu CS větší než +1,5 bodu, 38 % pacientů mělo vstupní hodnotu CS mezi -1,5 a +1,5 bodu (sk3).

Ve skupině s nejnižšími vstupními hodnotami CS (sk1) došlo vlivem intervence ke statisticky významnému zlepšení všech ukazatelů dotazníku bolesti, změny byly významné na hladině $p < 0,05$. Komplexní ukazatele se zlepšily, změny však nebyly významné (Tabulka 20).

Tabulka 20. Základní popisné statistiky vstupních a výstupních hodnot komplexních ukazatelů SA VSF, z dotazníku o bolesti a z dotazníku interference bolesti s denními aktivitami a významnost jejich rozdílu ve sk1 (n = 27)

	Před intervencí			Po intervenci			*p*
Ukazatel	x ± s	Me	Rozpětí	x ± s	Me	Rozpětí	
CS (bod)	-3,71 ± 0,88	-3,74	-4,99 až -1,85	-3,18 ± 1,71	-3,72	-4,99-0,04	0,09
VA (bod)	-2,87 ± 0,99	-2,80	-4,46 až -0,52	-2,60 ± 1,39	-2,91	-4,51-1,1	0,49
SVB (bod)	-1,94 ± 1,82	-1,68	-4,43 - 2,77	-1,88 ± 1,69	-2,21	-4,33-1,72	0,79
PT (bod)	-3,72 ± 1,00	-4,01	-4,99 až -1,51	-3,00 ± 2,27	-3,69	-4,99-3,21	0,22
PRI-S (bod)	6 ± 4,52	5	0-17	3,33 ±3,77	2	0-14	0,001
PRI-A (bod)	2,22 ± 3,12	1	0-11	0,93 ± 1,64	0	0-6	0,008
PRI-T (bod)	8,22 ± 7,06	6	0-28	4,26 ± 5,14	2	0-18	0,001
PPI (bod)	1,96 ± 1,19	2	0-5	1,11 ± 0,7	1	0-2	0,001
VAS (bod)	4,27 ± 2,55	3,4	0-9,7	1,74 ± 1,23	1,8	0-4,5	< 0,001

Legenda: x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, Me – medián, p – hladina pravděpodobnosti, CS – celkové skóre, VA – vagotonie, SVB – sympatikovagová balance, PT – celkový spektrální výkon, PRI-S – senzorická komponenta bolesti, PRI-A – afektivní komponenta bolesti, PRI-T – celkové skóre z dotazníku bolesti, PPI – intenzita současné bolesti, VAS – vizuální analogová škála.

Ve skupině s nejvyššími vstupními hodnotami CS (sk2) došlo vlivem intervence ke statisticky významnému zlepšení všech ukazatelů dotazníku bolesti, kromě bodové hodnoty afektivní složky bolesti, změny byly významné na hladině $p < 0,05$ (Tabulka 21). Komplexní ukazatele SA VSF se zhoršily, změny však nebyly významné.

Tabulka 21. Základní popisné statistiky vstupních a výstupních hodnot komplexních ukazatelů SA VSF, z dotazníku o bolesti a z dotazníku interference bolesti s denními aktivitami a významnost jejich rozdílu ve sk2 (n = 11)

	Před intervencí			Po intervenci			*p*
Ukazatel	x ± s	Me	Rozpětí	x ± s	Me	Rozpětí	
CS (bod)	43,64 ± 11,49	41,33	26-67,5	0,91 ± 2,25	1,15	-4,86-3,73	0,09
VA (bod)	2,4 ± 0,77	2,22	1,11-3,7	1,35 ± 1,63	1,12	-1,17-4,39	0,09
SVB (bod)	1,81 ± 0,99	1,77	0,49-3,95	1,27 ± 1,5	1,32	-1,98-2,84	0,79
PT (bod)	1,73 ± 1,52	1,12	-0,03-4,39	0,64 ± 3,54	2,15	-4,86-4,58	0,33
PRI-S (bod)	6,64 ± 2,98	7,00	3-11	3,36 ± 3,72	1,00	0-12	0,01
PRI-A (bod)	2,18 ± 2,32	2,00	0-6	1,18 ± 1,66	0,00	0-4	0,07
PRI-T (bod)	8,82 ± 4,92	8,00	3-17	4,55 ± 5,09	2,00	0-15	0,004
PPI (bod)	1,73 ± 0,79	2,00	1-3	1 ± 0,77	1,00	0-2	0,03
VAS (bod)	3,34 ± 2,13	3,10	0-7,7	1,55 ± 1,5	1,30	0-3,6	0,01

Legenda pro Tabulku 21 a 22: x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, Me – medián, p – hladina pravděpodobnosti, CS – celkové skóre, VA – vagotonie, SVB – sympatikovagová balance, PT – celkový spektrální výkon, PRI-S – senzorická komponenta bolesti, PRI-A – afektivní komponenta bolesti, PRI-T – celkové skóre z dotazníku bolesti, PPI – intenzita současné bolesti, VAS – vizuální analogová škála.

Ve skupině se vstupními hodnotami CS mezi -1,5 a +1,5 bodu (sk3) došlo vlivem intervence ke statisticky významnému zlepšení všech ukazatelů dotazníku bolesti, kromě bodové hodnoty afektivní složky bolesti, změny byly významné na hladině $p < 0,05$ (Tabulka 22). Změny komplexních ukazatelů nebyly významné.

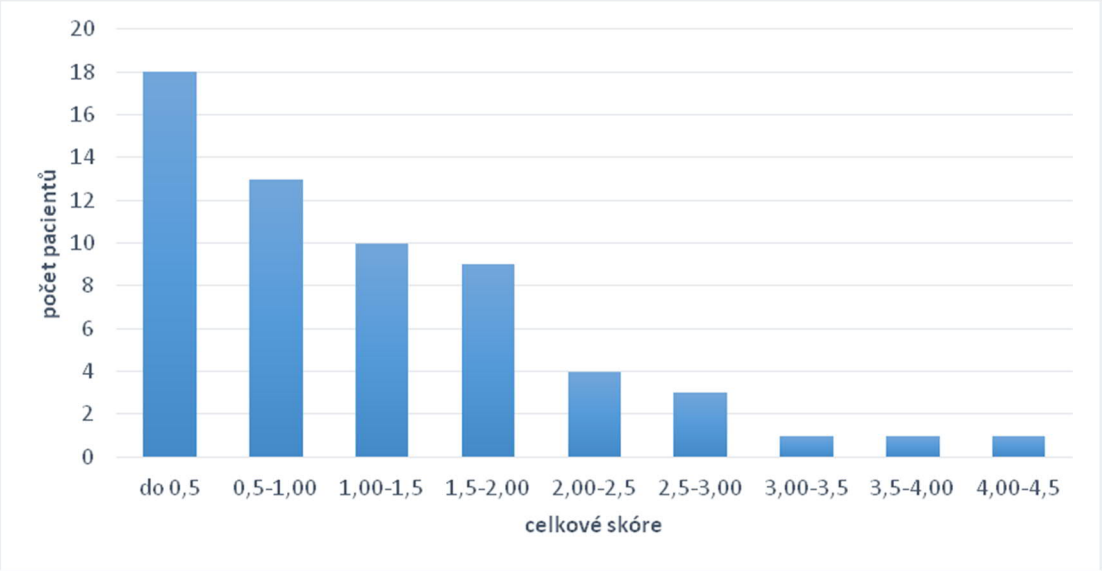
Tabulka 22. Základní popisné statistiky vstupních a výstupních hodnot komplexních ukazatelů SA VSF, z dotazníku o bolesti a z dotazníku interference bolesti s denními aktivitami a významnost jejich rozdílu ve sk3 (n = 23)

	Před intervencí			Po intervenci			*p*
Ukazatel	x ± s	Me	Rozpětí	x ± s	Me	Rozpětí	
CS (bod)	-0,52 ± 0,72	-0,7	-1,42-1,17	-0,7 ± 1,76	-0,4	-4,52-2,97	0,88
VA (bod)	-0,64 ± 0,85	-0,67	-2,48-0,85	-0,55 ± 1,46	-0,58	-2,86-3,06	0,83
SVB (bod)	-0,29 ± 1,77	-0,02	-3,08-2,24	0,01 ± 2,1	-0,1	-3,52-3,23	0,56
PT (bod)	-0,94 ± 1,79	-1,06	-3,32-2,39	-1,41 ± 2,19	-1,92	-4,52-3,79	0,27
PRI-S (bod)	5,3 ± 4,06	4,00	1-19	2,3 ± 2,36	2,00	0-10	< 0,001
PRI-A (bod)	1,26 ± 1,54	1,00	0-4	0,74 ± 0,86	1,00	0-3	0,11
PRI-T (bod)	6,7 ± 4,84	5,00	1-22	3,09 ± 2,83	2,00	0-11	0,001
PPI (bod)	1,83 ± 0,89	2,00	0-4	1,04 ± 0,71	1,00	0-3	0,002
VAS (bod)	3,48 ± 2,07	3,50	0,4-7,3	1,8 ± 1,36	1,80	0-5,5	< 0,001

Legenda: viz Tabulka 22.

Nejčastěji došlo u pacientů po intervenci ke změně CS o 0,5 bodu (Graf 1).

Graf 1. Velikost změny celkového skóre SA VSF s četností pacientů



Jednotlivé skupiny podle změny CS se mezi sebou lišily změnami způsobenými intervencí (Tabulka 23).

Tabulka 23. Změna ukazatele celkového skóre a ukazatelů z dotazníku bolesti ve skupinách rozdělených dle vstupního CS

Ukazatel	sk1 (pod -1,5) n = 27	sk2 (nad +1,5) n = 11	sk3 (-1,5 až +1,5) n = 23
	x	x	x
Rozdíl VAS (cm)	2,53	1,79	1,68
Rozdíl PRI-T (bod)	3,96	4,27	3,61
Rozdíl PRI-A (bod)	1,29	1,00	0,52
Rozdíl PRI-S (bod)	2,67	3,28	3,00
Rozdíl CS (bod)	0,53	-1,29	-0,18

Legenda: x – aritmetický průměr, VAS – vizuální analogová škála, PRI-T – celkové skóre z dotazníku bolesti, PRI-A – afektivní komponenta bolesti, PRI-S – senzorická komponenta bolesti, CS – celkové skóre.

4.2.5.7 Významnost rozdílů mezi skupinami

Mezi jednotlivými skupinami byly provedeny testy pro srovnání významnosti rozdílu změny komplexních ukazatelů a ukazatelů z intervalů ortostázy a klinostázy. Změny nebyly významné na hladině $p < 0,05$ (Tabulka 24, 25 a 26).

Tabulka 24. Změna komplexních ukazatelů a významnost rozdílu mezi skupinami

Ukazatel	sk1 (pod -1,5)	sk2 (nad +1,5)	sk3 (-1,5 až +1,5)	sk1_sk2	sk1_sk3	sk2_sk3
	x ± s	x ± s	x ± s		p	
CS (bod)	0,53 ± 1,61	-1,29 ± 0,63	-0,18 ± 1,6	0,77	0,08	0,61
VA (bod)	0,27 ± 1,42	-1,17 ± 1,7	0,1-1,07	> 0,99	0,08	0,12
SVB (bod)	0,06 ± 1,99	-0,55 ± 1,63	0,3 ± 2,13	> 0,99	> 0,99	> 0,99
PT (bod)	0,72 ± 2,31	-1,09 ± 3,72	-0,46 ± 1,9	0,36	0,63	> 0,99

Legenda: x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, p – hladina pravděpodobnosti, CS – celkové skóre, VA – vagotonie, SVB – sympatikovagová balance, PT – celkový spektrální výkon.

Tabulka 25. Změna základních ukazatelů a významnost rozdílu při ortostáze

Ukazatel	sk1 (pod -1,5)	sk2 (nad +1,5)	sk3 (-1,5 až +1,5)	sk1_sk2	sk1_sk3	sk2_sk3
	x ± s	x ± s	x ± s		p	
P_T (ms^2)	19,68 ± 254,04	-421,33 ± 966,6	152,35 ± 677,83	> 0,99	0,2	0,09
P_{HF} (ms^2)	19,71 ± 77,25	-82,84 ± 399,62	68,27 ± 257,31	> 0,99	0,13	0,07
P_{LF} (ms^2)	-10,65 ± 147,32	-193,04 ± 595,73	78,11 ± 455,5	> 0,99	0,89	0,32
P_{VLF} (ms^2)	10,44 ± 122,94	-121,24 ± 251,72	5,95 ± 211,41	> 0,99	0,38	0,64
LF/HF	-1,96 ± 5,76	0,93 ± 4,26	-0,13 ± 4,03	> 0,99	0,25	0,88
VLF/HF	0,76 ± 6,62	0,39 ± 1,19	-0,08 ± 2,32	> 0,99	> 0,99	0,83

Legenda pro Tabulku 25 a 26: x – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, p – hladina pravděpodobnosti, P_{VLF} (ms^2) – výkon velmi nízké frekvence, P_{LF} (ms^2) – výkon nízké frekvence, P_{HF} (ms^2) – výkon vysoké frekvence, P_T (ms^2) – celkový spektrální výkon, VLF/HF – poměr spektrálních výkonů VLF a HF, LF/HF – poměr spektrálních výkonů LF a HF.

Tabulka 26. Změna základních ukazatelů a významnost rozdílu při klinostáze

Ukazatel	sk1 (pod -1,5)	sk2 (nad +1,5)	sk3 (-1,5 až +1,5)	sk1_sk2	sk1_sk3	sk2_sk3
	x ± s	x ± s	x ± s		p	
P_T (ms^2)	305,62 ± 895,06	434,72 ± 2674,38	-36,86 ± 583,06	0,56	0,89	> 0,99
P_{HF} (ms^2)	92,42 ± 288,4	396,31 ± 2187,05	56,00 ± 378,95	0,74	> 0,99	> 0,99
P_{LF} (ms^2)	126,88 ± 434,78	28,92 ± 723,84	-41,6 ± 276,44	0,45	0,14	> 0,99
P_{VLF} (ms^2)	73,47 ± 300,35	13,02 ± 648,43	-51,17 ± 260,25	0,46	> 0,99	> 0,99
LF/HF	-0,79 ± 2,4	0,1 ± 0,58	0,08 ± 1,08	> 0,99	> 0,99	> 0,99
VLF/HF	-0,12 ± 1,98	0,01 ± 0,24	-0,05 ± 0,58	> 0,99	> 0,99	> 0,99

Legenda: viz Tabulka 25.

4.2.5.8 Vyhodnocení hypotéz

Hypotézu č. 1 Měsíční individuální fyzioterapie zmírní bolest v pohybovém systému nelze zamítnout

Komentář – u pacientů výzkumného souboru došlo vlivem intervence ke statisticky významnému zmenšení bolesti u všech ukazatelů dotazníku bolesti na hladině $p < 0,05$. Po rozdělení pacientů do skupin dle vstupní hodnoty CS došlo u sk1 se vstupním CS nižším než -1,5 bodu ke zmenšení všech ukazatelů dotazníku bolesti; u sk2 se vstupním CS větším než +1,5 bodu a u sk3 se vstupním CS mezi -1,5 až +1,5 bodu ke zmenšení všech ukazatelů dotazníku bolesti s výjimkou ukazatele vyhodnocujícího afektivní složku bolesti.

Hypotézu č. 2 Měsíční individuální fyzioterapie zlepší ukazatele SA VSF zamítáme.

Komentář – u pacientů výzkumného souboru nedošlo vlivem intervence ke statisticky významné změně ukazatelů SA VSF (s výjimkou relativního výkonu vysokofrekvenčního pásma a ukazatele poměru nízkofrekvenční a vysokofrekvenčního pásma při ortostáze).

5 Diskuze

5.1 Diskuze k výzkumné části práce

Výzkumná studie prokázala statisticky významné změny ukazatelů z dotazníku bolesti i z dotazníku interference bolesti s denními aktivitami. Přestože délka intervence byla pro řešení chronických bolestí v pohybovém systému relativně krátká, změny ukazatelů ve smyslu zlepšení jsou markantní. Nicméně pro upevnění korigovaných pohybových stereotypů a event. zlepšení kondice stabilizačního systému je důležité ve cvičení pokračovat i bez docházení na rehabilitační ambulanci.

Změny autonomního nervového systému při FPPS mohou mít mnoho etiologických faktorů. Teoretická část této práce přináší nový pohled na definici a oddělení pojmů „reflexní změna“ a „funkční porucha pohybového systému“. Reflexní změna je zde chápána jako podklad pro vznik funkční poruchy pohybového systému, realizovaná prostřednictvím změny aktivity ANS. Na působení zvýšeného napětí ve tkáních pohybové soustavy jako etiopatogenetického mechanizmu změn funkce v pohybovém systému upozorňoval již Lewit (2001). V této práci je mechanizmus všech reflexních změn popsaný jako zprostředkovaný ANS. Z tohoto hlediska jsou zcela zásadní viskoelastické vlastnosti pojivových tkání i mezibuněčné amorfní hmoty vaziva (Míková et al., 2008; Proske et al., 2014). Přes sympatikomimetickou aktivitu ANS dochází ke změně tonu měkkých tkání a vzniká reflexní změna. To, že změna pružnosti a délky měkkých tkáních vyvolá generalizaci FPPS, v podstatě popsala již sestra Kenny v roce 1952 (in Janda, 1982) jako „kaskádu dějů“ u neošetřených jizev: neovlivněná jizva – tlak – porucha cirkulace – edém – omezení hybnosti – bolest. Zjednodušeně lze říci, že je to v podstatě jeden z prvních popisů generalizace funkčních poruch pohybového systému, na jehož počátku stála změna regulace ANS (in Janda & Vávrová, 1992). Účast ANS na vzniku reflexních změn není ještě zcela jasná. Je však zřejmé, že z etiologického hlediska není obvykle porucha ANS primární příčinou vzniku RZ, je pouze jejich zprostředkovatelem. Primární poruchy ANS zapříčiňují RZ zcela výjimečně.

FPPS mají typický chronicko-intermitentní průběh (Kolář et al., 2009). Takové poruchy pacienta ovlivňují jak ve fyzické, tak v psychické rovině (Blyth & Noguchi, 2017, Duffield et al., 2017). Epidemiologické spojení Low back pain s depresemi a jinými psychickými onemocněními již bylo publikováno (Stubbs et al., 2016). Stejně jako byla popsána redukce VSF u pacientů s depresí, která často chronické bolesti pohybového sytému doprovází (Kemp et al., 2010). Kreibig (2010) uvádí přehled studií, které potvrzují vliv emocí na VSF. Roubalová

(2007) uvádí Praška „bludný kruh“ (Schéma 9), kdy nesprávnou interpretací tělesných pocitů, které se objevily v době zvýšeného stresu nebo „stresujících“ tělesných příznaků vztahujících se k prodělanému onemocnění, je vyvolán pocit ohrožení. Ten vede ke stresové reakci a pacient se zaměřuje na pocity vyvolané vegetativním nervovým systémem.

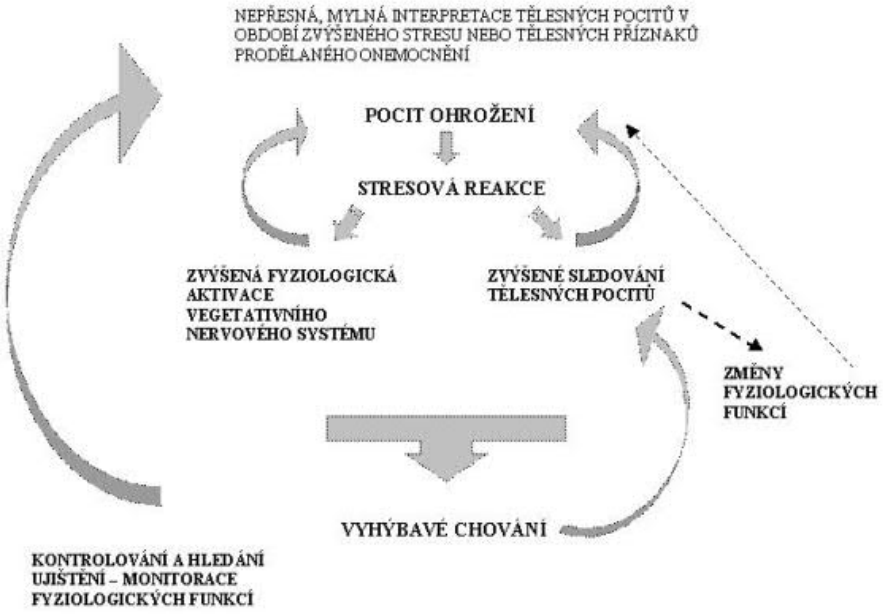


Schéma 9. Schéma bludného kruhu (Roubalová, 2007)

Pfeiffer (2007) uvádí ve své knize představu francouzského neurologa Tinela, který popsal tzv. reflexní syndrom, při kterém se objevuje chorobná (dráždivá či tlumivá) činnost určitého nervového centra pod vlivem patologických senzitivních periferních podnětů, např. zranění. Klinicky se tento obraz projevuje reflexními, iritačně inhibičními příznaky těchto center se všemi možnostmi rozšiřování a iradiace zmíněného podráždění. To se projeví větší či menší měrou v poruše rovnováhy v celé inervační oblasti vegetativních systémů.

Aktivita ANS může být ale ovlivněna celou řadou dalších faktorů, mezi kterými velmi důležitou roli sehrává také životní styl člověka. Dále může být aktivita ANS ovlivněna chronickými onemocněními, např. zánětlivými změnami (Sajadieh et al., 2004), metabolickými nebo kardiovaskulárními onemocněními.

Vliv intervence se v naší studii významně projevil pouze na dvou základních ukazatelích SA VSF, a to za podmínek ortostázy (Tabulka 15). Vzestup relativních hodnot vysokofrekvenční komponenty HF byl příčinou poklesu poměru LF/HF. Tuto změnu je možno interpretovat tak, že zvýšení převahy aktivity sympatiku nad aktivitou parasympatiku, ke které

musí za ortostázy dojít, bylo po intervenci dosaženo efektivněji, nežli před ní. Zvýšení aktivity sympatiku je jak z metabolického, tak i regulačního hlediska pro myokard náročnější, nežli adekvátní změny vagové aktivity. To je možno demonstrovat při nízké intenzitě zatížení (do úrovně tzv. vagového prahu), kdy se prakticky všechny vegetativní regulace realizují pomocí změn aktivity vagu, zatímco aktivita sympatiku se nemění a zůstává na nízké úrovni (Botek, Krejčí, & McKune, 2018). Podobně i u našich pacientů po intervenci mohla být menší ortostatická převaha aktivity sympatiku výrazem většího metabolického nebo regulačního komfortu. Snížení převahy aktivity sympatiku při ortostáze by mohlo také vysvětlovat prokázané snížení bolesti v pohybovém systému (Tabulka 13), poněvadž vstoje jsou na stabilizaci pohybového systému a tedy na svaly kladeny větší nároky; často za cenu zvýšeného svalového napětí, které je realizováno právě zvýšením aktivity sympatiku. Protože však u ostatních parametrů k významným změnám nedošlo, nelze tuto interpretaci zobecnit.

U žádného z komplexních ukazatelů SA VSF nedošlo vlivem intervence ke statisticky významné změně (Tabulka 14). Průměrné hodnoty P_T a CS byly při vstupních a výstupních vyšetřeních na hranici mezi normálními a podprůměrnými populačními hodnotami (-1,5 bodu); medián P_T byl hluboce pod touto hranicí. Snížená iniciální hodnota celkového skóre je pro pacienty s onemocněním s chronickým průběhem typická. Vzhledem k velkému rozptylu naměřených hodnot je zřejmé, že větší část pacientů má výrazně redukovanou aktivitu ANS, zatímco poněkud menší část má aktivitu normální, nebo i zvýšenou.

Negativní významné korelace (Tabulka 17, 18, 19) mezi vstupními hodnotami téměř všech ukazatelů a rozdílem mezi jejich výstupními a vstupními hodnotami ukazují, že k největším pozitivním změnám došlo u nejmenších hodnot (zákon iniciálních hodnot). Jestliže např. komplexní ukazatel CS charakterizuje celkovou aktivitu systému, potom k jejímu zvýšení došlo zejména u pacientů s nejnižšími vstupními hodnotami CS. Tito jsou charakterizováni i velmi nízkými hodnotami celkového spektrálního výkonu. Podobně je možno hodnotit nejen SVB a VA, ale i většinu dílčích parametrů. Naopak u pacientů, u kterých svědčily vstupní hodnoty komplexních i dílčích ukazatelů o dostatečně vysoké aktivitě ANS, se intervence fyzioterapeuta neprojevila dalším nárůstem této aktivity, ale často jejím poklesem. Tyto změny však není nezbytné hodnotit negativně, poněvadž u osob s vysokou aktivitou ANS může být její kolísání výrazné. Z tohoto hlediska je možno rozdělit spektrum pacientů na tři části.

U nejčetnější první skupiny, která je charakterizovaná podprůměrnými hodnotami celkového skóre (CS < -1,5 bodu), došlo po intervenci většinou ke zlepšení celkového skóre a

k pozitivnímu nárůstu aktivity ANS v klinostáze, která je obecně za normálních okolností charakterizována nárůstem aktivity vagu (Tabulka 20). Zlepšení fyzického a psychického stavu se projevilo nejen v subjektivním vnímání, ale i ve zlepšení synchronizace celého organizmu při udržování jeho homeostázy.

Ve druhé nejméně četné skupině byli pacienti, kteří i přes subjektivní obtíže disponovali při vstupním vyšetření nadprůměrnou aktivitou ANS (CS > 1,5 bodu). Nelze vyloučit, že se v případech CS > 3,0 body jednalo o osoby s genetickou predispozicí, u kterých ani silné vnitřní nebo zevní vlivy výrazně a dlouhodobě neovlivní vysokou aktivitu systému. U těchto pacientů došlo vlivem intervence častěji ke snížení CS a k poklesu vagové aktivity (Tabulka 21). Zároveň jsme však u nich zjistili redukci převažující aktivity sympatiku, která se projevila častějším zvýšením ukazatele SVB. Takové kolísání komplexních ukazatelů, při kterém se při relativně stálém a vysokém celkovém spektrálním výkonu přelévá část spektra doleva nebo doprava (mění se frekvence, nikoliv výkon), vidíme u osob s vyšší aktivitou ANS častěji. Také se mohlo jednat o výsledek, který mohl být zatížen chybou způsobenou jednorázovým vyšetřením pomocí SA VSF, a který by byl eliminován při opakovaném vyšetření.

Do třetí skupiny se zařadili pacienti, u kterých odpovídala vstupní hodnota celkového skóre širší normě (-1,5 až +1,5 bodu). U těchto pacientů došlo i přes mírné zhoršení CS k mírnému vzestupu hodnot VA a SVB (Tabulka 22).

Intervence zahrnující fyzioterapeutické postupy změnila celkové skóre SA VSF poměrně málo, nejčastěji v rozsahu půl bodu (Graf 1).

V jednotlivých skupinách rozdělených dle vstupní hodnoty CS jsou patrné rozdíly ve změně ukazatelů CS a ukazatelů z dotazníku bolesti (Tabulka 23). Na rozdíl od vyhodnocení celého souboru pacientů, kde nedošlo ke statisticky významnému zlepšení CS, lze po rozdělení do skupin, u pacientů s nízkou vstupní hodnotou CS sledovat tendenci ke zlepšení CS. Slovo tendence je zde použito především proto, že tato změna není statisticky významná na hladině pravděpodobnosti $p < 0,05$ ($p = 0,09$) (Tabulka 20), což může být způsobeno malým počtem pacientů ve výzkumném souboru. Ve stejné skupině pacientů došlo také k největšímu ústupu bolesti v oblasti afektivní složky bolesti. Tato změna byla, na rozdíl od ostatních jednotlivých skupin v této oblasti hodnocení bolesti statisticky významná (Tabulka 20, 21 a 22).

Aktivita ANS je obecně považována za jeden z ukazatelů tělesného i duševního zdraví (Botek et al., 2018; Javorka et al., 2008; Stejskal, 2003). Výsledky studie ukazují, že

fyzioterapeutická intervence má pro jedince s nízkou aktivitou ANS přínos nejen ve zlepšení stavu pohybového systému, ale také ve zlepšení celkového zdravotního stavu a snížení rizika většiny chronických onemocnění. Pokud již pacienti z této skupiny chronickými onemocněními trpí, potencuje se efekt stávající terapie.

Mezi jednotlivými skupinami sk1, sk2 a sk3 nebyla nalezena statistická významnost rozdílu ($p < 0,05$) změn komplexních ukazatelů vlivem intervence. Některé rozdíly, které se této hladině přibližovaly ($p = 0,07$ a $p = 0,08$) se týkaly především změn v oblasti parasympatické části ANS (Tabulka 24 a 25). Je možné, že nalezená vyšší hodnota „p“ mohla být ovlivněna velkou variabilitou naměřených hodnot, kterou by mohla vyřešit další studie s větším počtem pacientů.

I přes výše uvedené skutečnosti stále platí, jak uvádí Pfeiffer (2007): „Naše civilizace dosáhla velkého mistrovství v ovládání a chápání úmyslné činnosti, ale ovládání autonomního nervstva nám zůstává uzavřeno“.

5.1.1 Limity výzkumné studie

S ohledem na možnosti vyhodnocení výsledků SA VSF má tato výzkumná studie několik základních limitů

1. Malý výzkumný soubor – je možné, že větší soubor pacientů potvrdí změny rozdílů v ukazatelích, které jsou před intervenci a po ní zřetelné, ale nejsou statisticky významné.

2. Nedostatečná délka intervence – pro větší diferenci ukazatelů SA VSF by bylo nezbytné prodloužit délku intervence a provést měření SA VSF s delším časovým odstupem. Takový předpoklad však vyžaduje pravidelné dlouhodobé dodržování cvičebního režimu pacientem. Adherence ke cvičení v období ústupu klinických potíží je však výrazně nižší, než v období motivace snížením bolesti.

3. Limity jednorázového měření – jednorázové měření na začátku a na konci intervence je limitováno aktuálním stavem ANS, jehož aktivita může být negativně ovlivněna únavou, sportovním výkonem, časovým odstupem od jídla a dalšími faktory. Tyto vlivy lze možná v budoucnu eliminovat pomocí měření zařízeními, která umožňují měření variability srdeční frekvence v domácím prostředí ihned po probuzení.

5.2 Diskuze k problematice funkčních poruch pohybového systému

Jedním ze stěžejních problémů a limitů v léčení poruch pohybového systému je nejednotnost v jejich taxonomii a názvosloví napříč všemi medicínskými obory. Janda (1982) píše, že v neurologii bylo zvykem rozdělovat hybné poruchy do dvou základních kategorií, a to na organické a funkcionální neboli psychogenní poruchy pohybového systému. V neurologické praxi jsou v poslední době funkcionální poruchy pohybového systému nazývány jako funkční poruchy hybnosti (Hallett, 2018; Masner, 2016; Serranová et al., 2014). Z určitého hlediska není takové dělení zcestné a poruchy pohybového systému by bylo možné rozdělit i následovně:

Poruchy pohybového systému:

1. Strukturální poruchy pohybového systému

2. Funkční poruchy pohybového systému

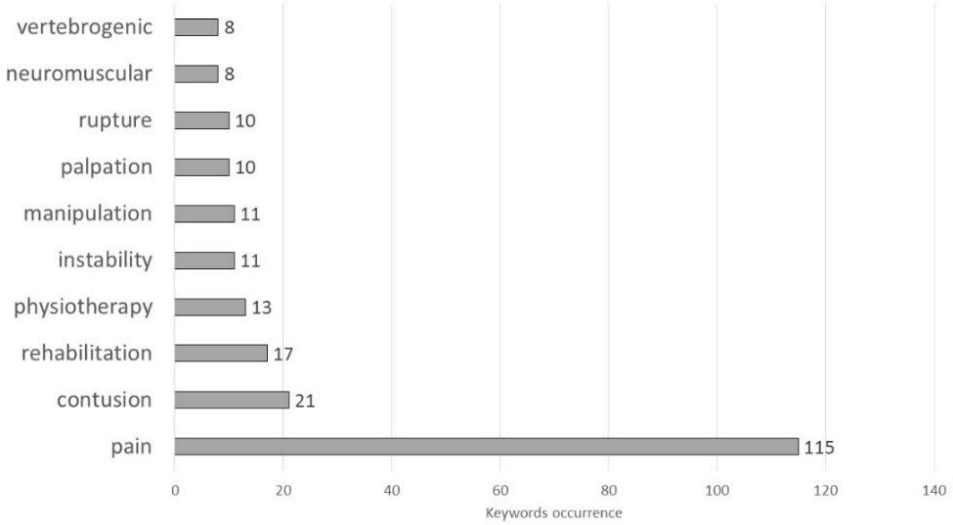
    a) převážně na podkladě psychické poruchy,

    b) převážně na podkladě fyzické poruchy.

Takové dělení je pravdivé, i když opět pouze didaktické a pro praktické využití často zavádějící. Již kolektiv autorů v roce 1996 v čele s Hnízdilem popsal, že zdánlivě „funkcionální poruchy“ mohou být poruchami funkčními, které lze ovlivnit i jinak než psychoterapií. Je tedy možné, že úspěchy fyzioterapie u funkcionálních poruch popsané Serranovou et al. (2014) mohou být způsobené chybou v diagnostice, a mohlo se jednat o převážně funkční poruchy pohybového systému. Obecně mezi odborníky na poli medicíny často chybí celkový pohled a uvědomění, že každá porucha pohybového systému obsahuje všechny uvedené etiologické složky (strukturální, funkční i psychickou) jen v jiném procentuálním zastoupení a v jiném pořadí etiologie jejich vzniku, přičemž pořadí vzniku je, dle mého názoru pro efektivní terapii klíčové. Etiologické faktory se také mohou navzájem potencovat. Tak jako FPPS se svým chronicko-intermitentním průběhem mohou vést k depresi, tak stejně deprese a jiné psychické příznaky již byly identifikovány jako prediktory pro vznik bolestí v zádech (Pinheiro et al., 2016).

Je možné, že základní problém jednotné komunikace a porozumění FPPS tkví v nedostatečné informovanosti odborné veřejnosti o FPPS obecně. Karolyi et al. (2016) zjišťovali frekvenci 110ti základních pojmů z oblasti rehabilitace a fyzikální medicíny v sylabech 42 předmětů v průběhu studijního programu všeobecného lékařství Masarykovy univerzity. Vybrané pojmy byly stanoveny na základě spolupráce se třemi nezávislými

odborníky z oboru rehabilitace. Výsledky výzkumu jsou znepokojivé. Zatímco slovo „bolest“ se vyskytovalo v sylabech 115x, slovo Vojtova metoda, jedna ze základních fyzioterapeutických metod, se např. nevyskytlo vůbec (Graf 2).



Graf 2. Frekvence výskytu vybraných pojmů z oboru rehabilitace a fyzikální medicína v průzkumu Karolyie et al. (2016)

Nejednotná taxonomie a názvosloví přináší dle Harris-Hayeese a van Dillena (2009) také problémy v možnosti provedení výzkumných studií, protože je prakticky nemožné vytvořit statistický soubor pacientů. Přestože je možné vytvořit soubor pacientů se stejnou lékařskou a možná i podobnou rehabilitační diagnózou, doporučený postup léčby se bude velmi pravděpodobně u každé skupiny lišit, protože se neodvíjí pouze od této základní diagnózy, ale od dalších diagnóz, kondice a konstituce pacienta, jeho psychického ladění a mnoha dalších detailů. Na druhé straně, dlouho zmiňovaný jiný limit výzkumných studií v oblasti FPPS – vyšetřovací metoda palpace – se ukazuje jako řešitelný. Palpace je doménou zkušeného fyzioterapeuta. Lékaři tuto metodu často nedoceňují i proto, že je těžko sdělitelná a neurčitá a jako taková nevyhovuje exaktní klasifikaci. Z biomechanického hlediska jde při palpaci o nepřímou subjektivní identifikaci reologických vlastností povrchových struktur (jejich elasticity a viskozity – komponent komplexní poddajnosti) (Hnízdil et al., 1996). Del Moral (2017) částečně vyřešil tento problém subjektivity formou vyšetření několika nezávislými odborníky. Hodnocení stejného nálezu více odborníky v časové posloupnosti je však vždy již opakované po sobě jdoucí vyšetření a může výsledky zkreslit.

Proč je tak těžké FPPS diagnostikovat? Pro myoskeletální poruchy platí, že potíž přivádějící pacienta do ordinace je pouze vyčnívající špičkou ledovce. Calta (2014) uvádí, že pokud se nepodaří kladením cílených dotazů a komplexním přístupem k obtížím pacienta

odhalit větší část potíží skrytou zraku, pak je možné dopadnout jako „nepotopitelný“ Titanic“. Veliká pestrost struktury a funkcí různých svalů a ostatních struktur pohybového systému zřejmě odráží proces adaptace na nejrůznější funkční požadavky lidského organizmu Gutmann (in Janda, 1982) a současně ztěžuje proces stanovení příčiny bolesti v pohybovém systému právě proto, že se na jeho funkci podílí mnoho struktur a systémů. K tomu se přidává obrovská interindividuální variabilita generalizace reflexních změn a funkčních poruch pohybového systému, a to jak vlivem stejné poruchy u různých jedinců, tak vlivem stejné poruchy u téhož člověka. Příčinou jsou, ač globálně stejné, avšak individuálně částečně odlišné pohybové stereotypy, které se i u téhož člověka vlivem vnitřních a vnějších faktorů v průběhu času mění. V tomto případě redundance pohybového řetězce, tedy četné možnosti pohybu, volby pohybových strategií na základě stupňů volnosti jednotlivých pohybových řetězců stává paradoxně limitem a umožňuje tak také častější patologii pohybového řetězce – vznik náhradní pohybové strategie (Dvořák, 2005).

Důležitou otázkou v procesu diferenciální diagnostiky pacientových klinických potíží zůstává, na kolik např. zjištěný strukturální nález v pohybovém systému skutečně na klinickém vyjádření jeho potíží participuje. Proto je nutné vzít v úvahu fyziologické morfologické a funkční změny pohybového systému, které nemusí vyvolávat potíže v pohybovém systému (Morise, Muraki, Ishikawa, & Izumi, 2017; Svensson, Heinemeier, Couppé, Kjaer, & Magnusson, 2016). Studie Jensena et al. (2009) ukázala, že pouze 36 % vyšetřených pacientů bylo bez jakýchkoliv prokazatelných strukturálních změn v oblasti intervertebrálních disků bederní páteře, přesto žádný z pacientů výzkumného souboru netrpěl bolestmi zad. Ve studii Alharise (2017) bylo vyšetřeno 200 lidí bez příznaků bolestí v pohybovém systému, přičemž bez strukturálního nálezu v oblasti bederní páteře z nich bylo pouze 32 %. Důležité je uvědomit si, že i v případě, kdy strukturální změny pacientovy potíže skutečně vyvolávají, předchází obvykle těmto změnám (vyjma traumatických příčin) změna funkce, která po operaci přetrvává. Ke změněné funkci se po operaci přidává často ještě osteosyntetická stabilizace segmentu či náhrada ploténky a jizvení okolní tkáně. Tyto limity však obvykle nejsou vyváženy dlouhodobou rehabilitací, kterou přebudování chybných stereotypů v pohybovém systému vyžaduje.

Proč jsou FPPS tak frekventované? Z etiologického hlediska je nezbytné na FPPS nahlédnout komplexně. Mezi faktory podílející se na vzniku FPPS vstupují **látky ovlivňující viskoelastické vlastnosti pojivových tkání**, zejména farmakologické preparáty. Velmi diskutovaná je hormonální antikoncepce. Gynekologové souhlasí s tím, že v období těhotenství

dochází vlivem hormonů k fyziologickému rozvolnění pojivových tkání, což je přirozená příprava těhotné k porodu. Souhlasí také s možnými nežádoucími účinky hormonální antikoncepce formou „zadržování tekutin“ v organizmu. Právě hydratace organizmu je pro fyziologické funkce anatomických struktur, pro pohybový systém konkrétně pojivových tkání, zásadní. V roce 1982 Janda napsal, že není v té době známa žádná zpráva, která by se věnovala vztahu kvality svalové funkce a vertebrogenních obtíží v souvislosti s hromadně řízenou antikoncepcí. Antikoncepční preparáty v určité míře vyvolávají změny analogické těhotenství. Je známo, že hormonálním vlivem v těhotenství dochází ke zhoršení kvality svalové funkce v oblasti celé pánve spolu s uvolněním celého vazivového resp. ligamentózního aparátu, otázkou zůstává, zda relevantní změny může vyvolat užívání hormonální antikoncepce, případně jak tento stav zkoumat.

Z jiné oblasti farmakologie je možné dále zmínit např. statiny, mezi jejichž nežádoucí účinky patří tendinitidy a svalové ruptury (Novotný & Bernaciková, 2015). Těmto klinickým projevům předchází méně klinicky vyjádřené poruchy v oblasti svalové a pojivové tkáně, které se nemusí manifestovat tak masivně a přesto mohou vyvolávat funkční změny v pohybovém systému.

Pro výskyt FPPS a jejich terapii je rovněž důležitá celková **kondice pacienta**. V současné době je možné vidět v populaci dva extrémy, přičemž jeden z nich je poměrně častější. Na jedné straně se setkáváme s pacienty, kteří nemají dostatek svalové hmoty obecně, na straně druhé častěji s pacienty s nadváhou a obezitou. Fyzioterapie v takovém terénu pohybového systému je obtížná a kromě cílených cviků pro korekci pohybového systému je nezbytné pacienta edukovat o pravidelné pohybové aktivitě pro obnovení a udržení optimální hmotnosti. Taková pohybová intervence je obvykle zpětně limitována bolestí v pohybovém systému a pacient je uprostřed bludného kruhu. Nejednotná a často nedostatečná je rovněž úroveň znalostí fyzioterapeutů v léčbě nadváhy a obezity, a to jak z hlediska komplexního přístupu k pacientovi, tak z hlediska standardizace výuky fyzioterapie v rámci jednotlivých výukových pracovišť.

Snížení celkové kondice se stává problémem již v dětském věku. Je prokázáno snížení objemu přirozené pohybové aktivity nejen vlivem školní docházky, ale také snížení habituálních pohybových aktivit u dětí obecně (Basterfield et al., 2011; Craggs, Corder, van Sluijs, & Griffin, 2011). Současně se snížením objemu pohybových aktivit se mění také typ pohybových aktivit. Zatímco dříve bylo normální, že děti venku běhaly a skákaly, dnes spíše sedí, nebo maximálně chodí. Výsledky intervencí, jejichž cílem bylo zvýšit pohybovou aktivitu u dětí, ukazují prozatím jen malý efekt (Biddle, Braithwaite, & Pearson, 2014; Metcalf, Henley,

& Wilkin, 2012). Limitem bývá individualita dítěte, možnosti rodičů a nedostatek motivace pro redukční či kondiční cvičení (Atkin, van Sluijs, Dollman, Taylor, & Stanley, 2016). Řešení FPPS u dětí naráží, kromě nedostatečného objemu habituálních pohybových aktivit, také na časové vytížení rodičů a nedostatek motivace pro korekční cvičení, protože na rozdíl od dospělých, FPPS u dětí často nejsou provázeny bolestí.

V poslední době dochází difúzně nejen k **poklesu pohybové aktivity**, ale také k určité **pohybové chudosti a stereotypnosti**, nejen u dětí, což vede k typickému neadekvátnímu zatížení pohybového systému (Janda, 1982). Jedním ze zásadních faktorů, které přispívají k nárůstu bolestí v zádech, je změna základních pohybových stereotypů, mezi které patří např. i zajištění pracovní pozice. Dospělí stráví obecně více než 45 – 50 % bdělého času vsedě. Výzkumy ukazují, že delší sezení může být rizikovým faktorem pro rozvoj bolestí v zádech. Mechanizmů, které zde participují, je několik, např. zvýšení tlaku uvnitř meziobratlové ploténky, dlouhodobá izometrická aktivace svalů v oblasti bederní páteře, snížení kondice a síly svalů zajišťujících stabilizaci bederní páteře, ale také snížení energetického výdeje, které může vést k obezitě se všemi jejími dopady na pohybový systém (Gupta et al., 2015). Úskalí kompenzace dlouhodobého sezení v průběhu dne tkví v možnosti pravidelného přerušení sezení, např. po 30, 45 nebo 60ti minutách sezení. Pravidelné přerušení statické pozice vsedě kompenzuje neoptimální zatížení pohybového systému obvykle lépe než delší, ač pravidelná fyzická aktivita po celodenní pracovní směně vsedě. Eliminace nebo alespoň snížení frekvence výskytu FPPS je limitovaná také možností fyzioterapeuta zkontrolovat pacienta v pracovním prostředí a doporučit jeho ergonomické úpravy.

I **terapeutické přístupy v léčbě FPPS** mohou jejich léčbu limitovat. Ve fyzioterapii je v současné době používáno mnoho metod a konceptů a nelze definitivně říci, která z těchto metod je stěžejní nebo nejvíce úspěšná. Lewit (seminář „Klinické nástrahy“, 2008) přednášel, že fyzioterapeut by měl používat takovou metodu, kterou nejlépe umí, a které rozumí. Společný neurofyziologický princip těchto metod popsal, relativně nedávno, Kolář et al. (2009) prostřednictvím konceptu „Dynamické Neuromuskulární Stabilizace“, která je spíš základním principem než metodou. Šidáková (2009) uvedla přehled nejčastěji využívaných rehabilitačních metod u funkčních poruch pohybového sytému, což je pro lékaře jiných oborů než je rehabilitace velmi přínosné. Přesto, je dobré si uvědomit, že řada těchto technik vznikla bez současných poznatků v oblasti medicíny a ne každý školitel je do metody v pedagogickém působení promítl. Úspěšnost jednotlivých metod je ovlivněna také osobností terapeuta, zda s pacientem souzní a získá si jeho důvěru, která je pro proces léčby nezbytná. Véle (2006)

popisuje: „Fyzioterapeut je úspěšný tehdy, je-li zároveň dobrým psychoterapeutem a používá pohybové terapie jako zbraně při psychoterapii. Společný postup obou metod je účinný jako ozbrojená psychoterapie a zdvojuje tím účinnost fyzioterapie.“ V neposlední řadě je důležité řešit také sociální faktory a faktory prostředí, jejichž rozklíčování může být pro posun v léčbě FPPS s chronickou bolestí důležitější než terapie bolesti samotné (Walco, Krane, Schmader, & Weiner, 2016).

Dalším důležitým faktorem úspěšné rehabilitace je **motivace a participace pacienta** na léčbě. „O rehabilitaci lze mluvit zásadně tehdy, když nemocný sám se aktivně účastní léčebného procesu a stává se tak subjektem, ne pouze pasivním objektem léčebného procesu. V tom se rehabilitace velmi podstatně odlišuje od ostatních léčebných oborů, i když by měla do myšlení těchto oborů proniknout. Je zásadním nedorozuměním, když slýcháme, že pacient „měl rehabilitace“, a při bližším dotazu se dozvídáme, že měl elektroléčbu, masáž nebo magnet (Lewit, 2001).“ Fyzioterapie zahrnuje tři základní pilíře léčby, přičemž fyzikální terapie je v převážné většině případů pouze doplňkem (Poděbradský & Poděbradská, 2009). Opačně: zatímco kinezioterapie bez dalších pilířů léčby být úspěšná může, samostatně aplikovaná fyzikální terapie či měkké a mobilizační techniky obvykle efektivní nebudou.

Přesto i kinezioterapie aplikovaná jako terapie pohybového systému je určitou formou léku, prakticky bez vedlejších účinků. Tak jako každý lék má svůj předpis, i kinezioterapie by měla být předepisována s přesnými parametry obsahu cvičení, intenzity zatížení, délky cvičební jednotky a frekvence cvičení. I zde lze aplikovat princip individuality pacienta, nicméně i zde lze stanovit určitý základ, ze kterého je možné vycházet. Je-li potřeba přebudovat pohybový stereotyp, je nezbytné cvičení v průběhu dne několikrát opakovat, obzvláště v prvních dnech zahájení cvičení, dříve či později i v průběhu pracovního procesu. Pohybový systém potřebuje častý, opakovaný stimul pro vytvoření a upevnění nového pohybového vzoru. S ústupem klinických potíží a zvýšením počtu osvojených cviků se vlastní cvičební jednotka prodlužuje a snižuje se frekvence cvičení za den. Ideální stav je, pokud pacient nemusí po vymizení klinických potíží ve cvičení pokračovat, nicméně realita je taková, že pravidelné každodenní cvičení je nezbytnou kompenzačně-korekční složkou zatížení neoptimálními pracovními stereotypy, obzvláště při pracovní pozici vsedě.

V neposlední řadě je důležité respektovat **autoreparační a regenerační schopnosti organizmu**, jejichž možnosti se odvíjí od optimální funkce ANS. Slovy Véleho (in Pfeiffer, 2007): „Náš centrální nervový systém je jako počítač, ale s tou předností, že si svůj hardware dovede sám opravit programy, které jsou do něho přírodou vloženy. Jinými slovy, měli bychom

být velmi opatrní, když do svalů, povázek a kloubů příliš aktivně zasahujeme, poněvadž organizmus je schopen velké autoreparace“. Vlivem změny životního stylu a obecně nastavených sociokulturních norem pro splnění pracovního či domácího vytížení však toto respektování obvykle není možné a celá situace v pohybovém systému je řešena farmaky. Z tohoto hlediska se někdy jeví snadno dostupná zdravotní péče jako lehce kontraproduktivní a socioekonomicky do budoucna neúnosná (Asavasopon, 2018).

5.3 Diskuze k problematice komplexního kineziologického rozboru

KKR je základním diagnostickým prostředkem fyzioterapie. Zatímco o funkčních poruchách pohybového systému lze najít v literatuře alespoň zmínky, o kineziologickém rozboru to platí jen výjimečně. Zcela logicky pak není sjednocena v této problematice výuka, interpretace ani forma. Na některých pracovištích je možné setkat se s různými druhy formulářů, které sdružují vybraná parciální vyšetření některých příznaků v pohybovém systému či výsledky vyšetření některých kineziologických regionů. Většinou se jedná o formuláře, kde je možné zaškrtnout odpověď výběrem „ano“ či „ne“, někdy je hodnocení formou škálování. Žádné takové vyšetření by nemělo být nazýváno komplexním kineziologickém rozborem, ale pouze parciálním kineziologickým vyšetřením.

I při dobře provedeném vyšetření se všemi součástmi, popsanými v kapitole Komplexní kineziologický rozbor, nejsou interpretace jejich výsledků a stanovení rehabilitačních diagnóz jednoduché a je nezbytné zohlednit biologické předpoklady organizmu, psychologický aspekt a sociokulturní vlivy (Schéma 10).

Pohybový systém člověka jako celek je pravděpodobně jediným systémem, kde neznáme normy. Nedovedeme nejen určit hranice mezi normální a už patologickou hybností, ale často nedovedeme ani ohodnotit stupeň patologičnosti určitého příznaku (Janda, 1982). Kromě lokomoce a úchopu slouží pohybový systém také jako ochrana vnitřních orgánů a vytváří prostředí pro jejich funkci, přičemž zachování integrity a homeostázy je jiným funkcím v pohybovém systému nadřazeno. Tuto úvahu je nezbytné vzít v potaz při diferenciální diagnostice klinických příznaků a vždy primárně myslet na možnou strukturální příčinu.

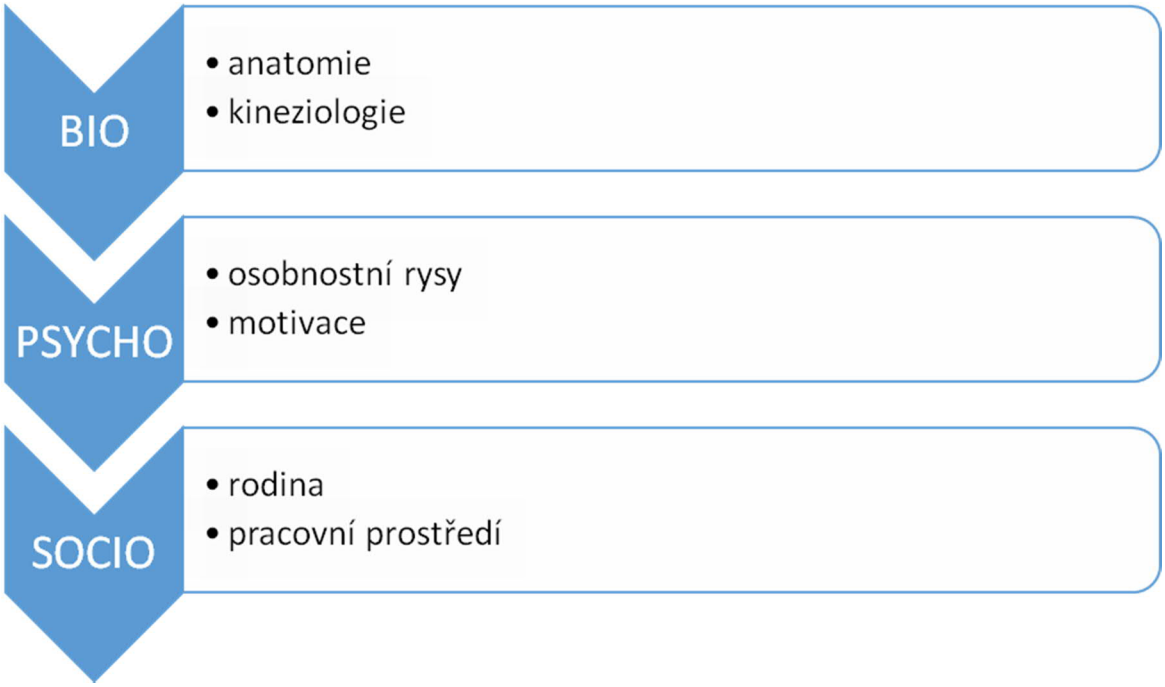


Schéma 10. Bio-psycho-sociální pohled na KKR

Přestože je v této práci opakovaně zmiňovaná nedostatečná edukace o FPPS, v pedagogické praxi lze u fyzioterapeutů, kteří mají tuto problematiku do výuky zařazenou, pozorovat i tendenci opačnou, tedy nadhodnocovat FPPS a opomíjet poruchy strukturální. U všech FPPS je důležité pomyslet na možnost strukturální poruchy, která může být tak malá, že ji nelze diagnostikovat, ale přesto je přítomna. Vodítkem v takovém případě mohou být např. časté recidivy FPPS, které by měly vést terapeuta k nové diagnostické rozvaze s podezřením na přehlédnutí klíčové oblasti při primárním vyšetření (Janda, 1999). Tedy i změna přístupu k výuce fyzioterapeutů musí být s rozvahou. Tendence k převaze pouze „funkčního“ pohledu je nasnadě, protože výskyt FPPS v populaci je častý.

Dalším limitem provedení KKR je vyšetřování v umělém prostředí. Moderně sice vyšetřujeme pohybové stereotypy, které jsou dynamické, ale více méně jednorázové, krátkodobé, aplikované na vyžádání v umělém prostředí. Velmi nedostatečné je, že nevyšetřujeme pohybový systém prakticky, v zátěži, v přirozeném pohybovém prostředí, kde je možno vidět všechny faktory, které v daný moment na pohybový systém působí. Těmi mohou být např. únava, ale i chlad, průvan apod. Vyšetření pohybového systému při zatížení je analogií ergometrie při vyšetření kardiovaskulárního systému (Janda, 1982).

V neposlední řadě v roce 1983 Janda napsal, že pro lidské tělo je mnohem více typický stoj na jedné dolní končetině než na dvou a v tomto kontextu by také mělo být popisováno

svalové zajištění a jeho poruchy, což se obvykle neděje a hlavní část kineziologického vyšetření je věnována stoji na obou dolních končetinách.

6 Závěr

Funkční poruchy pohybového systému jsou časté, mají rozmanité klinické příznaky a nejsou-li včas řešeny, mohou strukturalizovat. Svou pestrostí mohou imitovat orgánová onemocnění a prostupují tak napříč všemi klinickými obory. Proto je velmi důležité, aby také informace o nich byla předávána stejnou cestou. Aby se mohla taková informace šířit je v prvé řadě nezbytné definovat základní pojmy této problematiky samotné a její pozice v kontextu biopsychosociálním. Na základě sjednocené terminologie a taxonomie je možné lépe vytvořit výzkumný soubor pacientů pro rozvíjení diagnostiky a terapie funkčních poruch pohybového systému. Jednou z možností kvantifikování změny dosažené fyzioterapeutickými postupy je využití měření aktivity ANS prostřednictvím SA VSF.

Vlivem intervence zahrnující fyzioterapeutické postupy došlo k nevýznamnému zlepšení všech složek bolesti a bolest méně negativně ovlivňovala denní činnosti pacientů. U více než poloviny pacientů s převážně funkčními poruchami pohybového systému byly zjištěny negativní vstupní hodnoty celkového skóre, komplexního ukazatele SA VSF. Takové zjištění může ukazovat na spojení funkčních poruch pohybového systému a snížení aktivity ANS.

Výzkumná studie neprokázala po provedení intervence statisticky významné změny ukazatelů SA VSF. U skupiny pacientů s nejnižšími vstupními hodnotami celkového skóre však došlo k největším pozitivním změnám většiny ukazatelů SA VSF a pouze u této skupiny byla nalezena statisticky významná změna afektivní složky bolesti.

Slovo autorky

I přes popsané definice a taxonomii je na závěr celé práce potřeba mít stále na paměti slova profesora Jandy: „Souhrnem lze tedy konstatovat, že nic není definitivní, žádný závěr neplatí jako dogma a že kritičnosti není nikdy dost a že tvoření jednostranných závěrů je velmi riskantní.“ Profesor Janda takto jen jinými slovy popsal závěr konference, která se konala v Londýně v roce 1962, jejíž výstupy byly později vydány knižně pod názvem „Člověk, sporný experiment přírody.“ Na otázku, jaké největší nebezpečí hrozí člověku, odpověděla slovem ORTODOXIE a na otázku, o co by měl člověk opřít svou naději, odpověděla slovem HEREZE, důsledné kritické pochybování o všem, aby byla získávána co možná nejsprávnější, stále se vyvíjející pravda ve svých jednotlivých „momentech“ (Hermach, 2015).

7 Souhrn

Funkční poruchy pohybového systému (FPPS) patří mezi časté poruchy pohybového systému a jsou klinickou manifestací reflexních změn v pohybovém systému. Při jejich diagnostice je nejdůležitější odlišit je od strukturálních změn v pohybovém systému, případně stanovit poměr těchto dvou etiologických faktorů na klinickém vyjádření obtíží pacienta. FPPS tvoří podstatnou část spektra pacientů v ordinacích různých medicínských odborností. Svou vysokou prevalencí ovlivňují celkovou ekonomiku zejména nárůstem nákladů na zdravotní péči a snížením produktivity práce. Jejich efektivní léčba by měla vycházet z jednotného konceptu jejich pojetí, ze kterého vychází možnost týmové spolupráce napříč všemi klinickými obory. V habilitační práci je sepsán ucelený koncept FPPS, a to na základě literárního přehledu, ale také pedagogické a odborné praxe a dalšího vzdělávání v oboru fyzioterapie. Současně jsou definovány základní používané pojmy v problematice FPPS pro možnost jejich využití ve výuce i pro zefektivnění terapie.

Základním diagnostickým prostředkem FPPS je komplexní kineziologický rozbor (KKR). Základní součástí KKR je anamnéza, kterou je nezbytné ve fyzioterapii vztahovat otázkami k pohybovému systému. Následuje aspekce, která vyžaduje určitou praktickou zkušenost, ale i přesto lze definovat jisté kineziologické normy a vztahy v pohybovém systému, které ukazují na správnou funkci. Zřejmě nejobtížněji se pak písemně definuje palpační vyšetření a jeho výstupy, ale i tady je možné najít společné definice pro různé medicínské obory. Stejně jako jiná vyšetření je důležité také KKR do jisté míry standardizovat a sjednotit jeho výstupy, především zápis tak, aby byly srozumitelné pro všechny odborníky, kteří se s FPPS v praxi setkávají. Jednotný výstup pak může sloužit jako základ pro vytvoření výzkumného souboru a ověření efektu metod, které se při léčbě FPPS využívají.

Výzkumná část habilitační práce ověřovala možnosti změn ukazatelů spektrální analýzy variability srdeční frekvence fyzioterapeutickými postupy léčby. Do výzkumného souboru bylo zahrnuto 61 dospělých pacientů, 29 žen a 32 mužů, průměrného věku 48,1 ± 12,26 roku, přicházejících na rehabilitační léčbu ambulantní formou s poruchou pohybového systému, která byla doprovázena bolestí převážně funkční etiologie. Intenzita, lokalizace a charakter bolesti byly hodnoceny pomocí standardizovaného dotazníku bolesti McGillovy univerzity. Omezení denních činností pro bolest bylo hodnoceno pomocí dotazníku interference bolesti s denními aktivitami. Pacienti nejčastěji hodnotili bolesti jako takové, od kterých se nedá zcela odpoutat pozornost, nebrání však v bezchybném provádění běžných denních a pracovních činností. Pro

hodnocení úrovně aktivity autonomního nervového systému (ANS) byla použita spektrální analýza variability srdeční frekvence (SA VSF). Pacienti absolvovali měsíční fyzioterapii, která zahrnovala 2x týdně 45 minut kinezioterapie a byly instruováni k domácímu cvičení ve frekvenci a trvání 3x denně 10 minut.

Vlivem intervence došlo ke zlepšení všech ukazatelů bolesti. V oblasti ANS nedošlo ke zlepšení komplexních ukazatelů SA VSF a ze základních ukazatelů se na hladině $p < 0,05$ změnily pouze ukazatele relativního výkonu vysokofrekvenční složky a poměru nízkofrekvenční a vysokofrekvenční složky spektrálního výkonu ve druhém intervalu vyšetření SA VSF, při ortostáze. Sedmdesát dva procent pacientů mělo negativní vstupní hodnotu komplexního ukazatele celkového skóre (CS), který charakterizuje celkovou aktivitu ANS. Negativní významné korelace mezi vstupními hodnotami téměř všech ukazatelů SA VSF a rozdílem mezi jejich výstupními a vstupními hodnotami ukázaly, že k největším pozitivním změnám došlo u nejmenších vstupních hodnot. Pouze u pacientů s podprůměrnou vstupní hodnotou CS došlo po intervenci ve většině případů ke zlepšení CS a k pozitivnímu nárůstu aktivity ANS v klinostáze, která je obecně za normálních okolností charakterizována nárůstem aktivity vagu. Pro nejčetnější skupinu pacientů s FPPS s nízkou vstupní hodnotou CS tak může být intervence fyzioterapeutickými postupy provázena také zlepšením celkového zdravotního stavu, posuzovaného změnou aktivity ANS. Z hlediska hodnocení bolesti došlo pouze u této skupiny ke statisticky významnému zlepšení afektivní složky bolesti, která reprezentuje interpretaci bolesti v psychické rovině a často bývá u chronických bolestí změněna.

8 Summary

The functional disorders of musculoskeletal system (FDMS) represent frequent disorders of the musculoskeletal system, being a clinical manifestation of reflexive changes in the musculoskeletal system. When diagnosing them, it is most important to distinguish them from structural changes in the musculoskeletal system, or eventually to determine the ratio of these two etiological factors in the clinical expression of the patient's problems. FDMS form a significant part of the spectre of patients in the offices of different medical professions. Their high prevalence influences the overall economy, especially due to the increased costs of medical care and the decrease in work productivity. Their efficient treatment should stem from the single concept of their perception, which results in the possibility of team cooperation throughout all clinical fields. The thesis contains a comprehensive concept of FDMS, which is based on literary summary, but also the pedagogical and professional practice and further education in the field of physiotherapy. At the same time, basic terms used in the issue of FDMS are defined, in order to allow for their utilization in teaching, as well as for a more efficient therapy.

Complex kinesiological analysis (CKA) is the basic tool in diagnosing FDMS. Included inherently in CKA is the medical history, with questions that must be related to the musculoskeletal system. This is followed by aspection, which requires certain practical experience, but nevertheless, it is possible to define certain kinesiological standards and relations in the musculoskeletal system, which indicate correct functioning. Palpation examination and its outputs are probably most difficult to define in writing, but here as well it is possible to find common definitions for different fields of medicine. Just like with other examinations, it is important to standardize CKA to a certain extent and to unify its outputs, and especially the reporting, in such a way as to make it comprehensible for all the professionals encountering FDMS in practice. The unified output may then be used as a base for creating a research set and for verifying the effect of methods used in the treatment of FDMS.

The research part of the thesis verified the possibilities for changes in the indicators of spectral analysis of heart rate variability by physiotherapy treatment techniques. The research set included 61 adult patients, 29 women and 32 men, with average age of 48.1 ± 12.26 years, seeking outpatient rehabilitation treatment due to musculoskeletal system disorders accompanied by pain of mostly functional etiology. The intensity, localisation and character of pain were evaluated by means of the standardized McGill University pain questionnaire. The limitation in daily activities due to pain was assessed by means of a questionnaire inquiring

about interference of pain and daily activities. Most often, the patients evaluated their pain as such that attracts their attention constantly but does not prevent error-free realization of daily and work activities. To assess the level of autonomic nervous system (ANS) activity, spectral analysis of heart rate variability (SA HRV) was used. The patients went through a month-long physiotherapy, which included 45 minutes if kinesiotherapy twice per week, and they were instructed to exercise at home at the following frequency and duration: three times per week for 10 minutes.

Due to the intervention, there was an improvement in all the pain indicators. In the area of ANS, there was no improvement in the complex indicators of SA HRV, and regarding the basic indicators, at the level of $p < 0.05$, the only change was in the indicators of relative performance of the high-frequency component, and the ratio of low-frequency and high-frequency component of spectral performance in the second interval of SA HRV examination, during orthostasis. Seventy two percent of patients showed negative initial values of the complex indicator of overall score (OS), which characterizes the overall ANS activity. Negative significant correlations between the initial values of nearly all indicators of SA HRV and the difference between their outcoming and initial values proved that the most positive changes occurred in the lowest initial values. Only the patients with substandard initial value of OS manifested the improvement of OS after intervention in most cases, and the positive increase of ANS activity in clinostasis, which is, under normal circumstances, generally characterized by the increased vagal activity. For the most frequent group of patients with FDMS with low initial value of OS, intervention by means of physiotherapy techniques may therefore be also accompanied by the improvement of overall health, assessed by means of changed ANS activity. Regarding the evaluation of pain. Only this group experienced a statistically significant improvement of the affective component of pain, which represents the interpretation of pain on mental level, and may often be modified in chronic pain cases.

9 Referenční seznam

Abdallah, M., Wehbe, M. R., Elias, E., Kutoubi, M. A., & Sfeir, R. (2016). Pectoralis minor syndrome: Case presentation and review of the literature. *Case Reports in Surgery, 2016,* 1–3. https://doi.org/10.1155/2016/8456064

Alharis, N. R. (2017). Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *QMJ, 6*(9), 34–40.

Armijo-Olivo, S. (2018). A new paradigm shift in musculoskeletal rehabilitation: Why we should exercise the brain? *Brazilian Journal of Physical Therapy, 22,* 95–96. https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.12.001

Asavasopon, S. (2018). Chronification of low back pain: Getting to the spine of the problem. *Brazilian Journal of Physical Therapy, 22,* 1–6. https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.11.001

Atkin, A. J., van Sluijs, E. M. F., Dollman, J., Taylor, W. C., & Stanley, R. M. (2016). Identifying correlates and determinants of physical activity in youth: How can we advance the field? *Preventive Medicine, 87,* 167–169. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.02.040

Balkó, I., Kabešová, H., Balkó, Š., & Kohlíková, E. (2014). Příčiny kloubní hypermobility a její vztah ke sportovní činnosti. *Česká kinantropologie, 18*(4), 26–35.

Bartoníček, J., & Heřt, J. (2004). *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf.

Basterfield, L., Adamson, A. J., Frary, J. K., Parkinson, K. N., Pearce, M. S., & Reilly, J. J. (2011). Longitudinal study of physical activity and sedentary behavior in children. *Pediatrics, 127,* e24–e30. https://doi.org/10.1542/peds.2010-1935

Bednaříková, M., & Opavský, J. (2014). Česká verze dotazníku Neck Disability Index a její použití u pacientů s bolestmi krčního úseku páteře. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 21,* 180–186.

Biddle, S. J. H., Braithwaite, R., & Pearson, N. (2014). The effectiveness of interventions to increase physical activity among young girls: A meta-analysis. *Preventive Medicine, 62,* 119–131. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.02.009

Billman, G. E. (2011). Heart rate variability – a historical perspective. *Frontiers in Physiology, 2,* 86. https://doi.org/10.3389/fphys.2011.00086

Bloomfield, S. A. (1997). Changes in musculoskeletal structure and function with prolonged bed rest. *Medicine & Science in Sport & Exercise, 29,* 197–206. https://doi.org/10.1097/00005768-199702000-00006

Blyth, F. M., & Noguchi, N. (2017). Chronic musculoskeletal pain and its impact on older people. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology 31,* 160–168. https://doi.org/10.1016/j.berh.2017.10.004

Borg, G. A. V. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 14,* 377–381. https://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012

Bose, K., Kanagasuntheram, A. R., & Osman, M. B. H. (1980). Vastus medialis oblique: An anatomic and physiologic study. *Orthopedics, 3,* 880–883. https://doi.org/10.3928/0147-7447-19800901-12

Botek, M., Krejčí, J., & McKune, A. J. (2018). *Variabilita srdeční frekvence v tréninkovém procesu: historie, současnost a perspektiva.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Botek, M., Stejskal, P., Jakubec, A., & Kalina, M. (2003). *Kvantifikace aktivity autonomního nervového systému v zotavení s možností monitorování procesu superkompenzace metodou spektrální analýzy variability srdeční frekvence.* Přednáška na Variabilita srdeční frekvence a její hodnocení v biomedicínských oborech – od teorie ke klinické praxi: IV. odborný seminář s mezinárodní účastí. Olomouc.

Calta, J. (2014). Anamnéza u postižení hybného systému se zvláštním zaměřením na myoskeletální, zejména vertebrogenní problematiku. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 21,* 124–129.

Carayannopoulos, N. L., Olson, S., & Patel, M. (2017). The proximal origin of the gluteus maximus: A cadaveric study. *Journal of Clinical & Experimental Orthopaedics, 3,* 1–5. https://doi.org/10.4172/2471-8416.100029

Collins, R. D. (2007). *Diferenciální diagnostika prvního kontaktu* (3rd ed., J. Lomíček, Z. Lomíčková, Trans.). Praha: Grada Publishing.

Craggs, C., Corder, K., van Sluijs, E. M. F., & Griffin, S. J. (2011). Determinants of change in physical activity in children and adolescents: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine, 40,* 645–658. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.02.025

Del Moral, O. M., Lacomba, M. T., Russell, I. J., Sánchez Méndez, O., & Sánchez, B. (2017). Validity and reliability of clinical examination in the diagnosis of myofascial pain syndrome and myofascial trigger points in upper quarter muscles. *Pain Medicine*. Advance online publication. https://doi.org/10.1093/pm/pnx31501.////

Dommerholt, J., Bron, C., & Franssen, J. (2006). Myofascial trigger points: An evidence-informed review. *Journal of Manual & Manipulative Therapy, 14,* 203–221. https://doi.org/10.1179/106698106790819991

Duffield, S. J., Ellis, B. M., Goodson, N., Walker-Bone, K., Conaghan, P. G., Margham, T., & Loftis, T. (2017). The contribution of musculoskeletal disorders in multimorbidity: Implications for practice and policy. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology 31,* 129–144. https://doi.org/10.1016/j.berh.2017.09.004

Dungl, P. (2005). *Ortopedie.* Praha: Grada Publishing.

Dvořák, J., Dvořák, V., Gilliar, W., Schneider, W., Spring, H., & Tritschler, T. (2008). *Musculoskeletal manual medicine: Diagnosis and treatment.* Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Dvořák, R. (2005). Některé teoretické poznámky k problematice otevřených a uzavřených biomechanických řetězců. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 12,* 12–17.

Dylevský, I. (2007). *Obecná kineziologie*. Praha: Grada Publishing.

Dylevský, I. (2009a). *Speciální kineziologie*. Praha: Grada Publishing.

Dylevský, I. (2009b). *Funkční anatomie.* Praha: Grada Publishing.

Frontera, W. R., & Ochala, J. (2015) Skeletal muscle: A brief review of structure and function. *Calcified Tissue International, 96,* 183–195. https://doi.org/10.1007/s0022

Functional Therapy Magazine. (2014, July). *Views of the living fascia* [Video file]. Retrieved from https:////www.youtube.com//watch?v=qSXpX4wyoY8

Gerwin, R. D., Dommerholt, J., & Shah, J. P. (2004). An expansion of Simons' integrated hypothesis of trigger point formation. *Current Pain and Headache Reports 8,* 468–465. https://doi.org/10.1007/s11916-004-0069-x

Gotschalk, F., Kourosh, S., & Leveau, B. (1989). The functional anatomy of tensor fasciae latae and gluteus medius and minimus. *Journal of Anatomy, 166,* 179–189.

Gupta, N., Christiansen, C. S., Hallman, D. M., Korshøj, M., Carneiro, I. G., & Holtermann, A. (2015). Is objectively measured siting time associated with low back pain? A cross-sectional investigation in the NOMAD study. *PLoS ONE, 10*(3), e0121159. https://doi.org/101.371//journal.pone.0121159

Haladová, E., & Nechvátalová, L. (2010). *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.

Hallett, M. (2018). The most promising advances in our understanding and treatment of functional (psychogenic) movement disorders. *Parkinsonism & Related Disorders, 46,* 80–82. https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2017.07.002

Hardcastle, P., & Nade, S. (1985). The significance of the Trendelenburg test. *Journal of Bone & Joint Surgery, 67,* 741–746.

Harris-Hayes, M., & van Dillen, L. R. (2009). The inter-tester reliability of physical therapists classifying low back pain problems based on the movement system impairment classification system. *PM&R, 1,* 117–126. https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2008.08.001

Hermach, J. (2015). *Člověk, tvor sobě neznámý.* Praha: TOMATOM.

Hermachová, H. (1996). O fenoménu bariéry. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2,* 81–85.

Hermachová, H. (1998). Jaké boty? *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 5,* 21–31.

Hermachová, H. (2001). O kožním vnímání, jeho změnách a ovlivnění. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 8,* 182–184.

Hnízdil, J. (2000). Bolesti zad jsou jednou z mála životních jistot. *Zdravotnické noviny, 48*(29), 10–11.

Hnízdil, J. et al. (1996). *Léčebné rehabilitační postupy Ludmily Mojžíšové.* Praha: Grada Publishing.

Hoepke, H. (1957). *Das Muskelspiel des Menschen* (4th ed.). Jena: Gustav Fischer Verlag.

Chaouachi, A., Paudlo, J., Kasmi, S., Othmen, A. B., Chatra, M., & Behm, D. G. Unilateral static and dynamic hamstrings stretching increases contralateral hip flexion range of motion. *Clinical Physiology and Functional Imaging, 37,* 23–29. https://doi.org/10.1111/cpf.12263

Janda, V. (1982). *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch: určeno pro rehabilitační pracovníky.* Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků.

Janda, V. (1983). On the concept of postural muscles and posture in man. *Australian Journal of Physiotherapy, 29,* 83–84. https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60665-6

Janda, V. (1994). Dokumentace analýzy stoje. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 1,* 4–5.

Janda, V. (1999). Ke vztahům mezi strukturálními a funkčními změnami pohybového systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 6,* 6–8.

Janda, V. (2001). *Doporučené postupy pro praktické lékaře – hypermobilita.* ///Retrieved from www.cls.cz/dokumenty2/postupy/r111.rtf

Janda, V., & Vávrová, M. (1992). Senzomotorická stimulace. Základy metodiky proprioceptivního cvičení. *Rehabilitácia, 25*(3), 14–34.

Javorka, K. et al. (Eds.). (2008). *Variabilita frekvencie srdca: mechanismy, hodnotenie, klinické využitie*. Martin: OSVETA.

Jensen, M. C., Brant-Zawadzki, M. N., Obuchowski, N., Modic, M. T., Malkasian, D., & Ross, J. S. (1994). Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain.

New England Journal of Medicine, 331, 69–73. https://doi.org/101.056//NEJM199407143310201

Kapandji, I. A. (1982). *The physiology of the joints. Volume I, the upper limb*. New York, NY: Churchill Livingstone.

Kapandji, I. A. (2011). *The physiology of the joints. Volume II, the lower limb* (6th ed.). Edinburgh: Churchill Livingstone.

Karolyi, M., Komenda, M., Janoušová, R., & Schwarz, D. (2017). Finding overlapping terms in medical and health care curriculum using text mining methods: Rehabilitation representation – a proof of concept. *MEFANET Journal, 4,* 71–77.

Katz, J. N. (2006). Lumbar disc disorders and low-back pain: Socioeconomic factors and consequences. *Journal of Bone & Joint Surgery, 88*(Suppl. 2), 21–24. https://doi.org/10.2106/JBJS.E.01273

Kemp, A. H., Quintana, D. S., Gray, M. A., Felmingham, K. L., Brown, K., & Gatt, J. M. (2010). Impact of depression and antidepressant treatment on heart rate variability: A review and meta-analysis. *Biological Psychiatry, 67,* 1067–1074. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2009.12.012

Kendall, F. P., McCreary, E. K., & Provance, P. G. (1993). *Muscles: Testing and function, with posture and pain* (4th ed.). Baltimore, MD: Williams & Wilkins.

Kennedy, E., Albert, M., & Nicholson, H. (2017). The fascicular anatomy and peak force capabilities of the sternocleidomastoid muscle. *Surgical and Radiologic Anatomy, 39,* 629–645. https://doi.org/10.1007/s00276-016-1768-9/10.1007/s00276-016-1768-9

Kerkman, J. N., Daffertshofer, A., Gollo, L., Breakspear, M., & Boonstra, T. W. (2018). Network structure of the human musculoskeletal system shapes neural interactions on multiple timescales. *Science Advances 27, 4,* eaat0497. https://doi.org/101.126//sciadv.aat0497

Klímová, J., & Fialová, M. (2015). *Proč (a jak) psychosomatika funguje?: nemoc začíná v hlavě? Každý příběh má řešení.* Praha: Progressive consulting.

Knotek, P., Blahuš, P., Šolcová, I., & Žalský, M. (2000). Standardizovaná česká verze krátké formy dotazníku bolesti McGillovy univerzity. *Bolest, 2,* 113–117.

Kobesova, A., & Kolar, P. (2014). Developmental kinesiology: Three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 18,* 23–33. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.04.002

Kogan, G., Šoltés, L., Stern, R., & Gemeiner, P. (2007). Hyaluronic acid: A natural biopolymer with a broad range of biomedical and industrial applications. *Biotechnology Letters, 29,* 17–25. https://doi.org/10.1007/s10529-006-9219-z

Kolář, P. (2001). Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 8,* 152–164.

Kolář, P. (2002). Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatrie pro praxi, 3,* 106–109.

Kolář, P. (2003). Klinické vyšetření a léčebné postupy u pacientů s idiopatickou skoliózou. *Pediatrie pro praxi, 5,* 243–247.

Kolář, P. (2006). Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalu – diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 13,* 155–170.

Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha: Galén.

Kolář, P., & Lewit, K. (2005). Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi, 5,* 270–275.

Kolisko, P. (2005). *Hodnocení tvaru a funkce páteře s využitím diagnostického systému DTP-1, 2.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Kolisko, P., Jandová, D., & Salinger, J. (2003). *Vybrané autoregulační techniky a jejich vliv na aktuální funkční změny autonomního nervového systému*. Přednáška na Variabilita srdeční frekvence a její hodnocení v biomedicínských oborech – od teorie ke klinické praxi: IV. odborný seminář s mezinárodní účastí. Olomouc.

Kreibig, S. D. (2010). Autonomic nervous system activity in emotion: A review. *Biological Psychology, 84,* 394–421. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.03.010

Krobot, A., Míková, M., & Bastlová, P. (2004). Poznámky k vývojovým aspektům rehabilitace poruch ramene. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 11,* 88–94.

Kubátová, J. (2006). Anteverzní postavení pánve u středoškolské mládeže a doporučené cvičení pro jejich kompenzaci. *Česká kinantropologie, 10*(2), 105–111.

Kucharczuk-Kopycińska, M., Krajewski, S., & Krajewska, M. (2016). Assessment and affects hamstrings contracture on the formation of posture defects in children of preschool age. *Health and Sport, 6*(13), 135–146. https://doi.org/10.5281/zenodo.243566

Lam, O. T., Strenger, D. M., Chan-Fee, M., Pham, P. T., Preuss, R. A., & Robbins, S. M. (2018). Effectiveness of the McKenzie Method of Mechanical Diagnosis and Therapy for treating low back pain: Literature review with meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 48,* 476–491. https://doi.org/102.519//jospt.20187.562

Lautenbacher, S., Peters, J. H., Heesen, M., Scheel, J., & Kunz, M. (2017). Age changes in pain perception: A systematic-review and meta-analysis of age effects on pain and tolerance thresholds. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 75,* 104–113. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.01.039

Laycock, J., & Jerwood, D. (2001). Pelvic floor muscle assessment: The PERFECT scheme. *Physiotherapy, 87,* 631–642. https://doi.org/10.1016/S0031-9406(05)61108-X

Lenke, L. G., Edwards, C. C., & Bridwell, K. H. (2003). The Lenke classification of adolescent idiopathic scoliosis: How it organizes curve patterns as a template to perform selective fusions of the spine. *Spine, 28,* 199–207. https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000092216.16155.33

Levin, S. M. (1982). Continuous tension, discontinuous compression: A model for biomechanical support of the body. Retrieved from http:////www.biotensegrity.com//resources//1980-address.pdf

Levin, S. M. (2005). The scapula is a sesamoid bone. *Journal of Biomechanics, 38,* 1733–1734. https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2004.12.001

Levin, S. M. (2007). *Hang in there!: The statics and dynamics of pelvic mechanics.* Retrieved from http://biotensegrity.com/resources/hang-in-there-pelvic-mechanics.pdf

Lewit, K. (2001). Rehabilitace u bolestivých poruch pohybové soustavy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 8,* 4–17.

Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně* (5th ed.). Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J. E. Purkyně.

Lewit, K., & Lepšíková, M. (2008). Chodidlo – významná část stabilizačního systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 15,* 99–104.

Lewit, K., & Olšanská, Š. (2003). Klinický význam aktivních jizev. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 4,* 129–132.

Liebenson et al. (2007). *Rehabilitation of the spine. A practitioner's manual* (2nd ed.). Lippincott, PA: Williams & Wilkins.

Lieberman, D. E., Raichlen, D. A., Pontzer H., Bramble D. M., & Cutright-Smith, E. (2006). The human gluteus maximus and its role in running. *Journal of Experimental Biology, 209,* 2143–2155. https://doi.org/10.1242/jeb.02255

Lomond, K. V., Jacobs, J. V., Hitt, J. R., DeSamo, M. J., Bunn, J. Y., & Henry, S. M. (2016). Effects of low back pain and of stabilization or movement system impairments on voluntary postural adjustments: A randomized controlled trial. *Spine Journal, 15,* 596–606. https://doi.org/101.016//j.spinee.20141.00.20

Lord, S. E., Halligan, P. W., & Wade, D. T. (1998). Visual gait analysis: The development of a clinical assessment and scale. *Clinical Rehabilitation, 12,* 107–119. https://doi.org/10.1191/026921598666182531

Maršáková, K., & Pavlů, D. (2012). Diagnostika funkce nohy v denní praxi. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 4,* 177–180.

Masner, O. (2016). Psychosomatický přístup k funkčním poruchám hybnosti. *Neurologie pro praxi, 17,* 92–94.

Mečíř, P. (2006). Radikulární a pseudoradikulární bolesti dolních končetin – praktické zkušenosti z diagnostiky a léčby. *Medicína pro praxi, 5,* 236–240.

Menz, H. B., Roddy, E., Marshall, M., Thomas, M. J., Rathod, T., Peat, G. M., & Croft, P. R. (2016). Epidemiology of shoe wearing patterns over time in older women: Associations with foot pain and hallux valgus. *Journal of Gerontology: Series A, 71,* 1682–1687. https://doi.org/10.1093/gerona/glw004

Metcalf, B., Henley, W., & Wilkin, T. (2012). Effectiveness of intervention on physical activity of children: Ssystematic review and meta-analysis of controlled trials with objectively measured outcomes (EarlyBird 54). *BMJ, 345,* e5888. https://doi.org/10.1136/bmj.e5888

Míková, M., Krobot, A., Janura, M., & Janurová, E. (2008). Viskoelasticita pojivové tkáně a manuální terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 15,* 3–10.

Morise, S., Muraki, T., Ishikawa, H., & Izumi, S.-I. (2017). Age-related changes in morphology and function of scapular muscles in asymptomatic people. *PM&R, 9,* 892–900. https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2017.01.006

Myers, T. W. (2008). *Anatomy trains: Myofascial meridians for manual and movement therapists* (2nd ed.). Edinburgh: Churchill Livingstone.

Nagase, K., & Skelton, R. E. (2014). Network and vector forms of tensegrity system dynamics. *Mechanics Research Communications, 59,* 14–25. https://doi.org/10.1016/j.mechrescom.2014.03.007

Nečas, J., Bartošíková, L., Brauner, P., & Kolár, J. (2008). Hyaluronic acid (hyaluronan): A review. *Veterinární medicína, 53,* 397–411.

Netter, F. H. (1996). *Musculoskeletal system: Anatomy, physiology, metabolic disorders (Netter collection of medical illustrations, volume 8, part 1)*. Philadelphia, PA: Saunders.

Novotný, J., & Bernaciková, M. (2015). Myopatie jako důsledek užívání statinů a svalové aktivity. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca, 24,* 50–62.

Opavský, J. (2003). *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Page, P., & Frank., C. (2002). The Janda approach to chronic musculoskeletal pain. Retrieved from http:////www.thera-bandacademy.com//elements//Clients//docs//The-Janda-Approach-Musculoskeleta-Pain__011606_151616.pdf

Palastanga, N., Field, D., & Soames, R. (1998). *Anatomy and human movement: Structure and function* (3rd ed.). Boston, MA: Butterworth Heinemann.

Pelletier, R., Higgins, J., & Bourbonnais, D. (2015). Is neuroplasticity in the central nervous system the missing link to our understanding of chronic musculoskeletal disorders? *BMC Musculoskeletal Disorders, 16,* 25. https://doi.org/101.186//s12891-015-0480-y

Pfeiffer, J. (2007). *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. Praha: Grada Publishing.

Pinheiro, M. B., Ferreira, M. L., Refshauge, K., Maher, C. G., Ordonana, J. R., Andrade, T. B., … Ferreira, P. H. (2016). Symptoms of depression as a prognostic factor for low back pain: A systematic review. *Spine Journal, 16,* 105–116. https://doi.org/10.1016/j.spinee.2015.10.037

Poděbradská, R., Poděbradský, J., & Urban, J. (2017). Benefity a úskalí kombinované terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 24,* 214–217.

Poděbradská, R., Řezaninová, J., Moc Králová, D., Machová, L., & Vysoký, R. (2017). Nejčastěji indikované metody fyzikální terapie u funkčních poruch pohybového systému. *Rehabilitácia, 54,* 199–204.

Poděbradský, J., & Poděbradská, R. (2009). *Fyzikální terapie – manuál a algoritmy*. Praha: Grada Publishing.

Proske, U., Tsay, A., & Allen, T. (2014). Muscle thixotropy as a tool in the study of proprioception. *Experimental Brain Research, 232,* 3397–3412. https://doi.org/101.007//s00221-014-4088-5

Reiman, M. P., Bolgla, L. A., & Loudon, J. K. (2012). A literature review of studies evaluating gluteus maximus and gluteus medius activation during rehabilitation exercises. *Physiotherapy Theory and Practice, 28,* 257–268. https://doi.org/10.3109/09593985.2011.604981

Repko, M. (2010). Skolióza – komplexní diagnostické a terapeutické postupy. *Pediatrie pro praxi, 11,* 218–222.

Rickards, L. D. (2006). The effectiveness of non-invasive treatments for active myofascial trigger point pain: A systematic review of the literature. *International Journal of Osteopathic Medicine, 9,* 120–136. https://doi.org/101.016//j.ijosm.20060.70.07

Roubalová, K. (2007). *Somatoformní porucha a její ovlivnění fyzioterapií* (bakalářská práce). Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Praha.

Rundquist, P. J., & Ludewig, P. M. (2004). Patterns of motion loss in subjects with idiopathic loss of shoulder range of motion. *Clinical Biomechanics, 19,* 810–818. https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2004.05.006

Rychlíková, E. (2004). *Manuální medicína. Průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch* (3rd ed.). Praha: Maxdorf.

Sahrmann, S., Azevedo, D. C., & van Dillen, L. (2017). Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. *Brazilian Journal of Physical Therapy, 21,* 391–399. https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.08.001

Sajadieh, A., Nielsen, O. W., Rasmussen, V., Hein, H. O., Abedini, S., & Hansen, J. F. (2004). Increased heart rate and reduced heart-rate variability are associated with subclinical inflammation in middle-aged and elderly subjects with no apparent heart disease. *European Heart Journal, 25,* 363–370. https://doi.org/101.016//j.ehj.20040.10.01

Salinger, J., Opavský, J., Stejskal, P., Vychodil, R., Olšák, S., & Janura, M. (1998). The evaluation of heart rate variability in physical exercise by using the telemetric VariaPulse TF3 system. *Acta Gymnica Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 28,* 13–23.

Scibek, J. S., & Carcia, C. R. (2012). Assessment of scapulohumeral rhythm for scapular plane shoulder elevation using a modified digital inclinometer. *World Journal of Orthopedics, 3*(6), 87–94. https://doi.org/10.5312/wjo.v3.i6.87

Serranová, T., Růžička, E., & Roth, J. (2014). Funkční poruchy hybnosti. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie, 77//110,* 270–286.

Shah, J. P., Danoff, J. V., Desai, M. J., Parikh, S., Nakamura, L. Y., Phillips, T. M., & Gerber, L. H. (2008). Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 89,* 16–23. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.10.018

Schmidt, R. F. (1992). *Memorix Fyziologie*. Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft.

Simons, D. G. (2004). Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. *Journal of Electromyography and Kinesiology, 14,* 95–107. https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.09.018

Skaličková-Kováčiková, V. (2017). *Diagnostika a terapie hybných poruch dle Vojty*. Olomouc: RL-CORPUS.

Slíva, J., & Minárik, J. (2009). Hyaluronát – nejen pasivní pozorovatel, nýbrž aktivní modulátor imunitních reakcí. *New EU Magazine of Medicine, 1–2,* 75–79.

Smékal, D. (1999a). Problematika vyšetřování pletence ramenního – část 1. *Refor, 10,* 56–66.

Smékal, D. (1999b). Problematika vyšetřování pletence ramenního – část 2 – dokončení. *Refor, 10,* 69–81.

Smits-Engelsman, B., Klerks, M., & Kirby, A. (2011). Beighton score: A valid measure for generalized hypermobility in children. *Journal of Pediatrics, 158,* 119–123. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.07.021

Sinnatamby, C. S. (2006). *Last's anatomy: Regional and applied* (11th ed.). Edinburgh: Churchill Livingstone.

Smith, T. O., Jerman, E., Easton, V., Bacon, H., Armon, K., Poland, F., & Macgregor, A. J. (2013). Do people with benign joint hypermobility syndrome (BJHS) have reduced joint proprioception? A systematic review and meta-analysis. *Rheumatology International, 33,* 2709–2716. https://doi.org/10.1007/s00296-013-2790-4

Smolíková, L., & Máček, M. (2010). *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.

Sorensen, C. J., Norton, B. J., Callaghan, J. P., Hwang, C.-T., & van Dillen L. R. (2015). Is lumbar lordosis related to low back pain development during prolonged standing? *Manual Therapy, 20,* 553–557. https://doi.org/10.1016/j.math.2015.01.001

Stejskal, P., Šlachta, R., Elfmark, M., Salinger, J., & Gaul-Aláčová, P. (2002). Spectral analysis of heart rate variability: New evaluation method. *Acta Gymnica Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 32*(2), 13–18.

Stejskal, P. (2003). *Využití nové metodiky hodnocení SAHRV pomocí komplexních indexů v klinické a sportovní praxi*. Přednáška na Variabilita srdeční frekvence a její hodnocení v biomedicínských oborech – od teorie ke klinické praxi: IV. odborný seminář s mezinárodní účastí. Olomouc.

Stubbs, B., Koyanagi, A., Thompson, T., Veronese, N., Carvalho, A. F., Solomi, M., … Vancampfort, D. (2016). The epidemiology of back pain and its relationship with depression, psychosis, anxiety, sleep disturbances, and stress sensitivity: Data from 43 low- and middle-income countries. *General Hospital Psychiatry, 43,* 63–70. https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2016.09.008

Sushma, & Shobhalakshmi, S. (2013). Effect of low dye calcaneal taping on angle of pelvic tilt in individuals with excessive calcaneal eversion. *Physioterapy and Occupational Therapy Journal, 6,* 13–19.

Svensson, R. B., Heinemeier, K. M., Couppé, C., Kjaer, M., & Magnusson, S. P. (2016). Effect of aging and exercise on the tendon. *Journal of Applied Physiology, 121,* 1237–1246. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00328.2016

Šidáková, S. (2009). Rehabilitační techniky nejčastěji používané v terapii funkčních poruch pohybového aparátu. *Medicína pro praxi, 6*, 331–336.

Šlachta, R., Stejskal, P., Elfmark, M., Salinger, J., Kalina, M., & Řehová, I. (2002). Age and spectral analysis of heart rate variability. *Acta Universitatis Palackianae Olomucunsis. Gymnica, 32*(1), 59–67.

Šlachta, R., Stejskal, P., Stejskal, D., Bureš, J., Elfmark, M., Kalina, M., … Petr, M. (2000). Application of age-standardised parameters in the evaluation of SA HRV in clinical practice. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 30*(1), 41–48.

Švestková, O., Angerová, Y., Druga, R., Pfeiffer, J., & Votava, J. (2017). *Rehabilitace motoriky člověka.* Praha: Grada Publishing.

Travell, J. G., & Simons, D. G. (1983*). Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. Volume 1, the upper extremities.* Baltimore, MD: Williams and Wilkins.

Travell, J. G., & Simons, D. G. (1992*). Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. Volume 2, the lower extremities.* Baltimore, MD: Williams and Wilkins.

Trojan, S. et al. (1996). *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada Publishing.

Trojan, S., Druga, R., Pfeiffer, J., & Votava, J. (1996). *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka.* Praha: Grada Publishing.

Vágnerová, M. (2004). *Psychopatologie pro pomáhající profese.* Praha: Portál.

Van der Wal, J. (2009). The architecture of the connective tissue in the musculoskeletal system – an often overlooked functional parameter as to proprioception in the locomotor apparatus. *International Journal of Therapeutic Massage and Bodywork, 2*(4), 9–23.

Vařeka, I., & Dvořák, R. (2001). Posturální model řetězení poruch funkce pohybového systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 8*(1), 33–37.

Vařeka, I., & Vařeková, R. (2009). *Kineziologie nohy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Véle, F. (1997). *Kineziologie pro klinickou praxi.* Praha: Grada Publishing.

Véle, F. (2006). *Kineziologie: přehled kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy.* Praha: Triton.

Véle, F., & Pavlů, D. (2012). Test dle Véleho, neboli Véle-test. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2,* 71–73.

Vleeming, A. (2007). Bedeutung des Beckengürtels als Verbindung von Wirbelsäule und Beinen. *Manuelle Therapie, 10,* 176–185.

Vojta, V., & Peters, A. (2010). *Vojtův princip.* Praha: Grada Publishing.

Walco, G. A., Krane, E. J., Schmader, K. E., & Weiner, D. K. (2016). Applying a lifespan developmental perspective to chronic pain: Pediatrics to geriatrics. *Journal of Pain, 17(9 Suppl.),* T108–T117. https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.11.003

Webb, T. R., & Rajendran, D. (2016). Myofascial techniques: What are their effects on joint range of motion and pain? – a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 20,* 682–699. https:// doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.02.013

World Health Organization. (2008). *International statistical classification of diseases and related health problems, ICD-10, Volume 1* (2nd ed.). Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR.

Youdas, J. W., Mraz, S. T., Norstad, B. J., Schinke, J. J., & Hollman, J. H. (2007). Determining meaningful changes in pelvic-on-femoral position during the Trendelenburg test. *Journal of Sport Rehabilitation, 16,* 326–335.

10 Přílohy

Příloha 1. Dotazník o vnímání bolesti

Dotazník o vnímání bolesti

Zatrhněte číslo odpovídající charakteru a intenzitě Vaší bolesti. U slov, která Vaší bolesti neodpovídají, zatrhněte nulu.

Charakter bolesti	žádná	mírná	střední	silná
tepající	0	1	2	3
vystřelující	0	1	2	3
bodavá	0	1	2	3
ostrá	0	1	2	3
křečovitá	0	1	2	3
hlodavá	0	1	2	3
palčivá	0	1	2	3
trvalá	0	1	2	3
tíživá	0	1	2	3
citlivá na dotek	0	1	2	3
řezavá	0	1	2	3
unavující - vyčerpávající	0	1	2	3
oslabující	0	1	2	3
vzbuzující strach	0	1	2	3
deprimující - krutá	0	1	2	3

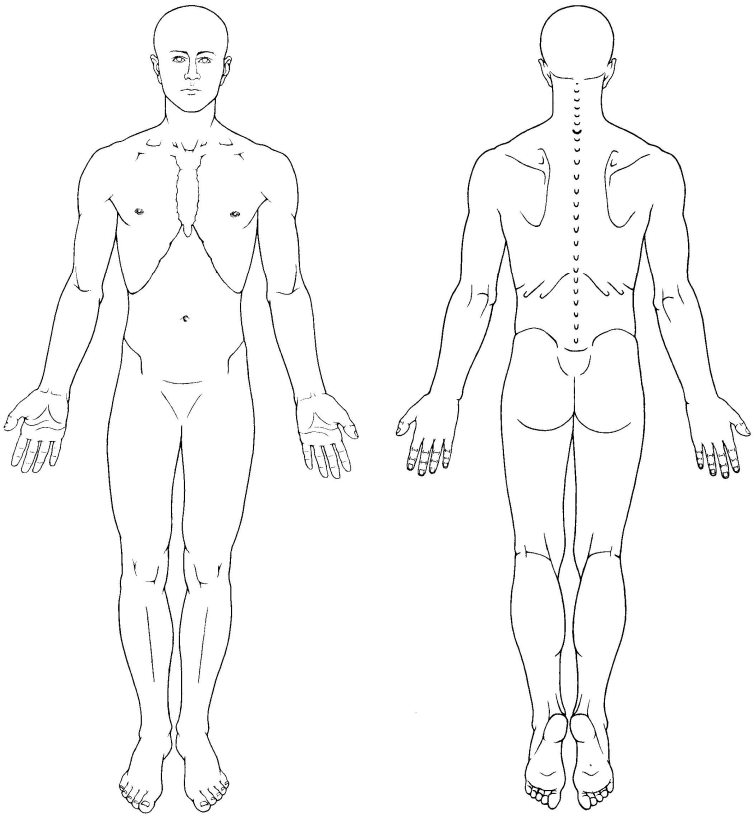
Zatrhněte intenzitu současné bolesti.

0	1	2	3	4	5
žádná	mírná	středně silná	silná	krutá	nesnesitelná

Označte intenzitu Vaší bolesti čárkou na úsečce.

žádná bolest **nejhorší možná bolest**

Označte místo Vaší bolesti, se kterou se přicházíte léčit.



Zatrhněte číslo, které ukazuje, jakým způsobem ovlivňuje bolest provádění vašich běžných denních a pracovních činností.

0	Jsem bez bolesti.
1	Bolesti mám, výrazně mě neobtěžují a neruší, dá se na ně při činnosti zapomenout.
2	Bolesti mám, nedá se od nich zcela odpoutat pozornost, nezabraňují však v provádění běžných denních a pracovních činností bez chyb.
3	Bolesti mám, nedá se od nich odpoutat pozornost, ruší v provádění i běžných denních činností, které jsou proto vykonávány s obtížemi a s chybami.
4	Bolesti mám, obtěžují tak, že i běžné denní činnosti jsou vykonávány jen s největším úsilím.
5	Bolesti jsou tak silné, že nejsem běžných činností vůbec schopen/-na, nutí mě vyhledávat úlevovou polohu, případně nutí až k ošetření u lékaře.