

Univerzita Karlova v Praze  
3. lékařská fakulta



# ZŘETĚZENÉ REAKCE

Bakalářská práce

*Vedoucí práce:* MUDr. Jan Vacek

*Autor:* Jana Novotná  
*obor:* Fyzioterapie

Praha 2006

*Jméno a příjmení autora:* Jana Novotná  
*Název bakalářské práce:* Zřetězené reakce (Chain Reactions)  
*Pracoviště:* 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze  
*Vedoucí bakalářské práce:* MUDr. Jan Vacek  
*Rok obhajoby bakalářské práce:* 2006

*Souhrn:* Tato práce přibližuje problematiku funkčních poruch pohybového systému a pravidla jejich řetězení z pohledu těch nejznámějších, zejména českých, autorů. Čerpala jsem především z prací V. Jandy, K. Lewita, V. Vojty, P. Koláře a A. Brüggera.

*Klíčová slova:* funkční porucha, řetězec, smyčka, motorický program, svalová dysbalance, trigger point.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením MUDr. Jana Vacka a že jsem uvedla v seznamu literatury všechny použité literární a odborné zdroje.

V Praze dne .....

.....

## OBSAH

1	ÚVOD .....	5
2	FUNKČNÍ ZŘETĚZENÍ V POHYBOVÉM SYSTÉMU PODLE JANDY .....	6
	2.1. Hybné stereotypy .....	6
	2.2. Hypertonické vs. hypotonické .....	8
	2.3. Poruchy funkce .....	11
	2.4. Dysbalance.....	12
	2.5. Syndrom malé mozkové dysfunkce (LMD) .....	15
	2.6. Bolest .....	16
	2.7. Ke vztahům mezi strukturálními a funkčními změnami pohybového systému....	18
3	FUNKČNÍ ZŘETĚZENÍ V POHYBOVÉM SYSTÉMU PODLE LEWITA .....	20
	3.1. Porucha programu a dysbalance .....	20
	3.2. Již dříve publikovaná řetězení .....	22
	3.3. Nocicepce, trigger points a příklady řetězců .....	25
4	FUNKČNÍ ZŘETĚZENÍ V POHYBOVÉM SYSTÉMU PODLE VOJTY .....	29
	4.1. Princip Vojtovy metody.....	29
	4.2. Reflexní lokomce.....	30
	4.3. Funkční řetězení, příklady řetězců (Vojta, 1995):.....	31
5	FUNKČNÍ ZŘETĚZENÍ V POHYBOVÉM SYSTÉMU PODLE KOLÁŘE .....	34
	5.1. Význam vývojové kineziologie pro manuální medicínu .....	34
	5.2. Senzomotorická podstata .....	35
	5.3. Systematizace svalových dysbalancí .....	37
6	FUNKČNÍ ZŘETĚZENÍ V POHYBOVÉM SYSTÉMU PODLE BRÜGGERA.....	41
	6.1. Brüggerův princip .....	41
	6.2. Patoneurofyziologický princip.....	42
	6.3. Porovnání Brüggerova a Lewitova úchopového vzorce.....	43
	6.4. Svalové smyčky .....	44
7	PŘÍSTUPY DALŠÍCH AUTORŮ .....	46
	7.1. Tuzemsko.....	46
	Véle, Otáhal a Tichý, Vařeka a Dvořák, Mojžíšová.....	46
	7.2. Zahraničí .....	49
	Metoda Mézières a jí příbuzné .....	49
	Travellová a Simons .....	50
	S-E-T koncept.....	50
8	ZÁVĚR .....	52
	REFERENČNÍ SEZNAM .....	53
	PŘÍLOHY .....	55

# 1 ÚVOD

Je známo, že každá lokální porucha působí změnu funkce nejen v místě poruchy, ale i mimosegmentálně. S tímto ovlivněním „na dálku“ se často setkáváme i v terapii, kdy lokálním působením dochází ke změnám i ve vzdálenějších segmentech. Jde o takzvané řetězení funkční patologie, které není náhodné, ale dochází k němu podle určitých zákonitostí.

Na jakém principu či podkladě jsou tyto zákonitosti uplatňovány?

Abych uvedla na pravou míru terminologii, většina autorů se shoduje, že „funkční porucha“ je taková porucha, u které není současnými prostředky prokazatelná patologická změna struktury.

Cílem této práce rozhodně není podrobně prozkoumat všechny již publikované názory a vyjádření k této problematice, ale pokusit se, na základě výběru (dle mého názoru) těch nejznámějších autorů, zpřehlednit to nejpodstatnější, co se daného tématu týče.

*Není nic těžšího než vyjádřit významnou myšlenku tak, aby jí každý rozuměl.*

(Arthur Schopenhauer)

## 2 FUNKČNÍ ZŘETĚZENÍ V POHYBOVÉM SYSTÉMU PODLE JANDY

Janda se domnívá, že svalstvo představuje tu část hybného systému, do níž se poruchy regulace (jak centrální tak periferní) promítají. Říká, že změny hybné regulace, které se projeví funkčními změnami ve svalech, předcházejí kloubním změnám. I malá asymetrie vyvolá rozsáhlé odchylky nejen statiky, ale i svalové činnosti. Celá situace se fixuje a vyústí v nepravidelné organické degenerativní změny na kloubech.

Již velmi malá změna v postavení kloubu (včetně vymizení vůle v kloubu, tzv. joint play) způsobí trvalou změnu aference do centrálního nervového systému, ten pak změní dráždivost svalů, které daný kloub překračují. Tato nerovnováha dráždivosti mezi jednotlivými svalovými skupinami se pak fixuje a její náprava se stává velice obtížnou, někdy dokonce nemožnou.

„Jedním z nejvýznamnějších faktorů, které ovlivňují svalovou funkci, je bolest. Je zde třeba připomenout, že změna dráždivosti ve svalech při nejrůznějších bolestivých afekcích nemění tuto dráždivost difúzně a stejně ve všech svalech, ale diferencovaně tak, že určité svalové skupiny reagují reflexním spazmem, jiné naopak útlumem a že tato reakce sleduje pravidelně určitý vzorec.“ (Janda 1978)

„Funkci svalstva nelze chápat jen podle mechanických zákonů, nestačí vidět jen izolovanou funkci jednotlivého svalu, ale především koordinovanou funkci mezi jednotlivými svaly, jakým zákonitostem řízení jednotlivý sval podléhá. Funkční vztahy mezi jednotlivými svaly jsou dynamické.“ (Janda 1978)

### 2.1. HYBNÉ STEREOTYPY

Základní klinickou jednotkou hybnosti je hybný stereotyp. Jedná se o různé variace soustavy podmíněně a nepodmíněně reflexních spojení.

„Dynamický stereotyp představuje dočasně neměnnou soustavu podmíněných a nepodmíněných reflexů, která vzniká na podkladě stereotypně se opakujících podnětů. Tento vnější podnětový stereotyp vede ke vzniku vnitřního stereotypu nervových dějů v mozkové kůře. Na podkladě opakování určité soustavy podnětů vzniká dynamický stereotyp korových dějů. Vnitřní prostředí se ovšem stále mění, čemuž se musí organismus stále přizpůsobovat.“

Toto přizpůsobování, čili adaptaci nazýváme plastičností mozkové kůry. Plastičnost umožňuje tvorbu a fixaci stále nových podnětových variant, aniž by ovšem dříve vytvořené varianty vymizely.“ (Janda, 1978)

Změna zevního projevu hybného stereotypu je první známkou adaptace hybného systému na změněné zevní podmínky. Lze tedy analýzou hybných stereotypů velice brzy odhalit počáteční fáze dekompenzace uvnitř systému.

Porucha hybných stereotypů je jedním z hlavních příznaků a snad i příčin funkčních kloubních poruch, zvláště vertebrogenních. Jednou fixované stereotypy se mění velice obtížně.

Kvalita hybných stereotypů a stupeň jejich fixace jsou závislé na řadě faktorů:

1. Na vlastnostech CNS. Jako příklad dysfunkce Janda uvádí lehkou mozkovou dysfunkci (LMD).
2. Na způsobu, jakým byly a jsou hybné stereotypy vypracovány, posilovány a korigovány.

Přestavba motorických stereotypů podléhá zákonitostem, které jsou obecně platné. Liší se jen kvantitativně.

„Svaly, kterým přisuzujeme převážně fázickou, dynamickou funkci, jsou postupně stále méně aktivovány, podléhají inhibici a slábnou, vytvářejí tak obraz pseudoparesy. Naopak svaly, o kterých se domníváme, že mají hlavně posturální, statickou funkci, se aktivují relativně více a jejich klidová délka se zkracuje. Schematicky lze říci, že je tak narušována původně fyziologická rovnováha mezi oběma systémy ve smyslu převahy systému s převážně posturální funkcí. Vytváří se tak typická symptomatologie celkové svalové nerovnováhy, která nakonec vyústí nejen ve změnu hybných stereotypů, ale také ve změnu statických poměrů, hlavně ve stoji, chůzi a – co je neméně důležité – při pracovních činnostech. Tato nerovnováha vede k tomu, že jednotlivé pohybové segmenty nejsou zatěžovány ve fyziologických směrech, ale tak, že to neodpovídá optimálnímu rozložení tlaků podle průběhu kostních lamel. Jsme přesvědčeni, že tato skutečnost je jednou z rozhodujících v patogeneze zvláště vertebrogenních poruch.“ (Janda 1978)

Sestra Kenny nezávazně reflexně inhibované svaly alienovanými, jejich stav může být srovnatelný až s periferní parézou.

## 2.2. HYPERTONICKÉ vs. HYPOTONICKÉ

Takže, jak již bylo řečeno, mají určité svalové skupiny tendenci zhoršovat svou funkci, podléhat inhibici a jiné svalové skupiny naopak reagují na nepřiměřené podněty zvýšením aktivity a v návaznosti na to hypertrofují.

SVALY S TENDENCÍ ZHORŠOVAT SVOJI FUNKCI. TZV. SVALY FÁZICKÉ.

Zhoršení se klinicky projevuje hlavně:

- hypotonií
- snížením svalové síly
- změnou postavení v rámci základních hybných stereotypů

„K útlumovým projevům ve svalech dochází při nejrůznějších patologických stavech, které postihují organicky přímo nervový systém. Jsou zcela typické u posturálních defektů, jako je vadné držení těla a zcela běžně u vertebrogenních poruch, a to již v jejich iniciálním stadiu.“ (Janda 1978)

„I když se zdá, že bolestivá funkční kloubní porucha urychluje rozvoj útlumu v některých svalových skupinách, není bolest podmínkou vzniku útlumu. Proto také vývoj funkční parézy může probíhat skrytě.“ (Janda 1978)

Facilitační manévr (odpor) může u „pseudoparetického“ svalu naopak vyvolat ještě větší inhibici.

Svaly, které jeví výraznou tendenci k útlumu, hypotonii a oslabení:

- m. tibialis ant.
- mm. peronei
- mm. vasti, zvl. m. vastus med.
- dvoukloubové dlouhé adduktory stehna
- zvláště výrazně m. gluteus max., medius a minimus
- břišní svaly
- dolní fixátory lopatky - hlavně střední a dolní část m. trapezius, mm. rhomboidei a m. serratus ant.
- hluboké šíjní flexory
- na horních končetinách je tento vývoj méně zřetelný, ale týká se hlavně:
  - m. deltoideus
  - extenzorových svalových skupin



### SVALY S TENDENCÍ KE ZKRÁCENÍ

Ve svalech může doházet i ke kontrakturám, ke svalovému zkrácení. Zvláště u funkčních dynamických poruch hybného systému mohou svalová zkrácení hrát významnou roli, nezdědka významnější, než je svalová slabost.

Tato reakce je za určitých okolností (stejně jako hypotonie) značně systematická. Klinicky lze tedy předvídat, jak se bude určitý klinický obraz, zvláště u funkčních /neparetických/ poruch hybného systému, vyvíjet.

„Pojem svalového zkrácení – stav, kdy sval v klidu nedosahuje své normální délky, takže podle stupně zkrácení a podle anatomického vztahu ke kloubu, který překračuje, může v klidu vychylovat kloub z nulového postavení. Při pasivním pomalém protahování nedovolí zkrácený sval dosáhnout plný fyziologický rozsah v kloubu. Tento stav není provázen spontánní elektrickou aktivitou.“ (Janda 1978)

Distribuce zkrácených svalů je shodná u vadného držení, vertebrogenních poruch, také v tzv. chronickém stadiu poliomyelitidy, u spastických obrn cerebrální lokalizace (typické Setnicko-Mannovo hemiplegické držení nebo abdukčně flekční držení v kyčelních kloubech s nůžkovitou chůzí dítěte s diparetickou formou dětské mozkové obrny).

„Naopak svaly, které jsou zhruba antagonisty spasticky zkrácených svalů, ukazují menší stupeň spasticity nebo dokonce hypotonii.“ (Janda 1978)

Kabat říká, že v procesu útlumu hraje významnou roli reciproční inervace, a to zvláště u spastického syndromu.

Svaly s tendencí vytvářet patologické zkrácení nebo kontraktury:

- m. triceps surae
- m. tibialis post.
- m. rectus
- m iliopsoas,
- m. tensor fasciae latae
- adduktory stehna, hlavně jednokloubové
- m. quadratus lumb.
- m. piriformis
- paravertebrální svaly zádové
- m. pectoralis major a snad i minor
- m. sternocleidomastoideus
- horní /descendentní/ část m. trapezius
- m. levator scapulae
- na horních končetinách hlavně flexory a vnitřní rotátory

Svalům s tendencí ke zkrácení připisuje autor posturální funkci. Viz níže.

„Lokomoce je spolu s úchopovým mechanismem horní končetiny nejdůležitějším pohybem člověka a stereotypy, resp. pohybové reflexní vazby, které se k těmto dvěma pohybům váží, mají největší fyziologický význam a také formativní vliv na hybný systém.“ (Janda 1978)

Proto tedy Janda odvozuje nejzákladnější polohu člověka z chůze. 85% krokového cyklu stojíme na jedné noze. Z toho vyplývá, že nejzákladnější polohou člověka je stoj na jedné končetině. Svaly, které se podílejí na udržení vzpřímeného stoje na jedné noze lze považovat za posturální svaly v pravém slova smyslu.

„Při podráždění nebo při únavě se aktivita nezvyšuje souměrně ve všech svalech, nýbrž predilekčně, a to právě v těch, u nichž předpokládáme hlavně posturální funkci. Význam zkráceného svalu není jen v tom, že je aktivován při nejrůznějších pohybech relativně více než by odpovídalo ekonomickému a správnému stereotypu, nebo že tak ovlivňuje statiku těla, ale ještě více v okolnosti, že dovede měnit hybné stereotypy. Zkrácený sval se stává dominantním při nejrůznějších pohybech a to dokonce i takových, při nichž by měl být utlumen, resp. být dokonce v aktivním útlumu. Takový sval je pak posilován při všech druzích pohybů, takže i tzv. cílené cvičení určitých svalových skupin vede naopak ke zhoršení stavu pacienta. Zkrácený sval zřejmě působí tlumivě na antagonisty, které mají převážně fázičnou funkci, takže při cvičení není možné dosáhnout jejich dokonalou aktivaci.“ (Janda 1978)

Zkrácený sval se stává dominantním i v takovém pohybu, kde by měl být inaktivním. Vytažení zkráceného svalu vede k odtlumení inhibované /pseudoparetický/ antagonistické skupiny. Zlepšením stavu dráždivosti oslabeného svalu vzniká předpoklad jeho rychlejšího (někdy i spontánního) zapojení znovu do pohybového řetězce a s menší možnou chybou. Za podmínky, že útlum není příliš fixován.

Změněná reaktivita ve smyslu většího sklonu k útlumovým projevům nebo ke zkrácení je ve veliké míře ovlivněna adaptačními vlivy nebo reakcí na stupeň zatížení.

O rozložení těchto dvou popsaných systémů pravděpodobně rozhodly faktory morfologické a fylogenetické, fyziologické a hlavně funkční, tj. adaptace organismu na vertikalizaci (fylogeneticky poměrně mladou posturální situaci) a životní podmínky.

Rozdílnost těchto dvou systémů není jen funkční, ale i morfologická.. Ve svalech posturálních jsou zastoupena zejména pomalá, histologicky krátká vlákna, která probíhají šikmo. Obsahují relativně větší podíl pojivové vaziva a jsou většinou bohatě zásobena cévní sítí. Fázičké svaly jsou rychlé, jejich metabolismus má převážně anaerobní charakter,

jemuž také odpovídá poměrně chudá nitrosvalová cévní síť. Rozdílná je spotřeba kyslíku a schopnost práce na kyslíkový dluh. Z těchto vlastností vyplývá, že jde jen stěží tonické svaly na fázičné (a naopak) přecvičit.

### 2.3. PORUCHY FUNKCE

Poruchy funkce jsou ty poruchy, které nejsou (zatím) provázeny morfologickými, degenerativními projevy.

Akutní symptomatologie je pouze akutní dekompenzací stavu, který se připravoval a vyvíjel léta. Tato dekompenzace je vyjádřena nejen ve změnách funkce kloubů, ale hlavně v poruše řízení motoriky a více méně hrubě porušené funkci svalstva.

Proto v patogenezi analyzujeme:

1. okamžitou příčinu více méně náhle vzniklého stavu
2. hodnotíme, proč vznikl terén, na kterém se akutní dekompenzace mohla vytvořit

Např. v rámci dlouhodobého vývoje vertebrogenních onemocnění jsou dva faktory významné:

1. Rozvoj dysbalance mezi svaly, které mají tendenci k oslabení a útlumu (svaly s převážně fázičnou funkcí) a svaly, které mají tendenci ke zkrácení (s převážně posturální funkcí).
2. Přetavba a špatné vypracování hybných stereotypů, čili porucha motorické regulace.

Tato změněná centrální nervová regulace může být:

1. podmíněna primární insuficiencí centrálně nervových struktur (LMD)
2. výrazem nedokonalé adaptace na změněné podmínky našeho života (určitá svalová chudost a stereotypnost vede k typickému neadekvátnímu zatížení hybného systému)
3. i odpověď na změněnou aferentní signalizaci z periferie, tj. hlavně z kloubu.

## 2.4. DYSBALANCE

Poruchy svalové rovnováhy a funkce vytváří při nejmenším předpoklad pro urychlení poruch kloubní funkce a později degenerace. porucha svalové funkce hraje tedy v patogeneze posturálních poruch významnou roli. (Janda 1978)

Jsou dvě oblasti, kde je tato nerovnováha nejzřetelnější, resp. kde nejdříve můžeme vznikající dysbalanci odkrýt. Je to oblast pánve a oblast pletence ramenního. Většinou se začne dysbalance projevovat v jedné z nich, pak se generalizuje a to buďto směrem distoproximálním (začne se projevovat v oblasti pánve a generalizuje se na pletence ramenní) nebo proximodistálním (dysbalance se začne projevovat na horní polovině těla, resp. v oblasti pletenců a postupně se generalizuje i na pánev).

Na základě těchto vyzorovaných pravidel lze rozvoj dysbalance a funkčních poruch předvídat.

Svalovou dysbalanci maximálně vyjádřenou v oblasti pánve a kyčlí Janda a spol. (1978) nazvali **distálním zkříženým syndromem**. V rámci tohoto syndromu se vyvíjejí tyto změny: flexory kyčelního kloubu jsou zkráceny (nejčastěji m. rectus femoris a m. tensor fasciae latae, méně často m. iliopsoas. „M. rectus femoris bývá pravidelně výrazně zkrácen tam, kde je poměrně slabé pouzdro kyčelního kloubu s relativní hyperelasticitou m. iliopsoas. Jde pravděpodobně o kompenzační mechanismus pro stabilizaci kyčelního kloubu.“

Dále bývají pravidelně zkráceny vzpřimovače trupu a to zejména v lumbosakrálních segmentech.

Na druhé straně dochází k útlumu a oslabení gluteálního svalstva, což má zásadní význam pro celkové držení.

Za jednu z nejčastějších příčin hyperlordózy se obecně považuje ochablé břišní svalstvo. K jejímu vzniku je ale potřeba dysbalance všech čtyř jmenovaných skupin.

„Zmíněná dysbalance nejméně mezi uvedenými skupinami ovšem vede k zásadně změněným statickým a dynamickým poměrům. Vznikne anteverze pánve, čímž dojde k více méně flekčnímu postavení v kyčelních kloubech a ke zvýšené lordose v lumbosakrálním přechodu. Obě tato postavení jsou pochopitelně provázána změnou rozložení tlaků, a to jak na kyčelní klouby, tak na lumbosakrální segmenty, zejména ploténku LIV/LV a LV/SI. Ovšem vedle těchto změn statických jsou ještě důležitější změny dynamické.“ (Janda 1978)

„Ruku v ruce s vývojem dysbalance v oblasti pletence pánevního jde přestavba hybných stereotypů a koordinace, a to zvláště při dvou důležitých pohybech, totiž při extenzi a abdukci v kyčelním kloubu.“

„Z hlediska svalové dynamiky tato plná extenze v kyčelním kloubu musí být umožněna jednak dostatečnou elasticitou a extensibilitou m. iliopsoas a m. rectus femoris a jednak dostatečně silným m. gluteus maximus. Jestliže dojde k poruše jedné nebo druhých, pak extenze v plné síle a plném rozsahu není možná. Proto se musí přebudovat stereotyp kroku tak, že nedostatečný rozsah extenze v kyčli je nahrazován zvýšenou anteverzí pánve. Moment otáčení se tím přesune z kyčelních kloubů do lumbosakrálního přechodu. Je ovšem logické, že v takové situaci musí dojít k soustavnému přetěžování lumbosakrálního segmentu páteře při každém kroku. na tuto zátěž ovšem není člověk dostatečně připraven a tak není divu, že v tomto segmentu dojde zprvu k funkční a později morfologické poruše.“  
(Janda 1978)

#### ***Distální zkřížený syndrom (oblast pánve a kyčlí)***

<b>Zkrácené svaly</b>	<b>Oslabené (utlumené) svaly</b>
Flexory kyčelního kloubu, zejména m. rectus femoris a m. tensor fasciae latae, výjimečně m. iliopsoas	
	mm. glutei (kompletně)
mm. erectores spinae (LS segmenty)	
	Břišní svalstvo

#### ***Důsledek – změna statiky i dynamiky (hybných stereotypů):***

- ⇒ anteverze pánve
- ⇒ flekční postavení v kyčelních kloubech
- ⇒ zvýšená lordóza v LS přechodu
- ⇒ změna rozložení tlaků:
  - na kyčelní klouby
  - LS segmenty (zejm. ploténky L<sub>4</sub>/L<sub>5</sub> a L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>)
- ⇒ dynamické změny:
  - stereotyp kroku (hl. extenze kyčle)

Obraz střídání hypotrofických a hypertrofických vrstev Janda a spol. nazvali „**vrstvý syndrom**“:

„Pozorujeme-li stojícího nemocného z dorzální strany, střídají se ve vrstvách hypertrofické a zkrácené ischiokrurální svaly, pak hypotrofické gluteální svaly a

lumbosakrální segmenty vzpřimovačů trupu, následuje vrstva hypertrofických vzpřimovačů trupu v oblasti thorakolumbálního přechodu, pak vrstva oslabených mezilopatkových svalů a konečně vrstva hypertrofických a zkrácených horních segmentů m. trapezius.

Při pohledu zepředu dominuje oslabené svalstvo břišní a to pravděpodobně hlavně m. transversus.“ (Janda 1978)

### ***Vrstvový syndrom***

<b>Hypertrofické svalstvo</b>	<b>Oslabené (hypotrofické) svalstvo</b>
Ischiokrurální svaly	
	Gluteální sv. LS erectores spinae
	Břišní svalstvo (zejm. m. transversus)
ThL erectores spinae	
	Mezilopatkové svaly
Horní část m. trapezius	

„V oblasti horní poloviny těla dochází k dysbalanci, kterou jsme nazvali **proximálním zkříženým syndromem**. zase tím chceme jen popisně zdůraznit oblast, kde je dysbalance výrazněji vyjádřena. V tomto syndromu se vyvíjejí následující vztahy mezi jednotlivými hlavními svaly: Dochází ke zkrácení horních vláken /pars descendens/ m. trapezius a m. levator scapulae a velmi často také k převaze m. sternocleidomastoideus. Jedním z nejčastějších zkrácených svalů je m. pectoralis major a snad i minor. Poloha m. pectoralis minor však nedovoluje jeho dokonalé vyšetření. Naopak dohází k oslabení hlubokých flexorů šíje a dolních fixátorů lopatek /pars ascendens et transversa m. trapezii, mm. rhomboidei a m. serratus ant./. Rovněž i paravertebrální svaly v thorakálních segmentech bývají relativně slabší.

Uvedená svalová dysbalance je provázána výraznou změnou statiky i hybných stereotypů. Tak dochází k předsunu hlavy s přetížením nejméně cervikokraniálního a cervikothorakálního přechodu; celou situaci zhoršuje navíc krční hyperlordóza, podporovaná zkráceným m. trapezius. Dochází dále ke vzniku „gotických ramen“ s elevací celého pletence ramenního, ke kulatým ramenům a abdukci s rotací lopatky. Změněná poloha lopatky je po našem soudu zvláště významná při výkladu patogenese některých bolestivých stavů ramenního kloubu.“ (Janda 1978)

Nejenže tedy vede k statickému přetížení krčních a hrudních segmentů páteře, ale je také půdou pro změny hybných stereotypů v oblasti pletence ramenního.

**Proximální zkřížený syndrom**

Zkrácené svaly	Oslabené (utlumené) svaly
Horní vlákna m. trapezius (pars descendens) m. levator scapulae m. sternocleidomastoideus	
	Hluboké flexory šíje
m. pectoralis major (snad i minor)	
	Dolní fixátory lopatek (pars ascendens et transversa m trapezii, mm. rhomboidei, m serratus ant.) (Th erector spinae)

**Důsledek – změna statiky i dynamiky (hybných stereotypů):**

- ⇒ předsun hlavy
  - přetížení cervikokraniálního a cervikothorakálního přechodu
- ⇒ krční hyperlordóza, podporovaná zkráceným m. trapezius
- ⇒ „gotická ramena“ (s elevací celého pletence ramenního)
- ⇒ „kulatá ramena“
- ⇒ abdukce a rotace lopatky
  - změna hybných stereotypů v oblasti pletence => patogeneza některých bolestivých syndromů ramenního kloubu

**2.5. SYNDROM MALÉ MOZKOVÉ DYSFUNKCE (LMD)**

Stereotypy stoje, chůze i pohybů páteře se vytvářejí v ontogeneze jako systém složitých podmíněně nepodmíněných reakcí, řízených, koordinovaných a integrovaných korovou částí kinestetického analyzátoru za spolupráce mnoha podkorových částí (mozečku, retikulární formace mozkového kmene, vestibulárního aparátu, první i druhé signální soustavy atd.). Významný podíl v rozvoji poruch bude mít mozková kůra a aktuální stav vyšší nervové činnosti, poněvadž kůra mozková má rozhodující vliv na vývoj a průběh adaptačních a kompenzačních reakcí organismů.

Autor považuje poruchu centrální nervové regulace hybnosti za důležitou, ne-li nejdůležitější příčinu v patogeneze vertebrogenních poruch.

Jedinci s LMD trpí často generalizovanými vertebrogenními obtížemi, nacházíme u nich často symptomatologii, která svědčí pro porušenou schopnost adaptace na změněné fyziologické podmínky nejen v motorické (somatické), ale i psychologické oblasti. Což může vézt až ke vzniku neurotického stavu.

LMD se může vyskytovat pod obrazem:

1. mikropastického syndromu
2. spíše svalové hypotonie, více vyjádřené akrálně
3. určité insuficience propiocepce

„Pokud se týče regulace hybnosti, pak nacházíme většinou známky iradiace aktivity do neadekvátních svalových skupin; pohybová koordinace je snížena, pohyby nejsou ideálně hladké, ale často hrubé se sklonem k masovým pohybům. Vzniká tak terén, na kterém se téměř ideálně mohou fixovat a generalizovat nejružnější dysfunkce v hybné oblasti. Tato porucha se ovšem neprojevuje jen na kortikální úrovni, ale zahrnuje všechny oblasti hybného systému, zvláště ty, na něž jsou nároky na adaptaci největší, to je ve svalech a kloubech.“ (Janda 1978)

Patologické příznaky z dětství jsou pouze utlumeny výše položenými etážemi centrálního nervového systému. „Jestliže však dojde ke zvýšeným nárokům na adaptaci, ukáže se nedostatečná funkční rezerva. Jsme tedy přesvědčeni, že syndrom malé mozkové dysfunkce v dospělosti nemizí, ale je pouze překryt a více méně kompenzován. V každém případě představuje insuficientní terén, s nímž musíme počítat jak při patogenetickém výkladu některých poruch, tak i v terapii.“ (Janda 1978)

## 2.6. BOLEST

Bolestivá iritace vyvolává desintegraci trofických pochodů ve svalu. Bolest vede také k přestavbě hybných stereotypů a tím i ke změně aktivace jednotlivých svalových skupin (stupně a časového sledu). Ke změně pohybového stereotypu vede také dlouhodobá porucha propiocepční signalizace, způsobená dlouhodobým posilováním změněných podmíněných reflexů.

„Akutní bolestivý syndrom představuje okamžitou dekompenzaci vztahů uvnitř hybného systému, dekompenzaci, která se připravovala léta. Tato dekompenzace je vyjádřena nejen ve změnách funkce kloubů, ale hlavně v poruše řízení motoriky a více méně hrubě porušené funkci svalstva.

Narušené vztahy uvnitř hybného systému přetrvávají i po odstranění akutní bolestivé příčiny, nebo jsou jí dokonce zhoršeny a ještě více fixovány. Vzniká tak předpoklad, aby docházelo opět a opět k novým akutním recidivám.



V souvislosti s poruchou centrální motorické regulace a vypracováváním vadných, nebo alespoň neekonomických pohybových stereotypů vzniká nerovnováha mezi určitými svalovými skupinami. Tato nerovnováha se vyvíjí systematicky, zákonitě a lze ji předvídat.“ (Janda 1978)

Jedním z hlavních cílů úspěšné prevence je tedy udřeni svalové rovnováhy. Cílem terapie je zlepšení rovnováhy mezi oběma systémy. Dobrým konečným efektem pak je docílení takových pohybových stereotypů (zlepšení centrálně nervových regulací hybnosti), které považuje za optimální z hlediska šetření kloubů. Velice důležité je, aby byly tyto stereotypy zafixovány a staly se nedílnou součástí pohybového režimu vůbec.

**Na rozdíl** od ostatních autorů Janda nevychází primárně ze statických poměrů (stoj na obou dolních končetinách), ale z dynamiky, tj. z krokového mechanismu chůze (stereotypu chůze).

Nevidí cíl ve zlepšení svalové síly jednotlivých skupin svalů, ale v dosažení rovnovážného, optimálního poměru mezi jednotlivými svalovými skupinami.

Nevidí jednotlivé svaly, ale celou svalovou soustavu. uvnitř této soustavy považuje odchylky jednotlivých svalů za systémovou odchylku, která podléhá pravidelným zákonům. To umožňuje předvídat vývoj a zasáhnout preventivně již v době, kdy ještě nevznikl zřetelný patologický obraz.

Kortex tedy hybný systém řídí pomocí celých programů. Hybný systém je složen z řady částí, jejichž unavitelnost, resp. fragilita není stejná. Funkční změny můžeme nejlépe pozorovat na úrovni kortikální, svalové a kloubní.

Nepříznivým základem, který ovlivňuje vypracovávání správných hybných stereotypů je insuficientní centrálně nervový terén, jehož prototypem může být tzv. malá mozková dysfunkce u dospělých. Dysfunkce centrální nervové regulace hybnosti (úroveň kortikální) se projevuje poruchou dynamických hybných stereotypů, a to jak jejich vypracovávání, tak poruchou fixace a přepracovávání. S tím těsně souvisí poruchy jemné motoriky buďto ve smyslu jemně porušené taxie nebo diadochokinezy.

Porucha regulace ve svalech se projevuje změnou jejich tonu (hypertonus, hypotonus nebo parciálně spouštěvé body).

Poruchy hybných stereotypů a s tím související i změna funkce svalového systému, jsou, podle Jandy, jednou z důležitých, ne-li nejdůležitějších příčin vzniku vertebrogenních syndromů.

## 2.7. KE VZTAHŮM MEZI STRUKTURÁLNÍMI A FUNKČNÍMI ZMĚNAMI POHYBOVÉHO SYSTÉMU

„Pod pojmem funkční patologie hybného systému rozumí Lewit (1989), a my s ním, že jde o stavy, u nichž strukturální porucha není buď žádná, nebo zcela irelevantní. Časté recidivy po terapeutické úpravě funkce by nás však měly nutit k zamyšlení, zda za recidivami přece jen nestojí anatomická změna, která nebude tak irelevantní, jak jsme si mysleli.“ (Janda 1999)

Jak již Janda ve své práci z roku 1978 publikoval, predisponujícím faktorem pro vznik bolestivých funkčních poruch je nepochybně syndrom malé mozkové dysfunkce (mikroléze centrálního nervového systému). Tyto morfologické změny nejsou ve velké většině případů tou jedinou příčinou bolestivých poruch, ale představují terén pro vznik akutních i chronických bolestivých stavů a jejich recidiv.

S funkčními poruchami je úzce spjata otázka tzv. řetězení dle Lewita (1994) nebo tzv. horizontální a vertikální generalizace dle Jandy (1982). Jde pouze o vztahy reflexní, nebo se vyvíjejí na základě anatomického podkladu?

Často nacházíme funkční poruchu daleko od místa, kde pacient pociťuje bolest. Jedním z důležitých faktorů přenesené bolesti je svalový spasmus. (Např. dysfunkce v segmentu C2 při zkrácení nebo spasmu m. levator scapulae).

Systémové změny funkce by nám mohly vysvětlit morfologické vztahy v rámci hybného systému, odečtené z funkční anatomie a kineziologie. Funkční porucha se tedy vyvíjí na určitém anatomickém podkladě, měli bychom tedy hledat anatomickou korelaci.

„Je třeba sledovat anatomické souvislosti nejen mezi kloubním a svalovým systémem, ale mezi jednotlivými svaly, které tvoří funkčně anatomické smyčky, a i vazy, které se na těchto smyčkách podílejí. Všechny tyto struktury tvoří funkční jednotku.

Např. v oblasti pánve, trupu a dolních končetin měkké vazivo i fobrózní struktury ve skutečnosti tvoří kontinuální vazivový obal, jakousi punčochu, v níž jsou uloženy jak lumbální obratle, tak sakrum. Větší svaly, které reprezentují hlavní svaly v této oblasti, jako je např. multifidus, gluteus maximus nebo biceps femoris, mají různé úpony k tomuto prodlouženému ligamentóznímu vaku.“ (Janda 1999)

Pro stabilizaci lumbálních segmentů a přenos energie s horních končetin na dolní (tzv. self locking systém dle Vleeminga 1998) svalově vazivové vztahy, které vytvářejí

propojení mezi lumbálními a sakrálními segmenty. Porucha tohoto mechanismu se zdá být dominantní pro vznik bolestí v kříži.

Podívejme se například na S-reflex, popsany Silverstolpem. Podrážděním (přebrnknutím) spoušťových bodů paravertebrálního svalstva (zejm. v oblasti thorakolumbálního přechodu) vyvoláme zášklub ischiokrurálního svalstva. Prokázal tím, spolu se svými spolupracovníky, že bolestivé lig. sacrotuberale může být jednou z příčin bolestí v kříži. Tento mechanismus byl popsán jako reflex.

Janda však říká:

„Z hlediska porozumění strukturálnímu podkladu toho děje je však významná tato skutečnost: šlacha m. biceps femoris často přechází přes tuberositas ischiadica a napojuje se na lig. sacrotuberale a v některých případech dokonce až na jeho horní část (Vleeming 1989, Akita 1992). Šlacha nejhlubší vrstvy m. multifidus často sahají až k horní ploše lig. sacrotubrale. Tento vaz pokračuje na spina iliaca post. sup., překračuje ji a pokračuje dále jako lumbální mezisvalová aponeuróza představuje přímé spojení s příčnými lumbálními výběžky cestou m. iliocostalis lumborum a longissimus lumborum a na processus spinosi cestou m. multifidus. M. gluteus maximus navazuje na lumbodorzální fascii a přes ni na m. latissimus dorsi, čímž dochází k ovlivnění funkce horní končetiny“ (Janda, 1999).

M. biceps femoris má tedy přímé funkčně anatomické spojení na celou páteř a m. gluteus maximus má vliv na funkci horní končetiny. Z toho také můžeme odvodit možnou etiologii zvýšené aktivity svalstva pletence ramenního při chůzi. V případě, že je m. gluteus utlumen nebo slabší, dochází při stereotypu extenze v kyčli mimo jiné k aktivaci m. latissimus dorsi a tím pádem se zvyšuje aktivita ramenního pletence. Základním předpokladem ekonomické a koordinované chůze je rotace pánve. Tu můžeme také podložit těmito funkčně anatomickými vztahy.

Aktivace extenzorů kyčle vede automaticky k záklonu trupu a aktivaci zádového svalstva. nabízí se tedy otázka, zda je skutečně výše popsany S-reflex reflexem, nebo jestli se jedná spíše o synkinézu. Ta je facilitovaná za situace, kdy se jeden článek z této anatomicko funkční smyčky stává zdrojem (bolestivé) iritace.

### 3 FUNKČNÍ ZŘETĚZENÍ V POHYBOVÉM SYSTÉMU PODLE LEWITA

„Poruchy struktury bývají vymezeny co do lokalizace a substrátu, zatímco poruchy funkce jsou výsledkem poruchy souhry četných úseků pohybové soustavy, tj. zřetězení funkčních poruch – pohybové soustavy jako celku (holistický aspekt).“ (Lewit 2001)

#### 3.1. PORUCHA PROGRAMU A DYSBALANCE

Funkce pohybové soustavy se realizuje ve formě programů. Potom stačí, aby jeden článek tohoto programu správně nefungoval, a celý program se musí přebudovat, adaptovat.

Vzpřímené držení je předpoklad pro normální funkci pohybové soustavy. Vyžaduje rovnováhu mezi flexory a extenzory, vnitřními a zevními rotátory, adduktory a abduktory. Některá zřetězení funkčních poruch Lewit vysvětluje ve světle koaktivačních svalových vzorců na základě vývojové neurologie.

„V novorozeneckém věku pozorujeme jednostrannou převahu flexorů, adduktory a vnitřních rotátorů. V průběhu prvních tří měsíců dochází k postupné aktivaci extenzorů trupu a uskutečňuje se normální držení nejdříve hlavy, posléze trupu, takže se vyvíjí dvojitý lordotický oblouk – v oblasti krční až po Th4 a v oblasti bederní, rovněž do oblasti střední hrudní, kde je fyziologická kyfóza. Hlava, tj. cervikokraniální přechod je ve vzpřímeném držení, nikoliv v reklinaci. Končetiny se pak dostávají do středního postavení v abdukci a zevní rotaci.. toto vše za současné kokontrakce flexorů, adduktorů a vnitřních rotátorů tak, aby byla zajištěna stabilita bipedálního držení těla.“ „U dítěte postiženého mozkovou obrnou, byť i lehčí formou, se tento model nikdy plně neuskuteční a pozorujeme převahu flexorů, vnitřních rotátorů a adduktorů.“ (Lewit 2001)

„Uvedený vývojový program umožňuje vysvětlit svalovou dysbalanci mezi tzv. převážně posturálními a převážně fázickými svaly, kterou u poruch stereotypu popsal Janda. Pokud k takové dysbalanci dochází, vždy převažuje vývojově starší skupina. tj. systém převážně posturální, či flexorový, odpovídající novorozeneckému stavu.“ (Lewit 2001)

Aktivita může být porušena:

- ◆ nerovnovážně – převahou jedněch antagonistů proti druhým
- ◆ rovnovážně – zvýšenou aktivitou svalovou, při níž jsou např. spoušťové body (TrP) v odpovídajících si antagonistech

Porucha rovnováhy mezi antagonisty nastává buďto následkem statického přetěžování nebo při dlouhotrvajícím nociceptivním dráždění.

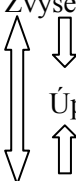
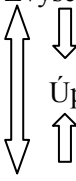
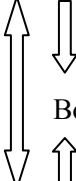
Poruchu rovnováhy následkem statického přetěžování, zpravidla zapříčiněným abnormálním posturální vývojem v prvním roce života, spatřujeme až u 30% dětí. Tuto patologii nazývá autor „centrální koordinační poruchou“. Svoji roli zde také může hrát porucha na periférii (klouby, vnitřní orgány). Bývá pravidelně vyjádřena určitým typem vzorce. V oblasti krku a trupu nalézáme zvýšené napětí v extenzorech, v oblasti kyčle naopak flexorů. Tento vzorec lze vyvolat stimulací dle Vojty, je-li hlava v chybné poloze, v reklinaci. Porucha vzájemného poměru sobě odpovídajících svalových skupin, tato nerovnováha odpovídá svalové dysbalanci u poruch stereotypu dle Jandy.

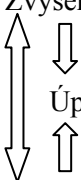
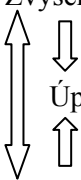
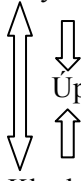

Porucha kokontrakčního vzorce ve smyslu spoušťových bodů ve funkčních antagonistech (podle ontogeneticky daného kokontrakčního vzorce) s úkolem znehybnit bolestivé kloubní struktury ve vhodné poloze se vyvíjí při dlouhotrvajícím nociceptivním dráždění. Tento „nociceptivní řetězec“ můžeme pozorovat zpravidla na pravé straně s TrP pravidelně po ventrální i dorzální straně. Lze jej zpravidla upravit lehkým tlakem v oblasti *linea nuchae* vlevo a na kostosternálním spojení Th5 vpravo, tj. na místech, kde provádíme stimulaci pro dosažení reakce RO dle Vojty.

### 3.2. JIŽ DŘÍVE PUBLIKOVANÁ ŘETĚZENÍ

Lewit ve svých pracích uvádí řetězce dle určitých „základních funkcí“, v nichž je uvedeno zřetězení nejen svalů, ale také jejich úponů a odpovídajících kloubních struktur. Tyto struktury jsou sdruženy už v rámci reflexní lokomoce plazení, otáčení. Jde o sdružení motorických stereotypů statiky, dýchání, orofaciální soustavy, kroku i úchopu.

#### *Řetězce podle základních funkcí (systematicky uspořádaná empirická zkušenost)*

<b>Chůze (a) – stojná fáze (extenze, vnější rotace)</b>	
Zvýšené napětí  Úponová (přenesená) bolest Kloubní dysfunkce (blokády)	Flexory prstů a chodidla, m. triceps surae. ischiokrurální svaly, mm. glutei, m. piriformis, m. levator ani, (lumbální) erector spinae Ostruha patní, Achillova šlacha, hlavička fibuly, tuber ossis ischii, crista illiaca, velký hrbol a trny L <sub>4</sub> – S <sub>1</sub> Drobné klouby chodidla, hlezenní kloub, hlavička fibuly, sakroiliakální kloub, dolní bederní páteř (hlavové klouby)
<b>Chůze (b) – švihová fáze (flexe, vnitřní rotace)</b>	
Zvýšené napětí  Úponová (přenesená) bolest Kloubní dysfunkce (blokády)	Extenzory prstů a chodidla, flexory kyčle, adduktory, mm. recti abdominis, (thorakolumbální) mm. erectores spinae Pes anserinus, patella, trochanter minor, symfýza (horní okraj i po straně), mečík Koleno, kyčel, sakroiliakální kloub, horní bederní páteř a thorakolumbální přechod...
<b>Trup – statika</b>	
Zvýšené napětí (ve svalových párech)  Bolestivé úpony (přenesená bolest) Kloubní dysfunkce (blokády)	mm. sternocleidomastoidei: krátké exenzory hlavových kloubů mm. scaleni + hluboké flexory krční: m. levator scapulae + m. trapezius + m. erector spinae (+žvýkáč svaly) m. iliopsoas + m. rectus abd.: m. erector spinae + m. quadratus Zadní olouka příčné výběžky atlasu, later. strana trnu C <sub>2</sub> , liniae nuchae, jazykka, mediální konec klíční kosti, horní okraj lopatky, mečík, symfýza, poslední žebra, crista illiaca Hlavové klouby, cervikothorakální přechod s prvními žebry, thorakolumbální přechod, lumbosakrální přechod a křížokyčelní klouby (chodidla)

<b>Horní typ dýchání</b>	
<p>Zvýšené napětí</p>  <p>Úponová (přenesená) bolest</p> <p>Kloubní dysfunkce (blokády)</p>	<p>Horní úsek břišního svalstva, mm. pectorales, mm. scaleni, kývače, krátké extenzory hlavových kloubů, m. levator scapulae, mm. trapezii (žvýkáci svaly)</p> <p>Zadní oblouk a příčné výběžky atlasu, later. strana trnu C<sub>2</sub>, liniae nuchae, jazykka, mediální konec klíční kosti, horní okraj lopatky, sternokostální spojení, úhel prvních žeber</p> <p>Hlavové klouby, cervikothorakální přechod, horní žebra, hrudní páteř</p>
<b>Úchop (a) – extenční fáze</b>	
<p>Zvýšené napětí</p>  <p>Úponová (přenesená) bolest</p> <p>Kloubní dysfunkce (blokády)</p>	<p>Extenzory zápěstí a prstů, thenar, m. supinator + m. biceps, supra + infraspinální horní fixátory lopatky, mezilopatkové svalstvo</p> <p>Proc. styloideus radii + epicondylus radialis, tuberculum majus, horní hrana lopatky a trn C<sub>2</sub></p> <p>Loket, akromioklavikulární kloub, střední krční páteř, cervikothorakální přechod, první žebra</p>
<b>Úchop (b) – flexní fáze</b>	
<p>Zvýšené napětí</p>  <p>Úponová (přenesená) bolest</p> <p>Kloubní dysfunkce (blokády)</p>	<p>Flexory prstů a zápěstí, pronatory, m. subscapularis, m. pectoralis, kývače, mm. scaleni</p> <p>Ulnární epicondylus, mediální konec klíční kosti, sternokostální spojení, Erbův bod, příčné výběžky atlasu, trny C – Th přechodu, úhly prvních žeber</p> <p>Karpální kůstky (tunel !), loket, glenohumerální kloub, cervikothorakální přechod s prvními žebry a hlavové klouby</p>
<b>Příjem potravy, řeč</b>	
<p>Zvýšené napětí</p>  <p>Úponová (přenesená) bolest</p> <p>Kloubní dysfunkce (blokády)</p>	<p>Žvýkáci svaly, m. digastricus, kývače, krátké extenzory hlavových kloubů, m. trapezius + m. levator scapulae, hluboké flexory šíje, mm. pectorales</p> <p>Jazykka, zadní oblouk a příčné výběžky atlasu, trnový výběžek C<sub>2</sub>, med. konec klíční kosti, horní okraj lopatky a úhel horních žeber</p> <p>Temporomandibulární kloub, hlavové klouby, cervikothorakální přechod, první žebra</p>

**V řetězci, odpovídajícím Brüggerově sternosymfyzálnímu syndromu, je kokontrakční vzorec porušen ve smyslu převahy flexorů. Pro tento řetězec je typické:**

- charakteristické flekční držení vsedě s reklinací hlavy (napětí v krátkých extenzorech hlavových kloubů)
- napětí horních fixátorů ramenního pletence
- prsních svalů
- břišních svalů
- adduktorů a flexorů kyčelního kloubu
- napětí ve flexorech na HKK
- vše bývá spojeno s horním typem dýchání
- značná úprava po zaujetí vzpřímeného /lordotického/ držení, tzn. pouhou změnou držení (...důkaz reverzibilních změn)

**Řetězec spojený s předsunutým držením.** Z důvodů statiky je zvýšené napětí zádového a šíjového svalstva, které se normalizuje vsedě. „Vleže pak zpravidla nacházíme zvýšené napětí na symfýze a mečíku s TrP v přímých břišních svalech, hypertonus v gluteus maximus a velmi často také v m. biceps femoris s blokadou fibuly a dysfunkcí chodidla, alespoň na jedné straně. Pro terapii lze doporučit zákrok na nejdistančnějším článku řetězce. Tím se zpravidla upravuje celý nález až po hlavové klouby.“ (Lewit 1998)

**Řetězec spjatý s S-reflexem (Silvestrolpův fenomén).** Při vyšetřování TrP v oblasti vzpřimovače trupu dochází ke kontrakci i lumbálního vzpřimovače a tím i k dorziflexi bederní páteře a pánve a při palpaci nalézáme bolestivé rezistence v gluteální krajině. Jakmile tuto reakci vyvoláme, mizí TrP v hrudním vzpřimovači a delším tlakem na bolestivý bod dochází k uvolnění.

Tuhý odpor způsobený svalem (svaly pánevního dna), lze odstranit terapií zaměřenou právě na pánevní dno, a to naučením nemocného vědomé kontrakce a relaxace těchto svalů. „Vysvětlení je nasnadě: pánevní dno je významnou stěnou břišní dutiny, která má zásadní význam jak pro statiku, tak pro dýchání. Při námi uvedeném manévru nemocný automaticky kromě pánevního dna také kontrahuje m. transversus abdominis a autochtonní zádové svaly a tam stabilizuje bederní páteř. Spasmus vzpřimovače mizí, jakmile se takto upravuje stabilita páteře.“ (Lewit 1998)

Další významnou roli hrají vnitřní orgány, některé klouby a jizvy, změny měkkých tkání, zejména facií.



### 3.3. NOCICEPCE, TRIGGER POINTS A PŘÍKLADY ŘETĚZCŮ

„Jako čisté poruchy funkce rozeznáváme na lokální (periferní) úrovni svalový spasmus a jeho nejčastější formu, spoušťový bod (TrP), (funkční) kloubní blokádu, hyperalgetické kožní zóny a změny pohyblivosti (případně protažitelnosti) facií. I opak je významný: zvýšená pohyblivost a hypotonie. Na úrovni centrální uvádíme změny statiky a pohybových stereotypů.“ (Lewit 2001)

„Všechny uvedené změny funkce mají společný patomechanismus: působí zvětšené napětí ve tkáních pohybové soustavy. U svalových spasmů a TrP je to očividné, dáno vlastní definicí. U kloubních blokády a změn měkkých tkání je to dáno odporem, který vzniká u těchto poruch během pohybu: blokáda brání pohybu, a tak je tomu také u tzv. lepících facií nebo při těžko protažitelné nebo neřasitelné kůži. Podobně těž poruchy statiky a stereotypů se projevují zvětšenou zátěží, přetěžováním, tj. zvětšeným napětím struktur pohybové soustavy. Ale i zvýšená pohyblivost s hypotonií působí zvýšené napětí úponů vazů a kloubních pouzder, a proto také ochranné spasmy (TrP) v odpovídajících svalech.“ (Lewit 2001)

Receptory na bolest nalézáme především tam, kde vzniká napětí: ve svalech, v jejich úponech, při inzercích vazů a šlach, v kloubních pouzdrech, v annulus fibrosu meziobratlových destiček, na meningách, zejména na kořenových pochvách. Jejich úkolem je včasné varování, jakmile hrozí přetížení struktur. Zvýšené napětí v postižených strukturách pohybové soustavy je mechanismus působící bolest u funkce.

„Bolestivá aference vyvolává už na samé míšní úrovni pravidelně somatickou, tj. motorickou a vegetativní odpověď.“ (Lewit 2001)

Přímou odpovědí na nociceptivní podnět jsou trigger points (TrP, spoušťové body). „Tato reakce se však neomezuje na segment, ale má tendenci se projevit v celé pohybové soustavě (zřetězit se), a to s převahou na jedné straně.“ (Lewit 2001)

TrP i spasmy nacházíme jak v (hyperaktivních) převážně posturálních, tak v inhibovaných, převážně fázických svalech.

Nociceptivní řada: je-li plně rozvinuta, zahrnuje TrP typicky spíše rovnovážně, tzn. že se nemění držení těla, a bývá také převážně po jedné straně, podstatně častěji po straně pravé.

Nejčastěji nalézáme TrP v těchto svalech:

### Nociceptivní řada

TrP na krku	Kyvač, scaleni, krátké extenzory C0-C2, splenius, horní trapezius, levator scapulae (převážně na jedné straně)
TrP v torakální oblasti	Pectoralis major (s úponem na Th4,5), pectoralis minor, subscapularis, rhomboidei, serratus ant., iliocostalis
TrP v abdominální oblasti	Šikmé břišní svaly, (m. rectus abd.), longissimus, quadratus lumb., psoas major, iliacus, pánevní dno
TrP v oblasti pán. pletence	Krátké adduktory, ischiokrurální svaly, gluteus (maximus, medius), piriformis, rectus femoris, tensor fasciae latae
TrP v oblasti DK	Dlouhé extenzory prstů, tibialis ant., soleus, krátké extenzory a flexory chodidla
TrP ramenního pletence	Subscapularis, infraspinatus, supraspinatus, deltoideus, teres major, triceps (dlouhá hlava)
TrP v oblasti HK	Pronatory, supinatory, (biceps brachii), dlouhé extenzory a flexory prstů, dlouhé svaly ruky

Řetězec v nerovnováze odpovídá tomu, co Brügger nazývá sternosymfyzální syndrom. Převažuje zde flexní držení, tj. převážně posturální svaly. Při reklinaci hlavy bývají TrP:

- v krátkých extenzorech hlavy
- v kývačích
- zpravidla blokády v hlavových kloubech
- TrP ve skadlenech
- v horních fixátorech ramenního pletence s blokádami horních žeber a cervikothorakálního spojení
- subscapularis
- bránice
- m. pectoralis major i minor
- erector spinae
- psoas
- quadratus
- rectus abdominis
- adduktorech
- quadricespse
- ischiokrurálních svalech
- triceps surae
- bicepsu
- supinátorech
- extenzorech prstů

Stimulací extenzorů, obzvláště prstů, a ve vzpřímeném držení se tento řetězec upravuje.

Obraz předsunutého držení vstoje:

- pánev se promítá před chodidla
- pletenec ramenní před pánev
- a hlava ještě dál

Funkčně se projevuje zvýšeným napětím zádových, zejména šíjových svalů vstoje, které vsedě mizí.

Lewit podtrhuje také roli hlubokého stabilizačního systému (pánevní dno, bránice, multifidí, m. transversus abdominis). Korekcí dysfunkce hlubokého stabilizačního systému mizí kompenzační spazmy dlouhých povrchních svalů.

Řetězec z toho vyplývající:

- pánevní dno, bránice, transversus abdominis, multifidí, dlouhé zádové svaly, quadrati, psoas adduktory, (méně pravidelně) svaly pletence ramenního, žvýkací svaly, hamstringy, chodidla

Jsou dále řetězce, které se vztahují k určitému úseku pohybové soustavy a často se kombinují s výše uvedenými, ale mají svá specifika:

- Žvýkací svaly, kývače, krátké extenzory hlavy, dno ústní a m. digastricus (temporomandibulární kloub a hlavové klouby) mají úzký vztah k hlubokému stabilizačnímu systému a dýchání přes bránici.
- Při radiální epikondylalgií to bývají supinátory s bicipsem, extenzory zápěstí a prstů a triceps s blokádou v lokti, ve spojení s krční páteří.
- Omezená rotace trupu jde pravidelně ruku v ruce s trojicí: thorakolumbální erector trunci, quadratus lumborum a psoas v úzké souvislosti s hlubokým stabilizačním systémem.
- Osa chodidlo-fibula a biceps femoris bývá v nejužším vztahu jednak přes gluteus maximus a rectus abdominis k předsunutému držení a/nebo přes pánevní dno k hlubokému stabilizačnímu systému.
- Dále se podílejí měkké části zejména fascie a aktivní jizvy v pojivu (při funkční poruše zpětně (reflexně) hatí pohybovou funkci.
- Role aference - se změnou tonu se velmi jemně mění aference. Exteroceptivní stimulací se dá ovlivnit tonus i TrPs ve svalech, zejm. stimulací v oblasti vysoké koncentrace exteroceptorů (která v současnosti trpí nedostatkem fyziologických stimulů), tj. na chodidlech.

- Dále viscerální vzorec: viscerální onemocnění působí nociceptivní stimulací reakci v pohybové soustavě, charakteristicky pro jednotlivé orgány, po vymizení viscerální stimulace však reakce v pohybové soustavě přetrvává. Pozorujeme-li, že se během rehabilitace takový vzorec obnovuje, je to varovný signál recidivujícího viscerálního onemocnění

Uvedené řetězce lze nejlépe pochopit ve světle vývoje extenčního držení kojence za prvních tří měsíců (koaktivace připravena v základních rysech). Rozhodující úlohu hraje stabilizující kokontrakce agonistů a antagonistů zajišťujících vzpřímené držení i nejvhodnější centraci končetinových kloubů, labilní bipedální rovnováhu člověka. Porucha funkce je tedy poruchou korelace a souhry mnohých reverzibilních poruch.

Řetězce se nemusí vždy realizovat komplexně. Je třeba určit nejvýznamnější článek, tam terapeuticky zasáhnout. Mohou to být klouby, svaly i měkké tkáně (fascie a tzv. aktivní jizvy).

## 4 FUNKČNÍ ZŘETĚZENÍ V POHYBOVÉM SYSTÉMU PODLE VOJTY

### 4.1. PRINCIP VOJTOVY METODY

Vojtova metoda reflexního plazení (RP) je založena na neurofyziologických a vývojových aspektech motoriky. Hybnost je řízena centrálním nervovým systémem, v němž jsou geneticky naprogramovány základní fyziologické pohybové vzory. Fragmenty těchto vzorů můžeme pozorovat v ontogenezi vzpřímení a ve spontánním pohybu, například při přetáčení ze zad na břicho, při chůzi a u dětí během lezení po čtyřech.

Zastoupeny jsou těmito prvky:

- Změnou těžiště v závislosti na vzpřímení
- Koordinovanou změnou držení těla
- Řízením rovnováhy

Slouží jako základní stavební kámen pro veškerou motoriku. Jestliže hybný systém nemá možnost tyto vzory „na vlastní kůži“ zažít během ontogeneze v kojeneckém věku, značí to blokádu ve vývoji, patologický proces. Ve 3. měsíci motorického vývoje dítěte se rozhoduje o budoucím držení těla, o sekundárně se vyvíjejících symptomech jako je pes valgus, pes planus, idiopatická skolióza, nálevkový hrudník (pectus infundibuliforme), lumbální hyperlordóza, infantilní kyfóza, genua valga, protrakce ramen, Harrisonova rýha (stažení žeber v úponu bránice), diastáza m. rectus abdominis. Vojtova metoda pracuje s reflexními vzory, typickými pro časný dětský věk, pomocí nichž se snaží aktivovat motorické funkce, které se zatím neprojevíly následkem postižení mozku v časném dětství nebo ztráty funkce v důsledku traumatu.

„Ontogenetický vývoj motoriky člověka je geneticky determinován, probíhá zcela automaticky a je pokračováním vývoje intrauterinního.

"Hnacím motorem" motorické ontogeneze je motivace dítěte (ideomotorika). Za předpokladu motivace dítěte se tedy automaticky objevují jisté svalové souhry, schopnosti dítěte se motoricky projevit a něco dosáhnout. Vyhrávání CNS (ontogeneze motoriky) je charakterizováno vývojovými stupni. Každý vývojový stupeň je obsažen ve vyšším vývojovém stupni, což dokazuje kineziologická analýza těchto globálních motorických vzorů.“ (www.rl-corporus.cz)

Jak říká Véle: „Postižení programu ještě nemusí znamenat strukturální poruchu, ale při poruše struktury vzniká i porucha programu, ale lze vytvořit program náhradní. Stane se tam použitím stop fylogenetického vývoje, kterým jsme si při ontogenezi všichni prošli.

## 4.2. REFLEXNÍ LOKOMCE

Reflexní plazení (RP) a reflexní otáčení (RO) jsou lokomoční komplexy, globální vzory (mající reciproční charakter), protože se aktivuje celá příčně pruhovaná muskulatura v určitých koordinačních souvislostech. CNS se zapojuje ve všech svých rovinách. Abychom tyto dva koordinační celky pohybu vpřed byli schopni vyvolat (a tím reflexně probudit „dřímající“ motoriku), musí být splněno několik podmínek. Aktivuje-li se s ohledem na výchozí polohu přes jisté výbavné zóny jedna část vzoru, rozšíří se aktivita automaticky globálně na celé tělo.

Reflexní plazení je vyvolatelné v poloze na břiše. Reflexní otáčení v poloze ne zádech a na boku.

Jsou to dva umělé modely (2 koordinační celky pohybu vpřed), vybavitelné v určité dané poloze jistou danou stimulací, v pohybu člověka se v globálních modelech nevyskytují. Jsou vrozené v předem připraveném programu v CNS. Ve spontánním pohybu a v ontogenezi vzpřímení je můžeme pozorovat v dílčích vzorech. Tyto dílčí vzory vstupují do motorického vývoje v různých fázích prvního roku života. Projevují se změnou těžiště v závislosti na vzpřímení, koordinovanou změna držení těla a řízením rovnováhy.

Při určitém dráždění proprioceptorů (proprioceptorová hustota převládá v klíčovém – pletencových kloubech) na daných místech vznikají stále stejné odpovědi organismu.

Časový sled reflexního pohybu závisí na:

- ◆ Výběru zón
- ◆ Aktuální citlivosti zóny
- ◆ Intenzitě kontrakce
- ◆ Rychlosti rozšíření svalových souher

„Každá lokomoce je automaticky řízena, vychází z jistého držení těla (postury) a je-li centrální řízení motoriky člověka nepostiženo, pak je prováděna ve zkříženém pohybu. Na kvalitě souladu složek lokomoce (posturální aktivita, vzpřimovací mechanismy, fázický pohyb) závisí kvalita projevené lokomoce.“ (www.rl-corpus.cz)

Nedokonalý vzor držení těla, který odpovídá obrazu nemoci, se projevuje chybějící nebo nedostatečnou vzpřimovací funkcí. Převládají-li primitivní šablony držení, vyvíjí se patologický náhradní vzor.

„Budou-li se v CNS ukládat jednotlivé provokované motorické elementy globálního vzoru, objevují se jako část globálního vzoru v průběhu terapie, ale také se objevují jako „stavební kameny“ ve spontánní motorice.“ (Vojta 1995)

Porušený CNS u kojence „neprožil“ normální svalové souhry ontogeneze. Tyto normální svalové souhry se vzbudí cestou reflexní lokomoce jako stavební kameny motorického vývoje zdravého dítěte. V tomto věku ještě není CNS zasypáván ukládáním náhradních vzorů. Spontánní užití aktivovaných vzorů závisí na motivaci k motorické aktivitě.

Na základě plasticity mozkové kůry dochází k programování pohybových funkcí. Kůra disponuje schopnostmi autoreparace i dynamického vývoje, proto lze metodiku s dobrými výsledky využít i u dospělých s centrálně nervovým postižením.

Změna držení těla se uskutečňuje diferenciací svalových funkcí. Použitím reflexní lokomoce se posune těžiště těla, které ovlivňuje a mění zatížení končetin, a tím dochází k stimulačnímu, formativnímu a růstovému vlivu.

U každé hybné poruchy je také narušené řízení rovnováhy.

### **4.3. FUNKČNÍ ŘETĚZENÍ, PŘÍKLADY ŘETĚZCŮ (VOJTA, 1995):**

Ve vzorech reflexního plazení je svalová činnost ve zkříženém (recipročním) vzoru. To by nás mohlo navést na původ řetězení funkčních poruch, kdy se porucha velmi často projeví právě na druhé polovině těla, než je její příčina. Funkční řetězce se kříží diagonálně na těle.

Velmi důležité je tzv. punctum fixum – pevný bod obory, k němuž směřuje tah aktivovaných svalů. Ostatní segmenty se pohybují vůči tomuto pevnému bodu. Dochází tak k funkčnímu spojení mezi páteří a končetinami. Je – li porucha v ramenním kloubu, např. decentrace, šíří se abnormální informace např. na páteř – pánev – dolní končetiny. Ve 3. měsíci motorického vývoje dítěte se rozhoduje o budoucím držení těla, o (již výše jmenovaných) sekundárně se vyvíjejících symptomech.

M. rhomboideus major et minor, pars transversa et pars ascendent m. trapezii, m. subscapularis – m. serratus anterior + m. serratus posterior inferior – m. latissimus dorsi – autochtonní muskulatura – fascia thorakodorsalis – DK

(pozn.: + znamená synergie, - navazující článek)

Vojta nezapomíná na vertebroviscerální vztahy. „Funkční nedostatek břišní stěny představuje také vždy funkční nedostatek vnitřních orgánů, ležících v hrudníku a v břišní dutině“ (Vojta, 1995). Terapií se také ovlivňuje trofika aktivovaných svalů a také vazomotorika a sudomotorika v oblastech nad těmito svaly.

Uvedeme-li páteř do středního postavení, dojde k dokonalému postavení končetin – zevní rotaci v ramenním a kyčelním kloubu. Zapojí se také autochtonní muskulatura. Ačkoliv poměr zevních rotátorů k vnitřním je 1:10 v ramenním kloubu, nelze říci, že zevní rotátory jsou funkčně podřízeny vnitřním. „Neboť zde nejde o poměr svalové hmoty, ale o celkové řízené držení těla v jistých vzorech, u člověka uložených a předem naprogramovaných, v nichž je vždy obsažena zevní rotace.“ (Vojta 1995).

Je proto nutné při aspekci vždy zhodnotit postavení horních končetin vůči trupu. Nedostatek motoriky se projeví postavením horních končetin ve vnitřní rotaci. Zaměřujeme se na souhru ramenního a pánevního pletence. Jak jsou zevní rotátory ve spolupráci s vnitřními rotátory, adduktory.

První extenzi ve 3. měsíci v poloze na břicho může dítě provést díky autochtonní muskulatuře páteře. Nepracuje-li dobře, páteř se nenapřímí, nedojde k dokonalé centraci ramenních pletenců, je nedostatečná zevní rotace. Vytvoří se nedokonalý vzor držení těla, patologické náhradní vzory. Poškozený CNS „neprožil“ normální svalové souhry. Ty se vzbudí cestou reflexní lokomoce. Náhradní vzor musí být anulován, aby dostaly přednost dobré svalové souhry.

### **Řetězec zapojených svalů při reflexním otáčení:**

m. longus capitis + m. semispinalis capitis – C-Th přechod – m. longus colli – m. serratus posterior superior (účastní se extenčního držení C-páteře) – m. serratus posterior inferior + m. trapezius pars media et descendens - m. quadratus lumborum (způsobuje flexi pánve, iniciátor kontrakce břišních svalů)

m. pectoralis major + m. serratus posterior inferior + m. iliopsoas (levý) – m. serratus anterior – I. břišní řetězec: m. obliquus abdominis internus čelistní strany – m. transversus abdominis – m. obliquus abdominis externus záhlavní strany (záhlavní končetiny jsou na straně od obličejů).



**Řetězec, ovlivňující kontrakci bránice, dýchání, pánevní dno, Harrisonovu rýhu:**

m. pectoralis major et minor – pars clavicularis m. deltoideus – m. coracobrachialis – m. biceps brachii caput longum et brevis + m. teres minor – m. infraspinatus – m. rhomboidei – pars ascendens et pars transversa m. trapezius, m. latissimus dorsi

m. biceps brachii caput longum et brevis – m. coracobrachialis – m. pronator teres – m. pronator quadratus + m. triceps brachii, m. supinator – m. extenzor carpi radialis, m. extenzor digitorum, m. interosseus dorsalis

II. břišní řetězec: m. obliquus abdominis externus – m. transversus abdominis – m. obliquus abdominis internus – m. iliacus – m. pectineus, m. adduktor brevis, m. adductor magnus – m. gracilis + ischiocrurální svaly – m. gastrocnemius

„Druhý šikmý břišní řetězec rotuje pletence ramenní, zajišťuje oporu kyčelního kloubu a zesiluje kontrakci břišního tlaku a pánevního dna. Adduktory a zevní rotátory jsou synergisté této funkce“ (Vojta 1995).

„Vojta (1995) popisuje, že při periferní motorické lézi, při níž je méně než 30% neuronálních jednotek činných, se končetina nachází ve stavu ochrnutí (paréza). Působí-li aktivita ze správné výchozí pozice přes výbavné zóny jako globální vzor, objeví se eventuálně průběh pohybu také v paretickém segmentu. Končetina pak reaguje jistou svalovou souhrou, která odpovídá vzoru reflexního plazení a reflexního otáčení. Svalová jednotka, která se dříve nemohla aktivovat, bude nyní aktivována jako součást reflexního koordinačního komplexu. Motorická jednotka na periférii je „oslovena“ a tak i testována, zda je schopna aktivity. Objeví-li se při aktivaci motorická odpověď, nejde o stav ochrnutí (parézu), protože až dosud chybějící funkce svalů a svalových souher budou v rámci globálního vzoru vzbuzeny k aktivitě. Podobně je tomu i u jiných motorických poruch, jako např. u traumat míchy, u pacientů s vaskulárním cerebrálním insultem, při příčném přerušení míchy nebo u infantilní cerebrální parézy (CP).“

## 5 FUNKČNÍ ZŘETĚZENÍ V POHYBOVÉM SYSTÉMU PODLE KOLÁŘE

### 5.1. VÝZNAM VÝVOJOVÉ KINEZIOLOGIE PRO MANUÁLNÍ MEDICÍNU

CNS disponuje motorickými vzory, které jsou v něm uloženy jako předprogramované (geneticky dané) matrice, jejichž podstata spočívá v automatickém ovládní polohy těla. Realizace programů probíhá teprve v průběhu posturální ontogeneze.

Reflexní plazení (RP) a reflexní otáčení (RO) jsou uměle vytvořené motorické vzory, jejichž obsahem je celý posturální vývoj v jeho dílčích vzorech. Uplatňují se tak geneticky podmíněné konstantní senzomotorické vztahy.

Dílčí vzory reflexního otáčení jsou patrné v ontogenezi v období od přitážení nohou v leže na zádech ve čtyřech měsících až po lezení a první kroky do strany ve stoji ve 12. měsíci věku dítěte.

*Automatické ovládní polohy* se děje prostřednictvím geneticky stanovených programů, jejichž realizace je postupně umožňována zrání CNS.

Svaly se do držení během ontogeneze automaticky (dle předložené matrice) zapojují v závislosti na optické orientaci a emoční potřebě dítěte. Jakmile se u kojenců mezi 4. až 6. týdnem začnou v motorickém vývoji objevovat vzpřimovací tendence, je to známkou automatického řízení polohy těla, tudíž je funkčně zapojena nejvyšší centrálně řídicí úroveň.

„Kineziologický obsah posturální reaktibility odpovídá příslušnému stupni vývoje posturální aktivity. Z motorické odpovědi vyvolané změnou polohy je možné vyčíst dosaženou úroveň antigravitačních, rovnovážných a fázičkových funkcí, které se v průběhu posturální ontogeneze vyvíjejí na základě vývoje orientačních mechanismů.“ (Kolář 1996)

„Již od 6 týdnů, kdy se objevuje začátek orientačních mechanismů, se mění celkové držení těla. V průběhu posturálního vývoje se pak realizují motorické programy, globální motorické vzory, které jsou uloženy v mozku jako hotová matrice. Sval je v rámci těchto programů začleněn do přesně vymezených funkcí.“ (Kolář 1996)

Svaly jsou diferencovány dle funkčního účelu také ve vztahu k poloze v kloubu.

*Automatické ovládní polohy* je postaveno na pluralitní integraci aference. Aference je vázána na polohu, odpovídá jí konkrétní globální motorická reakce, kterou lze kineziologicky definovat. Aference je do funkce svalů řazena v závislosti na poloze a opoře.

Reakce zahrnuje automatické zapojení svalů, jejichž aktivitou je dosaženo převodu těžiště a zatížení v oblasti opěrných zón.

„Opěrné zóny jsou vymezená místa na našem těle, na která jsou prostřednictvím posturálního programu vázány vzpřimovací mechanismy a ze kterých vychází lokomoční pohyb.“ (Kolář 1996)

Kineziologický obsah posturální aktivity a reaktibility se odvíjí od:

- ◆ aktuálního stavu CNS.

Pokud je CNS porušen, dojde k poruše realizace motorického posturálního programu (Využívá se v diagnostice patologického vývoje CNS již v kojeneckém období.).

- ◆ charakteru aference.

Při nociceptivní aferenci dochází k adaptivním změnám, aktivuje se předprogramovaný autoregulační proces, směřující k útlumu nocicepce a umožnění autoreparace. Důsledkem jsou reflexní změny ve svalech ve smyslu hypotonie nebo hypertonie. Pokud jsou tyto reflexní změny vyjádřeny v rámci jednoho svalu funkční skupiny nebo dokonce v jeho části, jedná se o trigger points (spoušťové body).

Tento adaptační proces je vázán na celý motorický vzor (ne pouze na vlastní segment). Je funkčně ovlivněna svalová souhra, která zabezpečuje automatické držení polohy. Na základě kloubně svalových souvislostí nastává funkční změna i v kloubech a jiných tkáních. Hovoříme o ochranných posturálních vzorech.

„Při poruše v oblasti hlavových kloubů vzniká u kojence změna v držení a je ovlivněna reakce na změnu polohy v rámci celého motorického vzoru, tj. nejen reakce hlavy, ale i reakce celého osového orgánu, trupu, končetin.“ (Kolář 1996)

Dále například u dítěte s chronickou respirační chorobou v důsledku změněné interoceptivní aference vzniká charakteristická změna posturální reaktibility a držení, vyjádřena mj. změnou koordinace při úchopové funkci.

## 5.2. SENZOMOTORICKÁ PODSTATA

Funkční poruchy se nevyskytují izolovaně, ale řetězí se. Na každou místní poruchu reaguje organismus změnou funkce, hypotonií nebo hypertonií, zvýšením či snížením pohyblivosti segmentu či dermatografickými změnami apod. Symptomatologie je vyjádřena mimosegmentálně.

CNS disponuje spinální a kmenovou reflexologií a centrálním, geneticky fixovaným programem. Motorické programy organizované do kmenové úrovně mají reciproční charakter. Centrální program uzrává v průběhu ontogeneze. Jsou v něm obsaženy senzomotorické vztahy mezi jednotlivými články organismu. Stává se aktivním v době, kdy se u kojence objevují orientační mechanizmy (4-6 týdnů), kdy uzrává schopnost fixace. Dítě potřebuje cílenou motoriku. Aktivuje se řídicí systém automatického ovládní polohy těla. Objevuje se opěrná funkce a mění se celkové držení.

„Prostřednictvím zrání programu se začíná uplatňovat synchronní aktivita mezi svaly s antagonistickou funkcí. Hovoříme o svalové ko-kontrakci nebo lépe o svalové ko-aktivitě.“ (Kolář 1998).

Nástupem tohoto řídicího systému mizí vybavitelnost reflexů, řízených z nižších etáží CNS.

Vývoj koaktivity je globálním modelem, kdy se synchronně zapojuje celý komplex svalů. Do posturální funkce jsou začleněny:

hluboké flexory krku	dolní fixátory lopatek
zevní rotátory ramenních kloubů	extenzory hrudní páteře
supinátory předloktí	extenzory zápěstí
břišní svaly	svalstvo pánevního dna
zevní rotátory a abduktory kyčelního kloubu	pronátory a dorzální flexory nohou

Vzniká rovnovážná koaktivita mezi dvěma, na globálním vzoru závislými, systémy – tonickým a fázičným, která vrcholí koncem 3.měsíce. Koaktivace je tedy výsledkem zrání vyšších etáží CNS.

Díky vyvážené funkci mezi antagonisty (např. hlubokými flexory a extenzory osového orgánu) dochází v oblasti páteře i periferních kloubů k funkční centraci, tzn. k nastavení kloubů do takové polohy, v níž dochází k maximálnímu kontaktu kloubních ploch, tudíž k optimálnímu rozložení tlaku při zatížení, k tzv. symetrickému osovému zatížení.

Tento model má formativní vliv na anatomické struktury, lze jej vyvolat prostřednictvím reflexní stimulace dle Vojty již v novorozeneckém období.

„Vzájemné propojení mezi kineziologickým obsahem programu a anatomickými strukturami (fasciemi, svaly, klouby apod.) nám umožňuje opodstatnit jejich strukturální uspořádání – propojení fascií, uspořádání průběhu svalových vláken, anatomickou propojenost mezi svalem, kloubem a vazivovým aparátem apod. je zde opodstatněno anatomické zřetězení.“ (Kolář 1998).

Této rovnovážné koaktivity během vývoje nedosáhne přibližně 30% dětí (centrální koordinační porucha dle Vojty), které se pak vertikalizují na modelu držení s převahou tonického systému, vzniká tak typická svalová nerovnováha, která je základem pro vadné držení těla.

Dosažení rovnovážné koaktivity je během vývoje vztaženo k rozdílným opěrným bázím. Aktivita je teda rozdílná podle výchozí polohy.

„Vyvoláme tím zřetězení porušené rovnováhy v rámci celého posturálního vzorce. Vyvoláme tím svalovou dysbalanci, která je v procesu držení nazývána jako horní a dolní zkřížený syndrom.“ (Kolář 1998).

### 5.3. SYSTEMATIZACE SVALOVÝCH DYSBALANCÍ

Jak již bylo zmíněno, byla prokázána existence dvou svalových systému - tonického a fázického. Funkční rozdíl mezi oběma systémy popisujeme z pohledu časového řazení do držení těla (posturální integrace).

Svaly fázické inklinují k oslabení. Jsou fylogeneticky, resp. ontogeneticky mladší, jsou vázány na vývojově mladší části skeletu, které zároveň podmiňují ve vývoji. Jedná se o velmi mladou a zároveň fragilní jednotku.

Viz tabulka na konci kapitoly.

Funkční poruchy se nevyskytují izolovaně, ale řetězí se.

Kolář dělí funkční poruchy na:

- ◆ Systémovou dysbalanci mezi svaly s ontogeneticky mladší a svaly s ontogeneticky starší posturální funkcí.
- ◆ Systémové uspořádání mezi lokálními změnami svalového napětí (trigger points) na základě kontroly nocicepce.

„Zařazením funkce svalů do programu lokomočního modelu je možné definovat nový pohled na uspořádání svalových řetězců, a tím systematizovat reflexní propojenost trigger points.“ (Kolář 2001)

Trigger points (TP) se tedy nikdy nevyskytují izolovaně, ale ve svalových smyčkách.

Zda jsou svaly tonické či fázické určuje poměr zastoupení tonických či fázických motorických jednotek s odlišnými vlastnosti jimi vyvolané kontrance. Fázický i tonický

systém reagují v posturální funkci jako systém, jedná se o funkční reflexně propojené jednotky, které mění celkové držení těla.

Při oslabení jednoho článku systému dochází k reflexní iradiaci této inhibice na celý systém, vzniká celková převaha systému ontogeneticky staršího, tonického. Naopak facilitací fázického systému dosáhneme inhibice systému tonického.

Například oslabením m. serratus anterior dochází k oslabení hlubokých flexorů krku, hýžd'ových svalů a dalších svalů fázického systému.

Ve čtyřech letech je u zdravého dítěte dokončen vývoj pro hrubou motoriku. To je známkou integrace fázického systému a dokončení vývoje na něm závislých skeletálních struktur. V této fázi je člověk schopen aktivně zaujmout antagonistickou polohu v kloubu než jakou spatřujeme u novorozence.

„Formativní vliv tzv. fázických svalů ovlivňuje vývoj všech anatomických struktur – úhel antevertze, kolodiazfyzární úhel, úhel tibiálního plató, rotaci bérců, podélnou a příčnou klenbu nohy, horizontální postavení klíčních kostí a vývoj jejich torze, fyziologické postavení páteře apod.“ (Kolář 2001)

U raných poruch CNS, kdy fázické svaly neplní posturální funkci, se vyskytují poruchy v držení a často i ve vývoji skeletu. Jsou to například: coxa valga antetorta, kyfotické držení páteře, šikmý sklon tibiálního plató, nerozvinutí nohy, pes valgus, genua valga, kyfóza, antevertze pánve, pes planus, scapulae alatae.

V průběhu ontogeneze je uplatňován princip centrace. Vlivem maximálního kontaktu kloubních ploch, kterého je dosaženo při funkční centraci, má pohyb největší facilitační vliv na svaly, čehož je využíváno v Kabatově technice (diagonály).

Centrální nervový systém determinuje dvojí motorické chování:

- ◆ motorické učení (jehož produktem jsou hybné stereotypy)
- ◆ motorické vzory

V motorických vzorech jsou zakódovány svalové synergie (které se uplatňují v průběhu zrání CNS) a reakce na aferentní signál. Odpověď CNS závisí na integrační rovině, na které je signál zpracován.

Svalová aktivita, vyvolaná při reflexní stimulaci, má přesně orientovaný cíl:

- ◆ Je převáděno těžiště, dochází k opoře a vzepření v opěrných zónách (anatomicky místa sdružení úponů, značný propioceptivní a exteroceptivní význam, punctum fixum, k němuž směřuje tah svalů).
- ◆ Klouby se nastavují prostřednictvím vyvolané svalové aktivity do centrovaného postavení, které vytváří optimální podmínky pro pokračování pohybu.
- ◆ Na zajištěnou oporu a centrované postavení v kloubech navazuje lokomoční pohyb.

Jestliže při stimulaci spoušťových zón nastavíme jeden článek do centrovaného postavení, pak motorická aktivita, vyvolaná stimulací, nastaví i ostatní klouby do centrovaného postavení. Stejným způsobem se rozšíří na všechny segmenty nerovnováha. decentrace jednoho kloubu se projeví v decentrovaném postavení ostatních kloubů.

Každý sval má v daném lokomočním komplexu přesně vymezenou funkční roli. Svaly a fascie jsou funkčně propojeny, aby mohlo dojít k přesunu těžiště, zajištění opory, vzpřímení atd.

Svalové smyčky můžeme odvodit z polohové fáze daného lokomočního komplexu. Příslušnému úhlovému nastavení v kloubu v daný okamžik pohybu odpovídají určité části svalů, které plní v tomto nastavení stabilizační funkci. Z toho lze také odečíst propojení TP. TP jsou vždy součástí svalových smyček nikdy se nevyskytují izolovaně.

„Jestliže tedy najdeme TP v m. pectineus, pak najdeme TP i v odpovídající části antagonisty, tj. v zadní části m. gluteus medius, ale také v části m. pectoralis maj. inzerující k 5. žebří, horní části m. subscapularis, v adduktorech lopatky inzerujících na úroveň segmentu Th 5/6 atd. V rámci tohoto uspořádání hovoříme o ochranných posturálních vzorech.“ (Kolář 2001)

„Reflexní změny ve smyslu TP nejsou tak omezeny na sval, ale je funkčně ovlivněna svalová smyčka, kterou můžeme odvodit z polohové fáze daného lokomočního komplexu.“ (Kolář 2001)

Principů vývojové kineziologie je dnes využíváno v diagnostice hybných poruch ve velmi raném věku, odhalení stadia motorického vývoje, ale také v diagnostice funkčních poruch (změny svalového napětí, funkčních změn v kloubech, kožních reakcí apod.) v jejich řazení do programu posturálních funkcí (ochranné posturální vzory). Stimulací (v terapii) můžeme bez pacientovy volní spolupráce ovlivnit rozložení posturálního tonu, vyvolat takové svalové souhry, které zajistí prevenci vzniku svalové dysbalance a náhradních pohybových vzorů, cíleně aktivovat např. svalové řetězce, které ovlivňují dechové funkce.

Tonické svaly	Fázické svaly
<p> m. adductor pollicis  m. flexor digiti minimi  mm. interossei palmares  m. palmaris longus  m. flexor digitorum superficialis  m. flexor digitorum profundus  m. flexor carpi ulnaris  m. flexor carpi radialis  m. pronator teres  m. pronator quadratus  m. biceps brachii caput breve  m. brachioradialis  m. triceps brachii caput longum  m. subscapularis  m. pectoralis major  m. pectoralis minor  m. teres major  m. latissimus dorsi  m. coracobrachialis  m. trapezius horní část </p>	<p> m. abductor pollicis brevis  m. opponens pollicis  mm. interossei dorsales  m. extenzor digiti minimi  m. extenzor carpi radialis brevis et longus  m. extenzor carpi ulnaris  m. extenzor digitorum  m. abductor pollicis longus  m. abductor pollicis brevis  m. anconaeus  m. triceps brachii caput laterale et mediale  m. teres minor  m. infraspinatus  m. supraspinatus  m. serratus anterior  m. deltoideus  m. biceps brachii caput longum  m. trapezius dolní část  mm. rhomboidei  m. latissimus dorsi  břišní svaly  extenzory a zevní rotátory kyčelního kloubu  m. vastus med. et lat.  Abduktory kyčelního kloubu  m. gastrocnemius  peroneální svaly  m. longus colli  m. longus capitis  m. rectus capitis ant. </p>



## 6 FUNKČNÍ ZŘETĚZENÍ V POHYBOVÉM SYSTÉMU PODLE BRÜGGERA

### 6.1. BRÜGGERŮV PRINCIP

Švýcarský neurolog a psychiatr Dr. Alois Brügger na základě vlastního pozorování vyvinul diagnostický a terapeutický koncept, dle kterého funkční onemocnění pohybového aparátu (bez průkazných strukturálních změn) vzniká na základě patologicky změněné aferentní signalizace z periferie. Reakcí na tuto patologickou aferentaci je vznik reflektorických ochranných mechanismů (NSB = nociceptivní somatomotorický blokující efekt), vyvolávajících artrotendomyotické reakce (ATMR, forma ochranné reakce). Vznikají tzv. tendomyózy (funkčně podmíněná svalová bolest), aby bylo zabráněno vzniku strukturálních změn. Je narušena rovnováha mezi synergisty a antagonisty. Vznikají tak náhradní šetřící pohybové programy (na příkaz CNS), pohyby se tak stávají neekonomické, protože tím dochází ke změně fyziologických průběhů pohybů a držení.

Za zdroj patologicky změněné aference z periferie považuje rušivé faktory (RF), které dělí na transitorní (oblečení, obuv, nábytek, osvětlení, hluk apod.) a persistující (jizvy, otoky, poruchy prokrvení, psychické poruchy). Významným rušivým faktorem je tzv. sternosymfyzální zátěžové držení (SSZD), kdy u sedícího pacienta pozorujeme:

<i>sternosymfyzální zátěžové držení (SSZD)</i>	<i>vzpřímené držení těla (VDT):</i>
◆ pokleslý hrudník	◆ vzpřímený hrudník
◆ pánev sklopená vzad (retroverze)	◆ pánev sklopená vpřed
◆ výrazná kyfóza (L, Th a dolní C-páteře)	◆ harmonická Th-L lordóza
◆ kompenzační lordóza střední C-páteře	◆ protažená C-páteř
◆ protrakce ramen	◆ retropozice pletence pažního
◆ reklinační postavení v hlavových kloubech	◆ inklinační postavení v hlavových kloubech
◆ nefyziologické postavení os dolních končetin	◆ fyziologické postavení os dolních končetin

(viz příloha č.1)

Pro globální představu pohybových programů používá Brügger “model ozubených kol“ (demonstrace souvstažnosti jednotlivých segmentů těla).

## 6.2. PATONEUROFYZIOLOGICKÝ PRINCIP

„Nervový systém, řídicí pohybový aparát, se musí přizpůsobit situacím, které vlivem patogenních vlivů pohybové ústrojí přetěžují. Pro tyto patogenní vlivy má nervový systém k dispozici adaptační ochranné programy, které se sumací sumací nociceptivních podráždění aktivují, a které se pak projevují ve formě různých bolestivých a nebolestivých omezení pohybu nebo držení těla.“ (Brügger 1993)

### Patoneurofyziologický princip vzniku bolestivých stavů hybného systému

<i>Úroveň v NS</i>	<i>mechanismus</i>	<i>Příčina nebo důsledek</i>	<i>dělení</i>
<i>periferní úroveň</i>	mechanoceptory a nociceptory	Dráždění, způsobené rušivými faktory (RF), zejména sternosymfyzálním zátěžovým držením (SSZD)	<i>transitorní</i> (nevhodný oděv, obuv, nábytek) <i>perzistující</i> (kontraktura, OGE, jizvy)
<i>spinální úroveň</i>	„Gate-Control Theory“-Melzack	Nocicepce (ochrana organismu před poškozením tkání) získává převahu nad ostatní aferencí a proudí do CNS	
<i>subkortikální úroveň</i>	NSB (nociceptivní somatomotorický blokuující efekt)	Vyvolá ochranné atrotendomyotické reakce (ATMR), reflexní odpověď arthromuskulárního systému, vzniká tendomyóza	Tendomyóza = reflektorický stav svalu  <i>Tranzitorní</i> <i>Perzistující</i>  <i>hypertonní</i> – pocit bolestivé svalové tuhosti <i>hypotonní</i> – pocit bolestivé svalové únavy
<i>kortikální úroveň</i>	uvědomění si bolesti		

„Jako výkonný orgán nervového systému představuje motorický systém „Output“ (výstup) centrálního nervového systému. Z toho důvodu můžeme funkční poruchy snadno odvodit a rozpoznat analýzou změn v motorickém chování (motor behaviour), které můžeme snadno opticky pozorovat a analyzovat“ (Brügger 1993).

### 6.3. POROVNÁNÍ BRÜGGEROVA A LEWITOVA ÚCHOPOVÉHO VZORCE

#### Úchop – porovnání Lewit - Brügger

	<i>dle Lewita</i>	<i>dle Brüggera</i>
<b>Zvýšené napětí / svaly podílející se na úchopu</b>	<i>Extenzní fáze:</i> Extenzory zápěstí a prstů, thenar, m. supinator + m. biceps, supra + infraspinální horní fixátory lopatky, mezilopatkové svalstvo	m. abductor pollicis brevis et longus, m. opponens pollicis, m. flexor pollicis longus et brevis, flexory prstů a zápěstí, m. pronator teres, m. pronator quadratus, m. biceps brachii, m. trapezius, m. serratus ant., mm. rhomboidei, m. pectoralis major et minor, svaly ramenního pletence, svaly krku.
	<i>Flexní fáze:</i> Flexory prstů a zápěstí, pronatory, m. subscapularis, m. pectoralis, kývače, mm. scaleni	
<b>Úponová (přenesená) bolest</b>	<i>Extenzní fáze:</i> Proc. styloideus radii + epicondylus radialis, tuberculum majus, horní hrana lopatky a trn C <sub>2</sub>	
	<i>Flexní fáze:</i> Ulnární epicondylus, mediální konec klíční kosti, sternokostální spojení, Erbův bod, příčné výběžky atlasu, trny C – Th přechodu, úhly prvních žebere	
<b>Kloubní dysfunkce (blokády) / možné kloubní blokády</b>	<i>Ext. fáze:</i> Loket, akromioklavikulární kloub, střední krční páteř, cervikothorakální přechod, první žebra	Zápěstní kůstky, loket, glenohumerální kloub, clavicula, C-páteř, žebra
	<i>Flex. fáze:</i> Karpální kůstky (tunel !), loket, glenohumerální kloub, cervikothorakální přechod s prvními žebry a hlavové klouby	

„Tyto rozsáhlé vzájemné funkční vztahy v komplexním úchopovém řetězci dávají tušit, jak složité jsou patologické vlivy na vznik bolestí v oblasti krku a pažního pletence a bolestí v oblasti zad. Tyto bolesti mohou vznikat i ze vzdálených poruch v periferní oblasti úchopu samotného“ (Brügger 1993).

Svaly, které vzájemně spojují více kostěných struktur a tím umožňují ve svém souhrnném působení pohybu nebo stabilizaci, jež by nebyly schopny vykonávat při výkonu jedné funkce, tvoří „svalové smyčky“. Jde o anatomickou představu vzájemně provázaných pohybů páteře a končetin, o sériové zapojení svalových funkcí.

#### 6.4. SVALOVÉ SMYČKY

Autor popisuje **3 základní svalové smyčky**, podstatné pro diagnostiku a terapii funkčních poruch hybného systému. :

◆ **Velká diagonální svalová smyčka** (viz. příloha č. 2):

- mm. pectorales maior et minor
- m. infraspinatus
- m. trapezius
- mm. flexores (abdominis et coxae)
- m. sartorius
- m. tibialis posterior
- m. peroneus longus
- m. tensor fasciae latae

◆ **Horizontální svalová smyčka**

- *a/ frontální*
  - mm. pectorales maior et minor
- *b/ dorzální*
  - mm. rhomboidei
  - m. trapezius (pars media)

◆ **Smyčka palec-atlas** (m. opponens pollicis → krátké extenzory šije)

- m. opponens pollicis
- m. pronator teres
- m. biceps brachii
- m. pectoralis maior
- m. levator scapulae
- krátké extenzory C-páteře

Terapie je zaměřena na správnou diagnostiku a terapii rušivých faktorů, úpravu nežádoucích funkčních převah nebo naopak nedostatečností, reedukace a posílení správných pohybových programů a trénink pro jejich uplatňování při běžných denních aktivitách.

## 7 PŘÍSTUPY DALŠÍCH AUTORŮ

### 7.1. TUZEMSKO

#### **Véle, Otáhal a Tichý, Vařeka a Dvořák, Mojžíšová**

V České republice se problematikou zřetězení v pohybovém systému zabývalo samozřejmě více autorů, než jsem zatím uvedla. Véle, Otáhal a Tichý, Vařeka a Dvořák a nesmím samozřejmě v neposlední řadě zapomenout zmínit Mojžíšovou. Tento výčet není zcela jistě vyčerpávající. Ale to ani není cílem této práce.

Pokusím se nyní alespoň několika málo řádky přiblížit, jakým způsobem na problém nahlíželi tito.

Véle vysvětluje, že řetězení funkcí je důsledkem řízení CNS. CNS neřídí jednotlivé svaly, ale celé pohyby a snaží se dodržet podmínku co nejekonomičtějšího provedení pohybu.

funkční poruchy nemají charakter parézy a nejsou vyvolány poruchou struktury. Ale je inhibována činnost svalů. Zdůrazňuje důležitost vnímání souvislostí celku a jako téměř všichni již dříve zmínění autoři považuje léčení v místě bolesti za nesmyslné.

Svalové řetězce popisuje takto:

„Osově svaly vytvářejí spolu s končetinovými svaly funkční smyčky, takže činnost jednoho svalu se uplatňuje ve větším rozsahu, než je dán jeho úpon. Tyto svalové smyčky integrují funkci osového orgánu s funkcí končetin a opravňují chápání posturálně – lokomočního systému jako funkčního celku.“ (Véle 1997)

Spojení řetězců do složitých komplexů umožňují široké fascie, které přecházejí hrudník diagonálně. Véle dokonale rozpracoval konkrétní svalově-šlachové smyčky, které přecházejí celé tělo. jeho vysvětlení zdá se být logickou syntézou víceméně odlišných přístupů zejména českých hlav.

Ludmila Mojžíšová se věnovala zejména problému funkční sterility u žen. Její etiologii připisuje centrálnímu nervovému systému, zejména psychice a vegetativnímu systému. Pozornost věnovala zejména pánevnímu dnu, mobilizovala páteř a žebra a dosahovala tím často úspěchu v terapii. Metoda Mojžíšové využívá vertebroviscerálních

vztahů, kdy trapeutický zásah v oblasti páteře a kostrče upravuje cévní zásobení a vegetativní inervaci v orgánech malé pánve.

Otáhal a Tichý ve své práci upozorňují na biomechanické aspekty vzniku funkčních poruch. Zejména zdůrazňují extrémně proměnnou tuhost podél osově kostry. Tento fakt z biomechanických důvodů vymezuje riziková místa, zejména tam, kde dochází k náhlé změně poddajnosti. Například přechod mezi pletencem pánevním a lumbálním úsekem páteře, mezi horní částí hrudníku a krční páteří nebo atlantooccipitální skoubení. Velkou roli v aktuální poddajnosti jednotlivých úseků v neposlední řadě hraje svalová rovnováha/nerovnováha. Od ní autoři odvíjejí citlivost přítomnosti svalových spasmů.

Funkční řetězení svalových spasmů, souvisejících se spasmem pánevního dna, vysvětluje takto: „Důvodem není jejich nejfrekventovanější výskyt, ale právě experimentální zkušenost, která prokázala provázanost blokády jednak jejich vzájemně vázanou odstranitelností, a dále stabilitou (návratností do původní konfigurace) celého řetězce v závislosti na odstranění pouze dílčích spasmů, tvořících celý řetězec. Odstranění blokády kostrče totiž podmiňuje dle našich výsledků téměř z 80% úspěšnost stabilního odstranění blokády Th<sub>6</sub> – L<sub>3,4,5</sub> – SI. Je ovšem pravda, že opakovaná mobilizace Th<sub>6</sub> může být opačně někdy doprovázena postupným zánikem spasmu svalů pánevního dna i bez jejich cílené mobilizace.“ (Otáhal, Tichý 1996).

Říkají, že o hovořit o „zřetězených spasmech“ je opodstatněné jen tehdy, jsou-li splněny podmínky funkční návaznosti a přiřazenosti.

Pánové Vařeka a Dvořák vysvětlují řetězení poruch pomocí „posturálního modelu“. Porovnávají výklad mechanický a kybernetický.

Mechanický výklad je postaven pouze na anatomických vztazích a biomechanických principech. Pracuje s ním řada autorů, např. Travellová, Mézières, Mojžíšová a Brunkowová. Tento výklad je názorný, umožňuje používat přesně definovatelné svalově-šlachové smyčky. Ale neumožňuje vysvětlit dva typické fenomény: „Jde o „přeskakování“ některých součástí řetězce, představovaného zde svalově-šlachovou smyčkou, a dále lokalizaci maxima poruchy funkce, projevující se hlavně bolestí, do jiné struktury, než ve které leží klíč k celému řetězci.“

Kybernetický výklad přičítá rozhodující úlohu CNS při řízení aktivity.. Ten pracuje na základě určitých programů, které volí a modifikuje podle aktuální situace. Pokud je funkce oslabena nebo vypadne úplně, CNS použije náhradní program, který ovšem zatěžuje zbylé

části a může tak dojít až k poruše jejich funkce. Zásadní význam zde mají aferentní podněty, přicházející z periferie, a motorické programy. Rozhodující součástí motorických programů je zaujetí a udržení postury, kterou lze stručně definovat jako aktivní držení segmentů těla proti zevně působící síle. Zásadní význam centrálnímu nervovému systému přiřazuje Brügger a Vojta.

Autoři Vařeka a Dvořák (2001) poukazují, že znalosti anatomie a biomechaniky jsou důležité a bezpodmínečně nutné, samy o sobě ale nestačí.

„Pohybový systém je řízen CNS, ale může vykonat pouze to, co mu anatomický substrát a biomechanické principy umožní. Proto je výhodné (spíše nutné) oba výklady, mechanický a kybernetický, integrovat do jednoho modelu, který lze označit např. za „posturální“. To je možné pouze za podmínky, že postura je chápána jako aktivní držení, nikoli jen struktura tvořená kostrou a svalově-šlachovými smyčkami. Je to stejné, jako vidět celý les, a ne pouze jednotlivé stromy.“ (Vařeka, Dvořák 2001)



## 7.2. ZAHRANIČÍ

### Metoda Mézières a jí příbuzné

Ráda bych ve své práci zmínila i méně známé koncepty, které se zabývají především odstraněním vadného držení těla. Principem těchto metod, jak zmiňuje ve svém odborném článku Pavlů, je individuálně volené protahování svalových řetězců s aktivní – někdy i bolestivou – výdrží v protažených pozicích (dostatečně dlouhého trvání). Aktivní udržování těchto pozic vede k inhibici agonistických a k facilitaci antagonistických svalů. Terapie se obvykle zaměřuje na velké dorzální svalové řetězce, vnitřní rotátora, adduktory končetin a svalstvo inspirační. Vše obvykle doplňuje posilování ochablých svalů.

Metoda posturální reedukace francouzské kinezioterapeutky Mézières je v tomto směru průkopnickým konceptem. Terapeutický systém postavila na dlouholetých empiriích (Pavlů1999):

- Početné svaly a dorzální straně lidského těla se v podstatě chovají jako jediný sval a tvoří tzv. hlavní dorzální řetězec.
- Svaly hlavního dorzálního řetězce jsou zpravidla hypertonické a zkrácené, protože jsou v průběhu let neustálou aktivací vytrvale posilovány a při nedostatečné možnosti plného rozpínání se postupně zkracují.
- Příčinou kyfotického držení není ochablost vzpřimovačů, ale retrakce svalových řetězců.
- hrudní kyfóza je vlastně projevem zvýrazněné dvojí lordózy.
- Zkrácení jednotlivého svalu v řetězci vede ke zkrácení celého řetězce.
- Terapeutické působení musí být vždy zaměřeno na celý řetězec a nikdy ne na jednotlivý sval.
- Odpor zabraňující zkracování hlavního zadního řetězce vede automaticky k laterálnímu vychýlování a rotacím páteře i končetin.
- Hypertonus a zkracování dorzálního řetězce způsobuje obvykle vnitřní rotaci končetin.
- Napínání svalů, napravování kloubů, bolest a námaha způsobují blokádu dýchání ve fázi inspirační.

Françoise Mézières popsala tři základní svalové řetězce, které se podle ní zásadně podílejí na vývoji poruch držení těla:

1. Velký dorzální svalový řetězec jako hlavní původce většiny poruch držení těla: spodní část lebky-šije-oblast zad-hýždě-dolní končetiny-prstce.
2. Přední bederní řetězec, zahrnující hlavně m. iliopsoas a m. diaphragma
3. Pažní řetězec, jehož články jsou flexory a pronátory horní končetiny, táhnoucí se od přední strany ramene k palmární straně ruky.

Metodami posturální reedukace se zabývali s menšími či většími odlišnostmi spolupracovníci Mézièresové Souchard a Nissand. vycházeli z toho, že základním předpokladem pro obnovení nebo nabytí normální funkce pohybového aparátu je normalizace morfologických vlastností těla. Důraz je kladen na globální chápání pohybového aparátu a jeho globálních řetězců, které umožňují vystopovat a terapeuticky ovlivnit i vzdálené příčiny daných obtíží. terapeutické postupy musí být (na základě morfologických odlišností) vždy individuálně upraveny. Oba autoři také sami rozšířili popis řetězců o další, více specifické.

Z metody Mézières vychází dále metoda GDS. na základě ovlivňování svalových řetězců dále pracovali Leopold Busquet, Jack Painter a další.

Základ výše uvedených metod je převážně empirický, objektivní průkazy mechanismu působení a srovnání s jinými postupy dosud bohužel chybí.

### **Travellová a Simons**

Problematiku myofasciálního bolestivého syndromu a trigger points ve své rozsáhlé práci bohatě rozvedli Travellová a Simons. Trigger points definovali, popsali a popsali také přenesenou bolest jimi vyvolanou. Často jsou v textech o řetězení poruch citování. Rozsah zmínky o jejich práci v tomto textu rozhodně není v přímé úměře s jejím významem. Svědčí o tom mj. také množství jejich následovníků. (Viz příloha č. 3 )

### **S-E-T koncept**

Sling exercise therapy (S-E-T) je koncept založený na cvičení v uzavřených a otevřených kinematických řetězcích, cvičení v závěsném mechanismu pro úpravu hronických muskuloskeletálních poruch. Klade důraz na zapojení hlubokých stabilizátorů.

Za slabý článek – „weak link“ – považuje svaly oslabené, které se zapojují jindy, než by měly. Funkci agonisty přebírají antagonisté, což vede k neekonomické práci.

Popisuje 2 svalové smyčky (Viz příloha č. 4):

- Šikmou svalově – šlachovou smyčku: m. latissimus dorsi, thoracodorsální fascie, gluteus maximus, tractus iliotibialis.
- Podélnou svalově – šlachovou smyčku: m. biceps femoris, lig. sacrotuberale, erector spinae, m. multifidi

Do této kapitoly by samozřejmě mohli být zařazeni Greenman a Basmajian.

## 8 ZÁVĚR

*Ptej se hostinského na jeho víno, bude to určitě to nejlepší. (francouzské přísloví)*

Problematika řetězení funkčních poruch je, jak lze soudit podle množství různých hypotéz, jednou z nejsložitějších patologií v pohybovém systému. A to zejména díky současné neprokazatelnosti (objektivizaci) některých pochodů a změn.

Přesto však lze na základě bohaté klinické zkušenosti a znalostí anatomie, biomechaniky a vývojové kineziologie tuto kapitolu značně prosvětlit.

Osobně se přikláním k výkladu kolegů Vařeky a Dvořáka, kteří vytvořili celkem logickou kombinaci směru biomechanického (prostorové a fyzikální vztahy mezi anatomickými strukturami) s kybernetickým (založeným na řízení pohybového systému pomocí maticí, uložených v CNS). Vařeka a Dvořák tento princip nazývají „posturální“.

Obsah této práce rozhodně není vyčerpávající, ale to ani nebylo záměrem. I tak si myslím, že soubor odborníků, z jejichž odborných publikací jsem čerpala, zahrnuje ty nejznámější a nejuznávanější, tudíž sdělené informace musejí být dostačující pro vytvoření si vlastního názoru a pohledu každého čtenáře.

Jak praví latinské přísloví: „*Udělal jsem, co jsem mohl. Ať učiní lépe, kdo může.*“

## REFERENČNÍ SEZNAM

1. Brügger A. (1993): Kineziologické aspekty omezené funkce při pohybu a držení těla. *Rehabilitacia*, XXVI/93, 136-144.
2. Craig Liebenson,DC, and Robert Lardner,PT (1999). Identification and Treatment of Muscular Chains. *Dynamic Chiropractic August 23, 1999, Volume 17, Issue 18*; <http://www.chiroweb.com/archives/17/18/11.html> (obrázky Brügger)
3. Hnízdil J., Emingerová D., Novotná J., Otáhal S., Otáhalová J., Rokyta R., Tichý J., Vele F., Vyhnálek M. (1996). Léčebné rehabilitační postupy Ludmily Mojžíšové. Praha: Grada Publishing
4. <http://www.chiroweb.com/>
5. <http://www.physsportsmed.com/>
6. <http://www.rl-corporus.cz/>
7. <http://www.sportsinjurybulletin.com/>
8. Janda, V. (1978). Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch. Praha: Ministerstvo školství.
9. Janda, V. (1999). Ke vztahům mezi strukturálním a funkčními změnami pohybového systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 1, 1999, str. 6-8
10. Kolář, P. (1996). Význam vývojové kineziologie pro manuální medicínu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 4, 1996, str. 152-155
11. Kolář, P. (1998). Senzomotorická podstata posturálních funkcí jako základ pro nové přístupy ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 4, 1998, str. 142-147
12. Kolář, P. (2001). Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 4, 2001, str. 152-164
13. Kolektiv autorů (Společná práce fyzioterapeutů doškolovacího a výzkumného střediska Dr. Brüggera, Curych, pod vedením Rolfa Bonera): Zdravé držení těla během dne podle Dr. med. A. Brüggera, MUDr. Alexander Kollmann, Praha 1995
14. Lewit, K. (1998). Některá zřetězení funkčních poruch ve světle koaktivačních svalových vzorů na základě vývojové neurologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č.4, 1998, str. 148-151
15. Lewit, K. (1999). Stabilizační systém bederní páteře a pánevní dno. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č.2, 1999, str. 46-48
16. Lewit, K. (2001). Rehabilitace u bolestivých poruch pohybové soustavy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č.1, 2001, str. 4-17

17. Lewit, K. (2001). Rehabilitace u bolestivých poruch pohybové soustavy, část II. Rehabilitace a fyzikální lékařství, č. 4, 2001, str.139-151
18. Otáhal S., Tichý J. (1996). Zřetězené spasmy – aspekt neurologický a biomechanický. Rehabilitace a fyzikální lékařství, č. 4, 1996, str. 174-178
19. Pavlů, D. (1999). Význam postury v kinezioterapeutických konceptech zaměřených na poruchy pohybového aparátu. Rehabilitace a fyzikální lékařství, č. 1, 1999, str. 18-20
20. Pavlů, D.: Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody (Koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi), Brno, CERM 2003
21. Vařeka I., Dvořák R. (2001). Posturální model řetězení poruch funkce pohybového systému. Rehabilitace a fyzikální lékařství, č. 1, 2001, str. 33-37
22. Véle, F. (1997). Kineziologie pro klinickou praxi. Grada Publishing
23. Vojta, V.,& Peters, A. (1995). Vojtův princip. Praha: Grada Publishing.

## **PŘÍLOHY**

**Příloha č. 1 – Brüggerovo sternosymfyzální zátěžové držení** (Craig Liebenson,DC, and Robert Lardner,PT (1999). Identification and Treatment of Muscular Chains. *Dynamic Chiropractic* August 23, 1999, Volume 17, Issue 18)

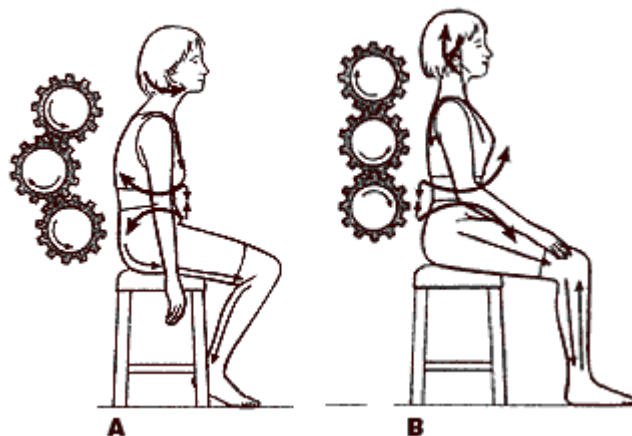
**Figure 1:** Slumped posture contributing to sternosymphyseal syndrome.



**Figure 2:** Brügger's postural relief position.

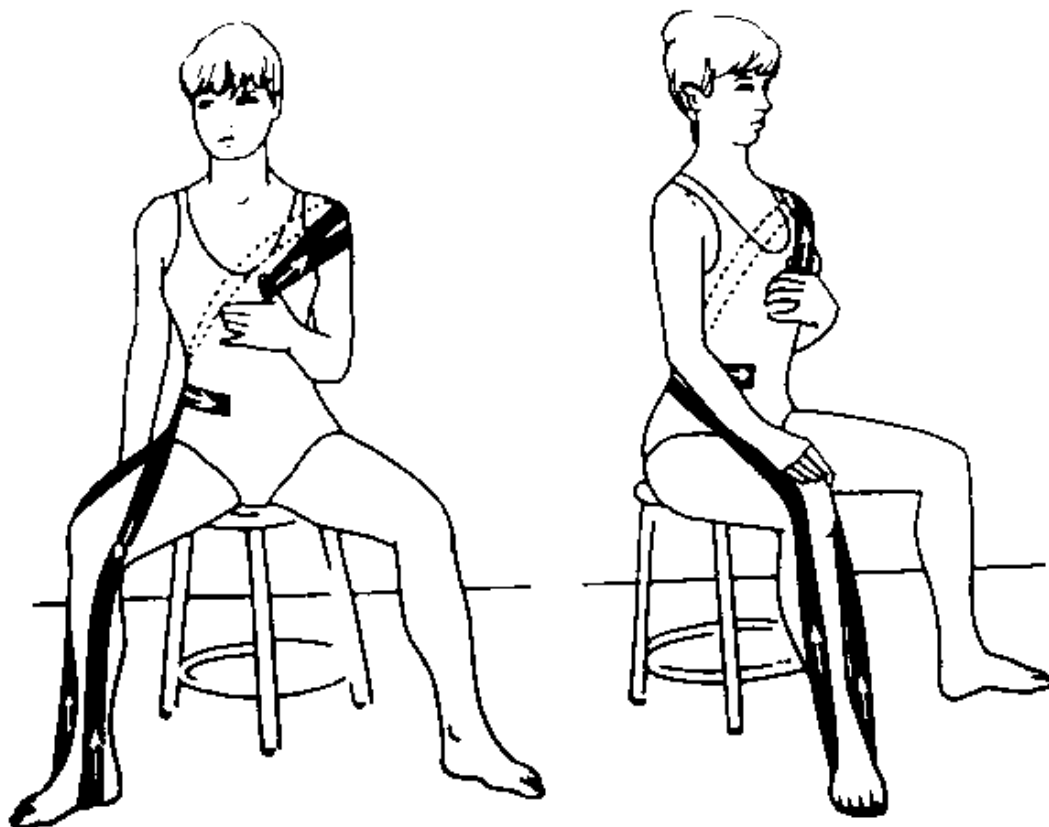


**Figure 3A and 3B:** Joint centration in upright posture.





**Příloha č. 2 – Diagonální svalová smyčka, která se podílí na vzpřímení těla** (zdroj: *Zdravé držení těla během dne podle Dr. med. A. Brüggera, MUDr. Alexander Kollmann, Praha 1995*)



**Příloha č. 3 – Nejčastější lokalizace trigger points**

Illustration: © 2003, Williams &amp; Wilkins

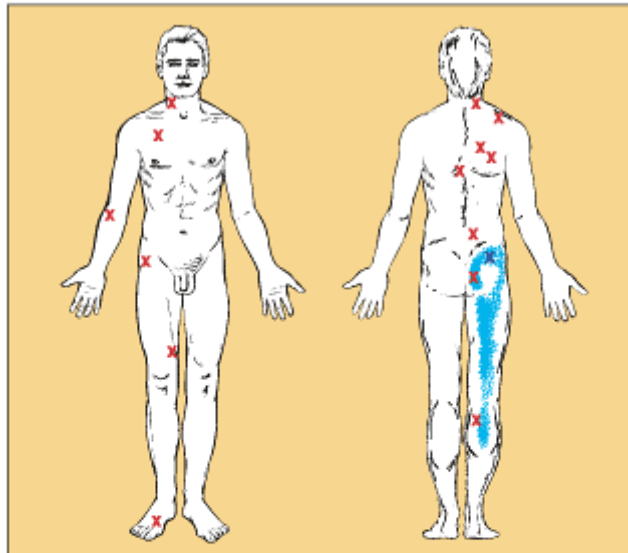


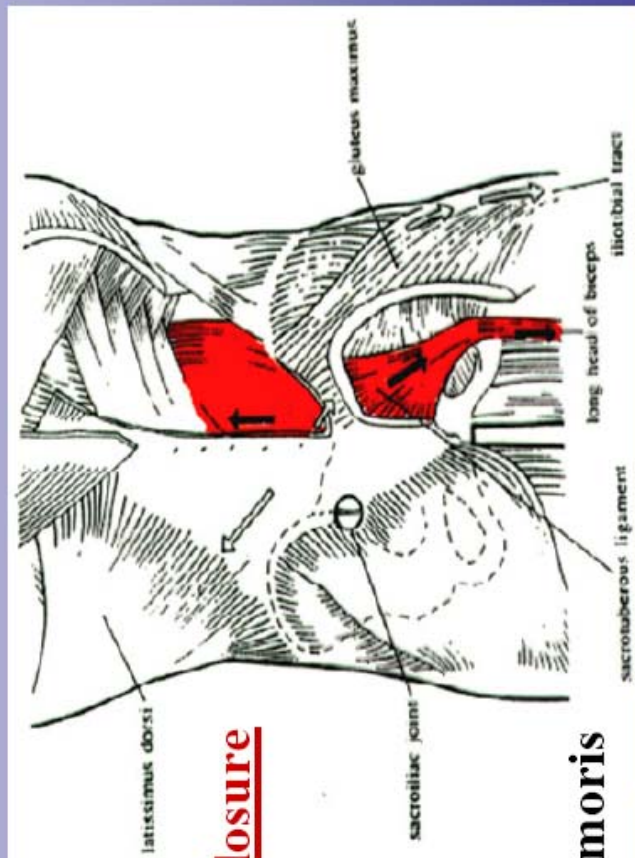
FIGURE 1. Most common locations of myofascial trigger points (X) according to the current literature. Pressure on points usually reproduces the pain pattern. When the examiner stimulates a trigger point (blue X) in the gluteus minimus, a pattern of referred pain (blue shading) results. The degree of stippling corresponds to level of pain.

Adapted from Rachlin ES: History and physical examination for regional myofascial pain syndrome, in Rachlin ES (ed): Myofascial Pain and Fibromyalgia: Trigger Point Management. St Louis, Mosby-Yearbook, 1994, p 169.

## Příloha č. 4 – Muskulo-tendo-fasciální smyčky dle S-E-T konceptu

# “The longitudinal muscle-tendon-fascia sling”

## Force Closure



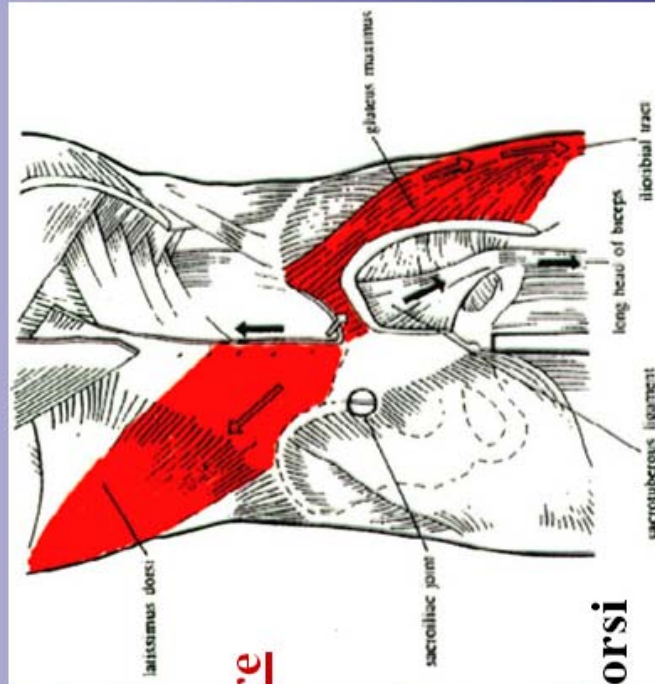
- Biceps femoris
- Lig. sacrotuberale
- Erector spinae

Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (Eds).  
 Movement Stability & Low Back Pain. Churchill Livingstone, New  
 York 1979. p. 63



# “The oblique muscle-tendon-fascia sling”

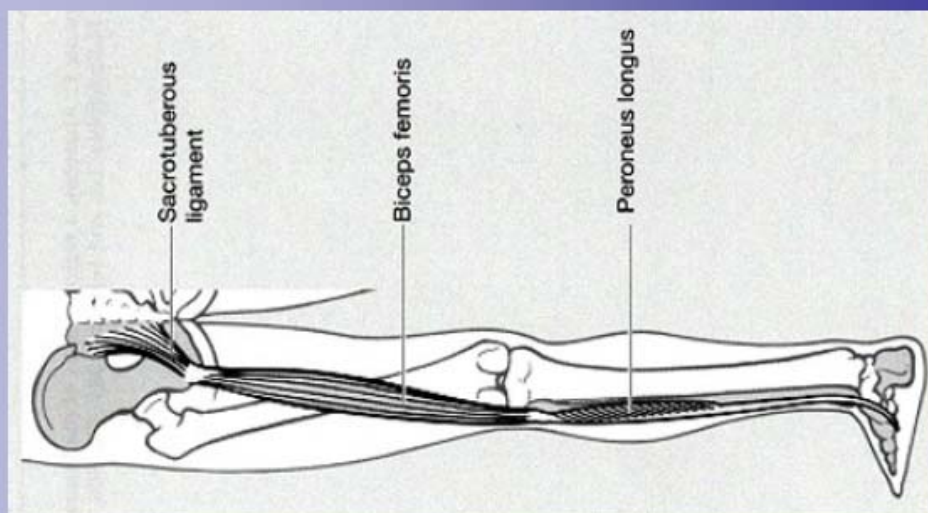
## Force Closure



- **Latissimus dorsi**
- **Fascia thoracolumbalis**
- **Gluteus maximus**

Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoockart R (Eds). Movement Stability & Low Back Pain. Churchill Livingstone, New York 1979, p. 63





From: Myers TM. Anatomy Trains. Edinburgh: Churchill Livingstone 2001, p. 157



## PRO NÁZORNOST

(zdroj – internet)

