

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
FAKULTA TĚLESNÉ KULTURY

Radmil Dvořák

# **ZÁKLADY KINEZIOTERAPIE**

Olomouc  
2022

## Obsah

1. Úvod. Vymezení základních termínů .....	str. 7
2. Problematika rehabilitace jako celku, místo kinezioterapie v rehabilitaci .....	9
3. Historické zdroje kinezioterapie .....	14
4. Kinezioterapie (léčebná tělesná výchova – LTV) .....	22
5. Metodické zásady vedení kinezioterapie .....	25
6. Reedukace pohybu .....	33
6.1 Fyziologicko-kineziologické poznámky .....	33
6.2 Cvičení síly .....	50
6.3 Ovlivnění rozsahu pohybu .....	54
6.4 Relaxace .....	62
6.5 Ovlivnění koordinace pohybu .....	65
7. Reedukace dechových funkcí .....	68
8. Kondiční kinezioterapie .....	74
9. Kinezioterapie při imobilizaci .....	77
10. Reedukace statických a lokomočních funkcí .....	82
10.1 Sed .....	85
10.2 Stoj .....	86
10.3 Chůze .....	90
11. Další techniky léčby pohybem .....	93
12. Kinezioterapie zaměřená na aktivaci pohybu – základní možnosti facilitačních metod .....	96
Rejstřík .....	101

## 1 Úvod. Vymezení základních termínů

**Rehabilitace (RHB)** – z latinského *habilis* = způsobilý, vhodný; *re* = předpona ve významu návratu či opakování děje – může být definována několikařím způsobem, z nichž jsou uvedeny dva u nás nejužívanější (poprvé termín rehabilitace použil v r. 1844 Henri von Busse):

- WHO (Světová zdravotnická organizace) definuje (1981) rehabilitaci následovně: RHB zahrnuje všechny prostředky, směřující ke zmírnění tíže omezujících a znevýhodňujících stavů a umožňuje zdravotně postiženým a handicapovaným osobám dosáhnout sociální integrace.
- Dle Jandy představuje rehabilitace soubor opatření, která vedou k co nejoptimálnější a nejrychlejší resocializaci člověka postiženého na zdraví následkem nemoci, úrazu nebo vrozené vady.

Z šíře uvedených definic vyplývá, že otázky rehabilitace jsou (v závislosti na charakteru a tíži poškození, možnostech jeho reparace a ovlivnění kvality života postiženého) problémy nejen zdravotními, ale i ekonomickými, sociálními, politickými, pedagogickými, psychologickými, technickými atd., a řešení každého z těchto problémů by v **komplexní** (ucelené, **komprehenzivní**) rehabilitaci mělo mít racionální zastoupení.

Z hlediska zaměření na různé aspekty se tedy ucelená rehabilitace dělí na rehabilitaci

- **léčebnou**,
- **pracovní**,
- **pedagogickou** (analogon pracovní pro dětský věk),
- **sociální**,
- **technickou**.

Důvodem rehabilitace je primární nedostatek nebo sekundární úbytek funkčních schopností a možnost jedinice, který má svůj kořen ve změněném zdravotním stavu.

Jistá potíž nastává při vymezení pojmu zdraví, kdy je můžeme nahlížet v negativním způsobu vyjádření jako „stav bez nemoci“, což lze ovšem chápat jistě velice individuálně. WHO zdraví pojímá nikoliv pouze jako pocit nepřítomnosti chorobného stavu, ale jako pocit fyzické, psychické a sociální pohody. I toto vyjádření skýtá velmi širokou subjektivní i objektivní interpretaci. V případě selhání zdraví je léčebná rehabilitace součástí snah uvést situaci do původního, nebo alespoň co nejpríznivějšího stavu. To je nepochybně úkolem všech medicínských disciplin; zatímco ale interní a chirurgické obory jsou svými specifickými postupy zaměřeny převážně na orgánovou, strukturální povahu zdravotní potíže, je dominantním zájmem léčebné rehabilitace funkční tělesný deficit při nemoci, úrazu, vadě s cílem ovlivnit jej žádoucím směrem\*. I když existují specializované přístupy k různým poruchám (například rehabilitace při smyslových poruchách nebo ovlivnění vnitřních orgánů při interních onemocněních), nejmarkantnějším atributem funkčního deficitu je porucha pohybu, a proto **edukace** (vybudování dosud nedostatečné či vůbec nevyvinutých) či **reedukace** (obnova patologickým procesem zhoršených či zaniklých) pohybových funkcí organismu a specifické využití pohybu jako léčebného faktoru vůbec tvoří podstatnou součást léčebné rehabilitace, narozdíl od výše uvedených medicínských oborů. Jde samozřejmě o velmi zjednodušené dělení, protože léčebné postupy a arzenály medicínských oborů se do jisté míry překrývají. Přesto alespoň z didaktického pohledu lze tuto kategorizaci akceptovat, i s vědomím, že struktura a funkce organismu a jeho částí jsou dvě strany téže mince spolu nerozlučně spjaté.

Předmětem zájmu následujícího textu je pohyb jako jedna z metod léčebné rehabilitace, která se bezprostředně dotýká funkčního stavu organismu.

Metody léčebné rehabilitace:

- fyzikální terapie,
- **kinezioterapie** (léčebná tělesná výchova),
- ergoterapie,
- jiné interdisciplinární metody (například psychoterapie, farmakoterapie, ortotika, mimo jiné i algoterapie).

Z praktického pohledu je nutné si uvědomit, že „požadavky na léčení nelze omezovat, zatímco zdroje bohužel omezené zůstávají“\*. Proto je třeba mít neustále na zřeteli efektivitu při všech úkonech rehabilitace, léčebnou rehabilitaci a v jejím rámci kinezioterapii nevyjímaje. Jejím předpokladem a kritériem je hodnocení – **rehabilitační funkční testing**.

Ukazuje se, že neefektivnější jsou opatření zaměřená preventivně. Pojem pozitivní zdraví vyjadřujeme stav, kdy organismus zvládne i zátěžové stavy, aniž by selhal. Takovou přizpůsobivost neboli adaptabilitu lze účelně pěstovat (funkce preventivní medicíny, kondičního cvičení aj., kde hrají nejrůznější pohybové aktivity nezastupitelnou roli). Na tomto pólu péče o zdraví hraničí rehabilitační pohybový režim se sportovními aktivitami, které přinášejí jedinci subjektivní pocit tělesného a duševního uspokojení (well-being) či dobré kondice (fitness).

Další základní termíny v souvislosti s rehabilitací:

**Readaptace** – ekvivalent pojmu rehabilitace používaný ve frankofonních oblastech.

**Regenerace** – znovuoobnovení sil po tělesném nebo duševním vyčerpání bez poruchy zdraví.

**Rekondice** – opatření směřující k obnově výkonnostního potenciálu organismu.

Protože se při regeneračních a rekondičních opatřeních využívá některých postupů podobných rehabilitačním (například masáže či vodní procedury), mohou s nimi v laickém pohledu mylně splývat. Zásadní rozdíl spočívá v tom, že objektem rehabilitační péče je osoba postižená na zdraví a smyslem je terapie tohoto postižení.

**Rekonvalescence** – období zotavování po nemoci, po poškození zdraví; pojem nic nespovídá o obsahu tohoto časového úseku – může například probíhat spontánní obnova funkcí na úrovni předchorobí, jindy v případě aplikace rehabilitačních aktivit jsou náplní rekonvalescence opatření směřující k maximalizaci, optimalizaci a urychlení reparace.

**Resocializace** – z lat. *re* = předpona ve významu návratu či opakování, *societas* = společenství, společnost – znovuzarazení jedince do společnosti, navrácení nemocného či jakkoliv postiženého člověka co nejoptimálněji do aktivního života společnosti (Javůrek).

Předpokladem maximální efektivity procesu ucelené rehabilitace je spolupráce všech zúčastněných článků. Akcent na tu kterou součást je dán aktuální situací rehabilitované osoby.

### Výběr použité a doporučené literatury

*Mezinárodní klasifikace poruch, disaptibility a handicapu*. Rehabilitácia, 1984, roč. XVII, Supplementum

č. 28.

JAVŮREK, J. *Propedeutika fyzioterapie a rehabilitace*. Praha: Karolinum, 1999.

PFEIFFER, J. *Rehabilitace*. Praha: SPN, 1989.

\* Bonmot Richarda Gordona, autora známého zfilmovaného románu *Doktor v domě*.

\* Poruchami psychických funkcí se zabývají obory psychiatrického okruhu

## 2 Problematika léčebné rehabilitace jako celku, místo kinezioterapie v rehabilitaci

Léčebná rehabilitace si klade za cíl co nejrychlejší a nejdokonalejší restituci porušené funkce a minimalizaci přímých zdravotních důsledků trvalého nebo dlouhodobého postižení na zdraví.

V užším slova smyslu je cílem dosažení optimální restituce funkce postiženého orgánu a zlepšení funkční zdatnosti na úrovni celého organismu (Janda). Vytváří se tím co nejlepší fyzické a psychické podmínky pro rehabilitaci pracovní a sociální.

K tomu využívá v zásadě zdravotnické prvky. Je ve větší či menší míře nedílnou součástí každého léčebného procesu. Začíná okamžikem zahájení léčení patologického stavu a končí tehdy, je-li stav pacienta normalizován nebo ustálen z hlediska zdravotního a je zřejmé, že bude potřeba dalších opatření nezávadných (taková nutnost vyplývá ze závěrů otestování jeho zbývajících schopností a předpokladů).

Některá postižení pochopitelně nevyžadují výraznější rehabilitační péči, případně pacient je schopný na základě doporučení a poučení realizovat rehabilitační prvky samostatně. Existují ovšem poruchy zdravotního stavu, kde je odborná léčebná rehabilitace podstatnou nebo dokonce zásadní formou terapie. Není přitom podstatné, jde-li o poruchy těžkého rázu nebo nezávažné, avšak tělesný dyskomfort způsobující stavy.

Léčebná rehabilitace je týmovou činností, na jejímž provádění se účastní zdravotničtí pracovníci různých kategorií se zásadní rolí **fyziotherapeutů\***, kteří mají příslušné zdravotnické vzdělání (ve všech vyspělých zemích s tendencí k vysokoškolskému stupni). Tak jako jiné druhy terapie má léčebná rehabilitace své zásady, postupy, kompetence, indikace a kontraindikace, včetně příslušné odpovědnosti. Ostatní úkony v rámci ucelené rehabilitace neterapeutického charakteru nejsou a ani nemohou být zajišťovány zdravotnictvím, které na jejich realizaci nemá k dispozici ani síly, ani prostředky, i když to může být právě zdravotnický pracovník, jenž na nutnost nezávadných opatření poukáže.

Schematicky léčebnou rehabilitaci můžeme rozdělit do 4 etap:

### 1. Terapie a prevence tzv. sekundárních změn, které provázejí základní onemocnění

Zpravidla každé onemocnění doprovázejí sekundární změny (například trofické změny z inaktivity, změny vyplývající z kompenzačního přetěžování nepostižené části těla a podobně), které často mívají stejné, nebo i horší následky pro další prognózu, než projevy základní choroby. Cílem této etapy je sekundárním změnám pokud možno předcházet, případně již vzniklé změny zavčas a kvalitně ovlivňovat. Tím se tato etapa nejvíce přibližuje klasickému pojetí terapie.

Jako příklad lze uvést atrofii svalstva stehna po úrazu kolene. Cílem této etapy je udržet trofiku a funkčnost čtyřhlavého svalu stehenního i v době znehybnění kloubu tak, aby po sejmutí fixace byl svalový aparát co nejlépe schopen funkce při stoje a chůzi.

Jiným příkladem může být ovlivnění sekundárních změn (poruch svalové koordinace, úponových bolestí, přenesené bolesti a podobně) při dekompenzaci degenerativních procesů nosných kloubů dolních končetin. Přestože je jasné, že žádný úkon léčebné rehabilitace nemůže podstatným způsobem zlepšit kvalitu ireversibilně poškozené kloubní chrupavky, kompenzací pohybových funkcí rehabilita-

\* odpovídá dříve používanému pojmu „rehabilitační pracovník“

ními metodami lze dosáhnout jak objektivně prokazatelných efektů (například zvětšení rozsahu pohybu v kloubu), tak subjektivně zmenšení bolesti\*.

### 2. Výcvik kompenzačních mechanismů v rámci postiženého orgánu

Při výcviku kompenzačních mechanismů jde o to, aby funkční úbytek u postiženého orgánu nebo orgánové soustavy byl co nejmenší.

Například poúrazové omezení pronace a supinace předloktí lze kompenzovat rotací v ramenním kloubu. Tu je ovšem třeba vycvičit tak, aby došlo k co nejekonomičtějšímu pohybovému stereotypu s kvalitní fixací lopatky bez přetěžování šíjového svalstva a krční páteře.

Jiným příkladem je výcvik chůze s protézou dolní končetiny po amputaci. Při rychlosti 4–5 km/hod. může být oproti normálnímu stavu energeticky náročnější o 50 %, při špatném zvládnutí lokomoce však podstatně více (i 3–4×).

### 3. Výcvik substitučních mechanismů nepostižených částí těla

Cílem této etapy je zajistit co nejmenší funkční ztrátu celého organismu jako funkčního celku.

Například u nevidomých je substitučním prvkem výcvik hmatu, u paraplegiků posílení horních končetin k využití k lokomoci (s pomocí lokomočních pomůcek) atd. Náplní této fáze rehabilitace již tedy není obnova konkrétní (nevratně poškozené) funkce, ale její náhrada jinou, co možná neadekvátnější funkcí.

### 4. Výcvik a udržení tělesné zdatnosti na stupni vyšším, než jsou požadavky na jedince v jeho běžné činnosti

Zde se jedná o cílené zvyšování a udržování trénovanosti organismu. Je v podstatě indikováno u všech nemocných, kteří nevyžadují absolutní tělesný klid (což se ovšem vyskytuje výjimečně). O co více se podaří zlepšit kondici oproti požadavkům na realizaci běžných úkonů (ADL – Activities of Daily Living), o to se zvětší funkční rezerva organismu a rozšíří spektrum profesionálních i volnočasových pohybových možností (pohybového potenciálu) pacienta.

Za určitých okolností je to právě pokles zdatnosti, který nejvíce limituje pacienta (například při ischemické chorobě srdeční). V tomto případě není tato fáze doplňkem předcházejících, nýbrž má prioritní charakter.

Nezbytnou podmínkou pro stanovení fáze, ve které se rehabilitant právě nachází, cíle, který si pro jeho léčbu v daném okamžiku klademe a poté pro průběh vlastního rehabilitačního procesu, je **strukturální, tkáňová, topická diagnostika** na jedné straně a **hodnocení funkčního deficitu** na straně druhé. Protože v popředí zájmu oboru rehabilitace je, jak již bylo výše uvedeno, pohyb a jeho poruchy, čerpá diagnostické postupy převážně z těch medicínských oborů, které se rovněž zabývají pohybovým systémem v širším slova smyslu (nervovým systémem – neurologické vyšetřovací metody, kosterně-svalovým systémem – ortopedické, revmatologické metody atd.). Mnohdy s těmito obory rovněž týmově spolupracuje (diagnosticky, ale pochopitelně i v rámci terapie). K této převážně strukturální diagnostice přistupuje funkční testing, jenž popisuje jednotlivé atributy pohybu – například rozsah vyšetřované kloubu, sílu, s jakou je určitý pohyb vykonáván aj. (viz kapitola 6). Některé funkční testy

\* Obecně tato fáze spadá do sféry sekundární prevence. Stále více však vystává do popředí nutnost prvků primární prevence, kdy jedinec musí být zainteresován na ochraně vlastního zdraví a podílí se na předcházení poruchám zdraví. Takovým opatřením je například „škola zad“ (back school) manuálně pracujících, sportování pro zdraví a podobně. Nezanedbatelné je při primární prevenci i ekonomické hledisko – předcházení poruše je zpravidla ekonomicky méně nákladné než její léčení a sekundární prevence.

jsou pro rehabilitaci dosti specifické, jako například vyšetření kloubní hry nebo ergodiagnostické postupy.

I toto dělení je nutno chápat pouze schematicky, neboť kvalita tkáně může být hodnocena podle její funkční schopnosti (například na integritu nervové tkáně se usuzuje mimo jiné z normální reflexní funkční odpovědi) a naopak funkčnost systému se odráží v kvalitě tkáně (například trofikou). Zatímco strukturální prvky jsou poměrně dobře patrné a hodnotitelné (biopsie, biochemické parametry, zobrazovací techniky jako RTG, CT, NMR, ultrasonografie atd.), evaluace funkcí – hlavně těch komplexnějších, jako je svalový tonus či pohybová koordinace – je náročnější, hůře vyjadřitelná, obtížnější se klasifikuje a vyžaduje mimo teoretických znalostí i velké zkušenosti, cit, zvažení okolností a účelu hodnocení.

Velmi důležitým výstupem rehabilitačního hodnocení je nejen stanovení etiologické a funkční diagnózy a postupu terapie (včetně její kontroly), ale i rozhodnutí o ukončení léčebně-rehabilitačních opatření v okamžiku, když se již tato jeví jako neefektivní. Následně jsou zvažovány a indikovány další možnosti komprehensivní rehabilitace.

Nedílnou součástí hodnocení je korektní zápis v dokumentaci pacienta, který může mít jednak slovní podobu komentáře, jednak se používají obecně přijaté (např. forma SFTR, škála svalového testu atd.) či na konkrétním pracovišti vžitě formy zápisu (například zamalování patologických stavů smluvenými značkami do předtiskované figúrky). Úplně vedená dokumentace má význam nejen zdravotnický, ale i forenzní a pochopitelně i ekonomický (podklad pro účtování úkonů rehabilitační péče).

V souvislosti s popisem a hodnocením je nutno rozlišit některé používané pojmy při vyjadřování rehabilitačního stavu – nálezy správné (fyziologické), normální, optimální, ideální. Přestože jsou tyto pojmy často používány jako synonyma (a podobně i jejich negace), nevjadřují totéž. Na příkladu hodnocení posturálních funkcí při držení těla lze demonstrovat nuance významů jednotlivých termínů:

Termín *správné* držení (a jeho opak vadné, špatné držení) je možno použít tehdy, když jsou přesně vymezena kritéria hodnocení a důvody rozhodnutí, proč považovat ten či onen faktor za správný či špatný. Toto je ovšem zatíženo subjektivitou názorů autorů na hodnocení (a zdrajím různých, často těžko srovnatelných názorových „škol“, kde určující roli hrají jednou hlediska biomechanická, jindy otázky řízení, ekonomiky či estetiky) a limitováno možnostmi spolehlivě změřit vytypované znaky držení těla. V zápisu se někdy vyskytuje zjednodušující zápis typu „bpn“ – bez patologického nálezu.

Z úvahy o *normálním rozložení* různých typů držení v populaci, tedy z gaussovského rozdělení, vychází pojem normálního držení jako toho nejčastějšího, kde individuální odchylky jen minimálně kolísají od takto stanovené normy. Větší odchylky pak již znamenají abnormální, více či méně sporadicky se vyskytující držení\*.

*Ideální* znamená jakési spekulativně vykonstruované držení, jehož sice jedinec může dosáhnout jen teoreticky, ale je cílem, ke kterému by se měl snažit přiblížit. Opět zde evidentně hraje roli subjektivita posouzení a názoru na ideál (s vlivy kulturními, módními atd.).

*Optimální* držení vyjadřuje stav, který je z hlediska konkrétních (například i trvale patologicky změněných) podmínek svého nositele nejvýhodnější, i když v porovnání se stavem „průměrným“ pro populaci nemusí představovat možnost nejlepší. Otázkou je, jak jej poznat a případně jak jej dosáhnout. Faktem je také to, že jistý stav za jistých podmínek optimální nemusí být stejně výhodný za podmínek jiných.

#### Metody léčebné rehabilitace

Z širokého spektra metod, které mohou mít rehabilitační využití, jsou některé, jež lze považovat za rehabilitační a užším slova smyslu.

\* Toto „statistické“ hodnocení je potřeba uvážlivě interpretovat: vyskytuje-li se například v naší populaci téměř bez výjimky chrup kariesní, nelze to ještě chápat jako kříženou normu (podobně je tomu s výskytem obezity, krátkozrakosti atd.).

Jednotlivými složkami vlastní léčebné rehabilitace jsou:

#### FYZIKÁLNÍ TERAPIE

Je to soustava metod a metodik terapie (historicky spolu s fytoterapií nejstarších), využívajících různých fyzikálních energií k léčebným účelům. Jejich cílem je nejčastěji útlum bolesti nebo ovlivnění tkáňové trofiky, případně efekt myorelaxační. Studium a využíváním převážně přirozených fyzikálních vlivů eventuálně dalších specifických účinků přírodních zdrojů se zabývá balneologie.

Nevýhodou fyzikální terapie je zpravidla pasivita pacienta. Proto by se mělo využívat prostředků fyzikální terapie přísně cílené a spíše jako jakési přípravy před aktivní léčbou pohybem, kterou představuje

#### KINEZIOTERAPIE,

a celkově by pasivní metodiky v rámci rehabilitačního procesu neměly převyšovat 3–5%.

Je již vzpomínanou skutečností, že vnějším projevem živého organismu a jeho podstatným mechanismem adaptace na změny prostředí je pohyb. Porucha některé z mnoha funkcí živého organismu se pak často navenek projeví jako porucha pohybu. Je to typické pro poruchy pohybového systému, který tvoří asi 3/4 průměrné hmotnosti lidského organismu. Ale i nemoci vnitřních orgánů mají své projevy v pohybové soustavě (reflexní změny) a ve změně pohybových funkcí (například chronická onemocnění plic mění mechaniku a stereotypy dýchání, ischemická choroba srdeční má vliv na motorickou výkonnost organismu a podobně; ve světě na rehabilitačních pracovištích převažují právě nemocní s postižením vnitřních orgánů, zatímco u nás je jich méně než 10 %). Proto metody zaměřené na pohyb v léčebné rehabilitaci dominují a používají se jak při ovlivňování pohybové soustavy, tak cestou pohybové soustavy i dalších orgánů.

Z věcného hlediska je možno kinezioterapii jako léčbu pohybem zařadit k fyzikální terapii – do **mechanoterapie**.

Je to principiálně využití dynamických a statických sil, které působí mechanickým účinkem\* na organismus zevnějšku za jeho pasivní účasti, nebo jsou produktem aktivní činnosti organismu, případně kombinací obou. Protože jak v prvním, tak zejména ve druhém případě je mechanický efekt v pohybové soustavě monitorován, vyhodnocen a dochází k reakci na něj – což je funkcí centrálního nervového systému – jedná se vlastně při kinezioterapii o zásah do softwaru řízení pohybové soustavy. Kinezioterapii pak můžeme chápat jako cílený pokus ovlivnit pohybovou soustavu, uspořádaný na základě znalostí její fyziologie a kineziologie tak, aby pohyb vyvolal žádoucí (příznivý, léčebný) efekt. Pokud se tohoto dosáhne, opakováním jej fixujeme, prohlubujeme – cvičíme. Přitom je třeba mít na paměti, že pohyb má u člověka teleologický charakter, že reedukovaný pohyb sám o sobě není cílem, ale prostředkem pro realizaci zamýšlené činnosti, uspokojení potřeby, dosažení kontaktu atd.

Při kinezioterapii se využívá řady metodických postupů a kombinací, které jsou zaměřeny na ovlivnění porušených stavů a funkcí (hypotrofie svalů, snížení svalové síly, zmenšení rozsahu pohybu v kloubu, poruchy koordinace pohybu, snížení respiračních funkcí a podobně). Pro jednotlivé symptomy nebo syndromy byla v průběhu vývoje rehabilitace v dnešním pojetí vypracována řada metodik. Tak například pro léčebné ovlivnění dětské mozkové obrny existuje na 400 metodik, pro cvičení skoliotiků asi 300. Některé metodiky jsou velmi jednoduché, obsahují jen 2–3 cviky (například metodika dle dePalmy v rehabilitaci ramenního kloubu obsahuje jediný cvik se závažím v předklonu). Jiné představují ucelené propracované systémy s neurofyziologickým teoretickým základem a složitou soustavou

\* Důsledkem těchto sil bývá pohyb (fecky kinésis = pohyb; mechanickým pohybem pro naše účely rozumíme změnu postavení částí těla vůči sobě a/nebo změnu polohy těla vůči okolí), který je zásadní, i když ne nezbytnou složkou kinezioterapie (například při izometrické kontrakci, kdy síly působící na tělesný segment jsou v rovnováze, nevyvolají pohyb a ani se navenek nevykonává práce ve fyzikálním smyslu, dále při relaxaci apod.). I při „nepohybových“ motorických aktivitách jde o řízené zajištění některých z důležitých mechanických funkcí pohybového aparátu, zpravidla statiky organismu. Viz kap. 6.2.

edukace pohybu, jejichž dokonalé zvládnutí vyžaduje dlouhodobé školení na vybraném pracovišti (například technika Bobathových, Vojtova metoda reflexní lokomoce a podobně). Důležitější, než užívání určitého stereotypního postupu, je zjistit, který je v daném případě nevhodnější, respektive vytvořit nejlépe vyhovující variantu postupu s individuálním podílem zkušeností a dovedností terapeuta.

Cílem rehabilitace je znovunabytí schopnosti vykonávat určité činnosti. Složkou rehabilitace, která využívá různé složitých pracovních úkonů za léčebným účelem s vědomím i silného psychologického náboje je

#### LÉČBA PRACÍ (ERGOTERAPIE).

Jako cílená léčba je na úrovni kinezioterapie, to znamená jejím využitím navcivujeme jednotlivé reálné pohybové funkce a zvyšujeme tělesnou zdatnost. Ergoterapie vlastně dodává pohybu smysl, uvádí dosažené funkce do praxe a vytváří předpoklady k tomu, aby výsledek reedukace byl trvalý. Dále pak klade před postiženého otázku, jak dosáhnout s případným pohybovým deficitem co nejlépe zvolený cíl a účel.

Do této skupiny pohybových aktivit patří i nejrůznější manipulace v rámci her, výtvarné tvořivosti apod. Pochopitelně dominují činnosti prováděné rukama jako orgánem práce.

Prvky ergoterapie mohou být využívány i při léčbě psychických poruch.

(Za účelem udržení psychické i fyzické kondice u dlouhodoběji nemocných lze využít nenáročných činností bez nutnosti odborného vedení, což je označováno jako **léčba zaměstnáváním**. Zde se nejedná o léčebný charakter ve smyslu ergoterapie.)

#### Výběr použité a doporučené literatury

DYLEVSKÝ, I., KUBÁLKOVÁ, L., NAVRÁTIL, L. *Kineziologie, kinezioterapie a fyzioterapie*. Praha: Manus, 2001.

PFEIFFER, J., VOTAVA, J. *Rehabilitace s využitím techniky*. Praha: Avicenum, 1983.

KOL. *Kompendium posudkového lékařství I*. Praha: Avicenum, 1982.

DePALMA, A. F. *The painful shoulder*. Postgrad. Med., 1957, č. 21.

MALÁ, E., MALÝ, M., PALÁT, M., BRNDIAROVÁ, Z. *Mezinárodní metoda SFTR (meranie a zaznamenávanie pohybu v kľbe)*. Rehabilitácia, 1989, roč. XXII. Suplementum č. 38-39.

### 3 Historické zdroje kinezioterapie

Lidé si odedávna všímali, že pohyb mimo toho, že je prostředkem dosažení cíle a uspokojení některé z potřeb (účelový charakter pohybu), má i vliv na tělesné struktury i funkce. Bylo zřejmé, že se vykonávaná pohybová činnost, a to jak z krátkodobého, tak obzvláště z dlouhodobého hlediska, pozitivně i negativně projevuje ve zdravotním stavu jedince. Ve fázi rozvoje lidské společnosti, která již umožnila dělbu práce a tím i diferenciaci životních rolí svých členů, se stal zjevným rozdíl ve výkonnosti a tělesném habitu například všestranně cvičeného vojáka, jednostranně přetěžovaného otrocka či hypokinezi vystaveného aristokrata. Evidentnost vztahu mezi tělesnou aktivitou a zdravotním stavem tedy poměrně brzo vedla k využívání pohybu jako jednoho z prostředků záměrného ovlivňování tělesného ale i duševního stavu pro nejrůznější účely (a že se tak mohlo dít v kombinaci s různými rituálními prvky není zdaleka typické jen pro vzdálenou historii), v neposlední řadě účely zdravotní.

Protože pohyb je organismu vlastní, je projevem zdraví organismu i radost z pohybu a pohyb pro radost. Uspokojují se tak i potřeby hry (kolektivní sportovní odvětví), soutěživosti (např. atletika), estetiky (například krasobruslení, tanec) a pod.

Taková forma pohybové aktivity, která sleduje v první řadě všestranný tělesný rozvoj pomocí cvičení – tj. záměrných cílevědomých pohybů jednotlivými segmenty těla – se nazývá gymnastika. Vyčleníme-li ze souboru všech tělesných cvičení gymnastiku se sportovním, výkonnostním zaměřením (i tu, případně některé její odvětví, však lze do jisté míry využít pro nejrůznější zdravotní účely), tvoří základní gymnastika historicky i věcně zdroj cvičení pro každodenní zdravotní gymnastiku, nápravnou gymnastiku, léčebnou gymnastiku, tedy pro prevenci i léčbu pohybem – kinezioterapii v nejširším smyslu. Podle místa vzniku a historických souvislostí mají jednotlivé cvičební systémy specifické prvky. I když dnešní obsah pojmu kinezioterapie je chápán širěji, včetně nejrůznějších moderních facilitačních technik, využívání pasivního pohybu apod., základ aktivní kinezioterapie – především skupinové – můžeme hledat právě v gymnastice, jejich variantách modifikovaných filosofickými, kulturními, společenskými a ekonomickými faktory.

Evropské tradice tělesných cvičení

Pomineme-li speciální kinezioterapeutické techniky a postupy, které se vytvářely na základě neurofyzilogických poznatků o pohybové soustavě a jejím řízení v posledním století, tvoří prvky gymnastiky podstatnou součást kinezioterapie. Její vývoj jako prostředku profylaktického i léčebného má také nejdelší historii.

Antika

V **antickém Řecku** byl tělesný pohyb považován za součást zdravého a harmonického způsobu života (kalokagathia). Za zákonodárců Solona a Lykurga se stala tělesná výchova povinnou, a to pro obě pohlaví. O vztahu k pohybu hovoří i zařazení pentathlonu (běh, skoky, hod diskem do dálky a oštěpem na terč a zápas) do olympijských her, i když významnou součástí byl i motiv náboženský (rituální cvičení s býky v předhelénských kulturách); původní a nejstarší byl jako jediný závod – agon – běh\*. Autorem prvního, nedochovaného lexikonu tělesných cvičení „Gymnastika“ byl Theon z Alexandrie.

\* Odtud „agonista“ – závodník

Také léčebná gymnastika\* dosáhla tak jako i další obory medicíny poměrně vysokou úroveň. Zakladateli medicínské gymnastiky podle Platona jsou Ikkus a Herodotus (5. století před naším letopočtem), kteří kromě léčení dietou, procházkami, ordinovali i tělesná cvičení. Hippokrates (460–370 před naším letopočtem) pokládal gymnastiku za jeden z nejdůležitějších prostředků léčení.

Medicina v Římě dosáhla jednoho ze svých vrcholů v díle Galéna z Pergamu (131–201), který považuje léčebnou gymnastiku v terapii interních i chirurgických onemocnění za její nedílnou a podstatnou součást. Propagátory cvičení s léčebným účinkem byli i Celsius a Celius. Z dochovaných názorů vyplývá povědomí civilizačního charakteru nemocí z nedostatku pohybu. Převážně však byla cvičení pěstována k válečným účelům.

#### Středověk a počátky novověku

V době úpadku raně středověké Evropy se dosavadní poznatky antiky přesunuly na východ do oblasti **byzantské a arabské**. Vynikající arabský lékař Avicenna (asi 1000 našeho letopočtu) používal léčebný tělocvik na celou řadu chorobných stavů. Při popisu pohybových doporučení zformuloval princip „pro každého nemocného specifické cvičení“, když individualizaci ve cvičení objevuje už v pracích Aristotela před 2000 lety.

Z branných pohybových aktivit přezívají již z dob antiky šerm, zápas a jízda na koni. Existují zmínky o tom, že uvedené byly využívány i k léčebným účelům. Odrazem pohybu na koni jsou cvičení s umělým stylizovaným koněm, jak je později v druhé polovině osmnáctého století zavedl do sportu Jan Bernard Basedow.

S nástupem humanismu se objevují pojednání s lékařskou tematikou a mezi nimi i práce o významu gymnastiky v tehdejší medicíně. Uznávaným autorem je lékař Hieronymus Mercurialis (1530–1606), který se ve svém díle „De arte gymnastica libri sex“ (1569) zabývá tělesnými cvičeními jako nedílnou součástí medicíny a jejich užitím z lékařského hlediska. Kromě prvků ryze tělocvičných se zde objevují i hry, tanec, plavání, atletické prvky atd. Součástí léčebné gymnastiky je zde chápána i masáž.

Z dob Mercurialia pochází dělení gymnastiky na léčebnou, vojenskou a sportovní. Přestože se každá část ubírá poněkud jiným směrem, v mnohém se navzájem ovlivňují a mnohé mají společné.

#### Rozvoj názorů na tělesná cvičení od období humanismu

Na rozdíl od univerzální latinské středověké Evropy se postupně objevují národní diferenciace přístupu k problematice tělesných cvičení.

V německých zemích jednou z nejdůležitějších prací osmnáctého století na téma gymnastika a zdraví je kniha Friedricha Hofmanna „De motu optima corporis medicina“ z r. 1701. Dalším autorem zabývajícím se terapií s využitím pohybu je Franciscus Fuller ve své knize „Medicina gymnastica“. Zde se již upřednostňuje zdravý režim včetně pohybového před medikamenty. Johann Peter Frank položil základy hygieny tělesných cvičení. Bernhard Christoph Faust považuje tělesné cvičení za prostředek utužení zdraví, podobně jako Dr. Friedrich („Das Turnen als Schutz- und Heilmittel für Körperliche Leiden beider Geschlechter“, 1847). V roce 1844 byl založen první institut léčebné gymnastiky. Cvičení se využívala i v korektivní ortopedii. V korektivní gymnastice vynikla lipská škola Fritze Groha (nar. 1878).

Tito autoři se zabývali tělesným pohybem z čistě lékařského hlediska; ale i ostatní směry gymnastiky vidí v pohybu prostředek vlivu na zdraví těla, psychickou odolnost, otužování, rozvoj síly, zručnosti, rozvoj smyslů. Toho bylo využito v militaristickém Prusku k výchově mládeže (tělesnou výchovu do školního vyučování zavedl již uvedený Basedow, o rozvoj školního tělocviku včetně cvičení pro dívky se

\* slovo gymnastika je řeckého původu: „gymnos“ – nahý, „gymnasein“ – cvičit nahý, „gymnasion“ znamená školu určenou k výchově tělesné i duševní; v latinské formě „gymnasium“ je například i v angličtině hlavním významem tohoto výrazu „tělocvična“

zasloužil Adolf Spiess), kdy hlavním znakem **německého směru** v gymnastice bylo cvičení na nářadí (bradla, koně, žebříky, kruhy, šplhadla, kolovadla) a pořadovost až dril („praotec německého tělocviku“ bývá nazýván Jan Kristof Bedřich Guts-Muts, 1759–1839). Disciplína se projevuje i v hromadných prostných vystoupeních turnerů (zakladatelem německých tělocvičných spolků je Friedrich Ludwig Jahn\*, autor knihy „Deutsche Turnkunst“, kde je položen důraz i na estetickou stránku cvičení).

Odlíšné pojetí tělesné výchovy vzniklo v 19. století v Skandinávii. Tzv. **švédská škola**, založená Perem Henrikem Lingem (1776–1839), si kladla za cíl vytvořit cvičení na anatomicko-fyziologickém podkladě, tedy přesné pohyby konkrétními částmi těla k dosažení harmonické stavby těla se zdravotním cílem. Názorově vycházela z práce Nicolase Andry (1658–1742), zakladatele ortopedie jako nauky o správném držení těla. Tento analytický styl obsahoval zaměření na držení těla jako základní podmínku dalšího rozvoje tělesné dokonalosti a proto se zabýval jeho korekcemi nápravným tělocvikem. Důraz byl kladen i na dechová cvičení. Typickým a častým cvičením byly hrudní záklony (hyperextenze trupu), které byly později terčem kritiky jak modernějších zastánců této školy, tak školy francouzské jako důvod hyperlordózy bederní. V Lingově soustavě měla důležitou roli i masáž, jako léčebný i preventivní prostředek byl doporučován šerm. Masovou přehlídkou této školy byly každoročně organizované národní gymnastické slavnosti (prvé organizovány při výročí smrti P. H. Linga, tzv. lingiády). Rozpracováním cvičení do schématu školní vyučovací hodiny se zabýval jeho syn, Jan Hjalmar Ling (1820–1886). Propagaci tohoto stylu zajistil Lars Moritz Törngren (1839–1912) svou učebnicí, ve které se zabýval mimo jiné i vlivem cvičení na organismus a cvičením u skolióz. Nejvýznamnějším teoretikem švédského tělocviku byl Josef Gottfried Thulin (1875–1962), který jednak výrazně obohatil gymnastiku zásobou cviků a opustil převážně statický charakter dosavadního způsobu cvičení, jednak položil základy dnešního chápání základní gymnastiky. Při tvorbě tělocvičných programů vycházel např. z práce ortopeda Haglunda a studoval držení těla z biomechanického hlediska.

Přirozenou formu a praktický ráz cvičení (cvičební pohyb jako nácvik skutečného, použitelného výkonu), syntetický charakter bez statických prvků má **francouzský směr** v gymnastice. Za zakladatele se považuje Španěl Francesco Amoros Y Ondeano (1770–1848). Hlavním představitelem přirozené metody (tedy zaměření na chůzi, běh, plavání, házení, šplh atd.) je Georges Hébert (1875–1957). Těmito aktivitami se ovlivňuje držení těla (jako špatné držení se považuje hyperlordóza bederní, kulatá záda, povislá ramena), zkvalitňuje dýchání, posiluje svalstvo břišní atd. Naopak přednost obratnosti, vyváženosti a harmonii pohybu s příjemným pocitem ze cvičení před držením těla dával Georges Demény (1850–1971). Spolu s Švýcarem Emilem Jaquesem Dalcrozem (1865–1950) a jeho žákem Rudolfem Bodem (1881–1939) jsou zakladateli **rytmické gymnastiky** (spojení hudebního rytmu s jednoduchými gymnastickými pohyby, rytmické procítění pohybu, „výrazová gymnastika“, dodnes přezívající „rytmika“).

Specificky léčebně zaměřená tělesná cvičení se rovněž ve Francii využívala od doby formování moderní medicíny. Lékař Samuel André Tissot (1750–1826) ve svých spisech „Lékařská a chirurgická gymnastika“ a „Pokus o využití pohybu nebo různých cvičení a klidu při léčení chorob“ spojil prvky francouzské gymnastiky s klasickou řeckou gymnastikou. Dalšími výraznými postavami dějin léčebné tělesné výchovy jsou Fernando Lagrange (1846–1909) – ředitel mechanoterapeutického ústavu v Paříži, André de Sambucy („Gymnastique correctrice et traitement respiratoire“), A. Lapiere („La rééducation physique“) nebo J. Lesur („Manuel de gymnastique médicale“).

Gymnastika v **Británii** se formovala spíše pod vlivem importu z kontinentální Evropy, hlavně jako švédský typ gymnastiky. (V severské a anglo-americké sféře se pojmem gymnastika rozumí veškeré tělesné cvičení; v německých zemích se označení těchto cvičení odvozuje od slova „turnen“, gymnastikou jsou chápány konkrétní systémy cvičení, proto i pojem Krankengymnastik.) Bližší anglosaské povaze však byly atletické disciplíny, box, míčové kolektivní (kopaná, ragby, tenis, kriket) či individuální (golf) hry, které položily základ dnešnímu chápání **sportu** (původní anglický význam slova je

\* Zajímavostí je, že rodina tohoto „otce německého tělocviku“ měla české pobělohorské emigrantské kořeny.

hra, zábava), i když hry s míčem byly obecně rozšířeny a byly známy i v afrických a amerických kulturách.

V **českých zemích** se prvky cvičení hlavně ve smyslu pedagogickém objevují v díle Jana Amose Komenského (1592–1670), které se prosazovalo spíše mimo české země (jedna z kapitol Informatoria pojednává „Kterak mládež v zdraví a síle cvičena býti má“, v díle Orbis pictus jsou obrázky plavání, hry s míčem, běhu o závod).

Na našem území se v druhé polovině 19. stol. uplatňovaly v rozvoji tělesných cvičení vlivy jak německé, tak francouzské. Rytmickou gymnastikou a německým systémem cvičení s nářadím byl inspirován Dr. Miroslav Tyrš (1832–1884). Tento historik, estetik, uměnovědec vytvořil na základě studia antiky a renesance systém tělesných cvičení („Tyršova soustava“), který sloužil jako jeden ze základů Sokola. Díky Tyršovi máme i velmi dokonale zpracované tělocvičné názvosloví („Základové tělocviky“, 1868–1872). Jeho pokračovatel, Augustín Očenášek (1871–1942) vytváří rytmické pohybové skladby určené pro více cvičenců spojené s hudbou scénického charakteru, které položily základ sokolským sletům (a jejich zpolitizované karikatuře v podobě spartakiád). Zaslouhou Josefa Klenka (1853–1932) byly do školských osnov u nás zařazeny švédské prvky cvičení, které v hrubých rysech, samozřejmě obohaceny o další prvky, přetrvávají dodnes a vytvářejí tak jakési souhrnné povědomí o tělesném cvičení v naší populaci.

#### Východní systémy tělesných cvičení

Ačkoliv jsou východní přístupy ke gymnastickým cvičením diametrálně odlišné filosoficky i formálně od evropských, jejich prosazování ve spektru kinezioterapeutického arzenálu svědčí o významu a využitelnosti zejména pro jejich harmonizující efekt.

Tři tisíce let před naším letopočtem vznikla v Číně soustava léčebné a zdravotní gymnastiky **kung-fu**. Byla šířena lékaři (a současně filozofy, např. v 6. stol. před naším letopočtem to byli Lao-c' a Konfucius), od poloviny prvního tisíciletí našeho letopočtu pak byla zaznamenána písemně i s obrazovým znázorněním. Z cvičení se v průběhu doby vyvinuly jednak systémy branně zaměřené (s preferencí obratnosti, síly, rychlosti a vytrvalosti, prováděné především švihově), jednak systémy s výlučně zdravotními účinky, jejichž reprezentantem je **tai-či**. Jedná se o soubor pomalých, ladných, kontrolovaných pohybů celým tělem (přičemž každá končetina provádí jiný pohyb bez symetrie), kdy jeden pohyb navazuje plynule na druhý, se soustředěním na jejich koordinované provádění, s koncentrací na volné dýchání, kontrolu rovnováhy při neustálé pomalé změně těžiště těla přenášením váhy těla z nohy na nohu. Je doporučováno cvičení v přírodě, často probíhá jako cvičení ve skupině.

Využití cvičení v léčení chirurgických onemocnění je známo z 2. století jako „plastická gymnastika“ lékaře Chua-Tchua (141–208), kde pacienti napodobují stylizované pohyby a držení těl zvířat (medvěda, opice, ptáka, jelena a tygra).

Rovněž **indická tělesná cvičení** mají tisíciletou tradici a jejich písemné doložení je možno vystopovat v sanskrtem psaných posvátných vědách.

Tělesná cvičení v Indii vznikala v rámci **jógy**. Ta kromě ryze filosofických prvků obsahuje i prvky zaměřené na duševní hygienu a zdokonalování tělesných funkcí. I když redukovat jógu jen na tyto prvky znamená z pohledu jogína vytrhávat je z kontextu komplexního učení o místě člověka ve světě a jeho vztahu k němu, ukazuje se jako racionální využívat jógová cvičení v rámci kinezioterapie jako systému cvičení s výrazně pozitivním vlivem na zdraví člověka i zcela bez balastních filosofických podtextů. Část jógy, kterou lze takto využít, se nazývá hathajóga. Zabývá se ovládním těla, k čemuž slouží cvičebné pozice těla – ásany, a výraznou roli hraje i cvičení na ovládnání a regulaci dechu – pranájama s využitím různých poloh periferie končetin (nejčastěji specifických postavení prstů) – mudr. Podstatou cvičení je dlouhodobé zaujetí ásany (u klasických jogínů i hodiny), ve které pak

probíhá kontemplace, koncentrace, kontrola myšlenek za proporcionální relaxace. Z uvedeného vyplývá princip vzájemného ovlivňování tělesných (vůli ovlivnitelných i autonorních) a duševních funkcí. Některé ásany mají bezprostřední vliv na udržení, případně zvýšení pohyblivosti kloubní nebo rovnovážné funkce, jinými je převážně ovlivněn krevní oběh či sekrece žláz s vnitřní sekrecí. I v evropských podmínkách se dbá na to, aby cvičení probíhalo pomalu, plynule, s postupným nábívkem výdrže v jednotlivých ásanách (zpočátku několik sekund, postupně se výdrž prodlužuje, avšak vždy bez vyvolání bolesti) a relaxacemi mezi nimi, to vše s plnou koncentrací na cviky a na pocity, které vyvolávají. Využívají se i některé další vlivy, jako například efekt rozechvění bránice, celého trupu a hlavy pomocí vibračních manter („óm“), které lze v tomto smyslu chápat jako exotická dechová cvičení.

#### Význam některých ásán:

**Lotos (padmāsana)** – všeobecné zklidnění tělesných a duševních funkcí, vhodná poloha pro kontrolu a ovlivnění dechových funkcí

**Kobří poloha** – povšechná hyperextenze trupu vede k ovlivnění svalstva i dalších měkkých tkání osového orgánu i muskulatury přední strany trupu (břišní a hrudní) spolu s rozvinutím hrudního koše. Ásaně je přisuzována stimulace štítné žlázy a preventivní význam při nefrolithiáze.

**Pluh** – představuje naopak flekční prvek pro trup a s tím spojený efekt na osový orgán spojený s kompresí hrudníku i břicha. Pozice významně mění a ovlivňuje krevní oběh. Podle klasických názorů odstraňuje únavu a vyčerpanost.

**Utthita trikonāsana** – ovlivňuje všechny tkáně zúčastněné aktivně i pasivně na úklonu trupu, ardhra metsyenāsana na rotacích trupu s fixovanou pánví. Protože rozsah rotace závisí na vzpřímení páteře, má cvik prováděný do maximální polohy příznivý vliv na držení těla.

**Svíčka** – zásadně mění hydrodynamické poměry oběhu krevního, což má pozitivní účinek na návrat krve z oblastí dolních končetin a pánve spolu se zlepšením prokrvení krania. Těto pozici je přikládán efekt snížení námahy srdečního svalu.

**Poloha mrtvolky (savāsana)** – je pozice odpočinku a relaxace.

Mimořádnou pozornost věnuje hathajóga páteři. Kromě polohování na podložce, protahování (sestava cvičení „Pozdrav slunci“) a automasážních výkonů zná i cvičení zkrutová, torzní, známá jako tzv. spinální cvičení neboli „krokodýlí cviky“. Vleže s odlehčením meziobratlových plotének se provádí protitrace horní části trupu proti dolním končetinám a pánvi (etaž je určena pokrčením dolních končetin a polohou končetin horních a hlavy) v souladu s nádechem, při výdechu se děje návrat do původního symetrického postavení. Efekt je jak automobilizačně-relaxační, tak posilovací (a to i s účinkem na hluboký stabilizační systém), proto v rehabilitaci dobře využitelný.

Mimo klasické provedení jógy existují i různé modifikace, které zohledňují určité specifické aspekty. Příkladem může být moderní typ jógy podle B. K. S. Iyengara se svým typickým individuálním přístupem ke cvičení, potlačení duchovního rozměru a využitím pomůček ke cvičení.

Další systémy tělesných cvičení a současně pohybové aktivity s vazbou na ovlivňování tělesného stavu pohybem

Jedním z cílů, o které usilovaly léčebně zaměřené typy gymnastiky, bylo vytvoření soustavy každodenního soustavného cvičení k upevnění zdraví, rozvoji tělesné zdatnosti. Některé ze systémů dosáhly obecného rozšíření (cvičení pro domácí použití, tzv. Zimmergymnastik). Jedním z nich je cvičení podle Jürgena Petera Müllera (1866–1939), autora knih „Můj systém“, „Můj systém pro ženy“, „Můj systém pro děti“, „Můj systém dýchání“, „Die tägliche fünf Minuten“. Obsahuje prvky životosprávy, masáže, koupele, dýchací cvičení a jednoduché, nenáročné cviky končetin i trupu převážně švihového protahovacího charakteru a dosáhl ve své době široké popularity. Jiné přístupy zastávali například Josef Proschek (cvičení s preferencí současné aktivace svalů navzájem antagonistických; pohyb, který je vyvolán stahem agonistické skupiny svalů, je tedy současně brzděn stahem skupiny antagonistů a cviče-





ni se tak podobá posilování s činkou či pružinovým silicím svalů v izometrickém režimu), Herbert Robur Kent (systém statického cvičení pro denní použití k „pěstění těla dynamickou rozpínavostí“), Maxick (nácvik izolované izometrické kontrakce nebo naopak uvolnění jednotlivých svalů). Důraz na antický ideál urostlého (nahého) těla, otužilost, návrat k tělesným aktivitám v přírodě, švihové cviky, dýchací cvičení uplatňuje ve svých pracích Němec Hans Suren (Freikörperkultur). Uvolňovacím a protahovacím cvičením s minimálním vlivem na posilování se vyznačuje přístup Bernarra Adolpha Macfadena. Naopak zaměřením na zvětšení objemu svalů se zabývá cvičení podle Aloise Swobody.

Pohyb byl předmětem zájmu rovněž z **estetického hlediska**. Představitelem tohoto úhlu pohledu byl například François Delsarte (1911–1871), který zavádí do evropské gymnastiky asymetrické pohyby s cílem harmonizace a ekonomizace pohybu. Z jeho učení vycházely školy Genevieve Stebbinsově (School of Expression, 1893) nebo Hedwigy Kallmeyerové, které se mimo ladnosti pohybu (tanečnice Isadora Duncanová) zabývaly rolí dechu při pohybu, držení těla a relaxací. Práce Američanky Bess Mensendieckové (1864–1958) svým zaměřením na zákonitosti biomechaniky, uvědomění si pohybu a jeho představu již nachází plné využití v kinezioterapeutické praxi.

Od třicátých let minulého století (doporučení Mezinárodního úřadu práce v Ženevě z r. 1929) se objevují jednoduchá cvičení v pracovních přestávkách v závodech jako prevence únavy a přetížení (charakter aktivního odpočinku).

Od 60. let dvacátého století do současnosti se vytváří celá řada systémů cvičení, které postupně docházejí rozšíření jako prostředky udržení tělesné kondice a ovlivnění tělesného rozvoje. Společně s tím dochází i k dalšímu masovému rozvoji sportovních aktivit (například míčové hry, cyklistika, golf, tenis, lyžování a jejich módní varianty). Důvodem je jednak silící společenský tlak k prevenci civilizačních chorob z přemíry stresu a nedostatku pohybu, často komerčně využívaný, dále nárůst volného času, zvýšení životní úrovně, ale i prohloubení poznatků o fyziologii jednotlivých pohybových aktivit, jejich významu a popularizace.

**Džezgymnastika** vychází ze systému rytmické gymnastiky, kde se jako inspirace pro cyklický pohyb s tanečními prvky využívá moderních rytmů. Vznikla na začátku 60. let a byla určena široké veřejnosti (oblíbená zejména u žen) jako kolektivní způsob cvičení s hudbou. Hudební doprovod kromě ovlivnění formy a intenzity cvičení plní i emocionální a estetickou roli. Podobně jako u **aerobiku** (viz kapitola 6) je pohyb předvídaný a je omezen slovní výklad. Speciální průpravná cvičení zaměřená k zvládnutí izolovaných pohybů jsou postupně řazena do pohybových celků (aerobic dance). Jako každá masově rozšířená činnost má jistě i komerční podtext (odraz např. v módě).

Jiným typem cvičení je **kondiční kulturistika**. Jejím základním principem je cvičení se zátěží (činky, posilovací lavice, kladkové a pružinové posilovače), pokud možno s postupným zapojením všech svalových skupin. Cílem je modelace svalstva, formování postavy a pochopitelně i svalové posílení.

Na počátku 80. let vytvořila americká cvičitelka fitness Callan Pinckneyová soustavu cvičení s přesně vymezenými cvičebními polohami, klidnými pomalými pohyby malé amplitudy a s co největším počtem opakování, bez soustředění na dech. Bezprostředně po takovémto posilování svalů následuje důsledné protažení. Cvičení je zaměřeno na zlepšení celkové kondice, flexibility těla, korekci postavy, redukci podkožní tukové tkáně. Systém nazvala **callanetics (kalanetika)** a zpopularizovala jej videoprogramem, knihou, otevřela studio pro tuto metodu. Jako zákonitá následná reakce na komerční úspěšnost se objevila „newcallanetics“ autorky Benity Cantienic, posléze registrovaná jako **kantietika** s cvičením pro svalové pánevní dno, pro formování postavy a držení těla a dokonce modifikace pro cvičení svalstva tváře z kosmetických důvodů – faceforming. Takto by se daly uvést další více či méně populární směry cvičení.

Je nesporné, že ty cvičební prvky z jakékoli sestavy, které mají racionální jádro a fyziologický podklad, mají význam pro pohybový režim cvičence (stresovaného, vystaveného hypokineze či jednostranné zátěži, ohroženého obezitou) a mohou i docela dobře sloužit pro rozšíření repertoáru cviků fyzioterapeuta. V pozadí obou posledně uvedených systémů je však opět neklamně cítit komerční zájem autorů (o čemž svědčí i názvy). Kriticky je nutno postupovat i u hodnocení nejrůznějších pomůček ke cvičení, doporučených zábavným tiskem nebo televizní reklamou.

Přínos historických systémů tělesných cvičení současné kinezioterapii

Většina uvedených **ucelených systémů tělesných cvičení** má jako celek dobově ohraničený (popřípadě filozoficky nebo nábožensky vázaný) význam, i když některé se ve svém vzájemném prolínání podílely na celkovém chápání tělesné výchovy v dnešním slova smyslu, alespoň v konsekvencích evropské, lépe řečeno západní kultury. Naopak mnohé jejich **jednotlivé prvky** (cviky, tělocvičné úkony) mají obecnou platnost a jsou přítomny v různých obměnách dosud. To platí jak pro cvičení zaměřená na cíle sportovní a výchovné, tak na cíle léčebné. Moderní komunikace umožňují pak i infiltraci neevropských názorů na pohybovou výchovu (např. módní vína cvičení pěti Tibeťanů odvozených z indické pohybové kultury) včetně jejich pronikání do kinezioterapie.

Velmi úzkou vazbu mezi obecně pojímanou gymnastikou a léčebně směřovanou kinezioterapií můžeme vyčíst z definování jejich cílů: je-li cílem gymnastiky tělesný rozvoj (body-building, Körperbildung) a pohybový rozvoj (Bewegungsbildung), tedy složka zaměřená na strukturu a složka zaměřená na funkci těla nebo jeho části, pak kinezioterapeut při aplikaci „ortopedických“ metod a „neurologických“ postupů nedělá principiálně nic jiného; je ovšem jasné, že na jiné výchozí úrovni, dané stupněm zdraví cvičícího. Tím se také liší účel (indikace), omezení (kontraindikace) cvičení, požadavky na charakter a hloubku vzdělání cvičitele (terapeuta).

Je zřetelné vidět, že rozdílné názory na určitou problematiku vedly ke snaze o kritické zhodnocení a k postupnému využívání toho, co se ukázalo jako vhodné a naopak potlačení prvků balastních či vysloveně nevhodných. Protože se však názory na účelnost a vhodnost spolu s úrovní poznatků měnily, lze vystopovat i v době poplatných doporučeních často protichůdné prvky jakož i návraty k dříve opuštěným myšlenkám. V obou případech ovšem bylo autorem či propagátorem poukazováno na efektivitu vlastního systému a dokazována jeho nezastupitelnost a případně pranýřován systém jiný (například v publikacích Müllerova systému najdeme pověstné odvolání na „tisíce děkovných dopisů“). Nepochybně to byly důvody nejen názorové, ale i prestižní a komerční, často i prostě nezalost. Když zaměříme svou pozornost na dnešní terapeutické postupy, mnohdy nalezneme totéž. To vše nám dává zaměřit svou pozornost na dnešní terapeutické postupy, mnohdy zavedené i nových kinezioterapeutických výkonech s kritickým nadhledem\*. Obeznamení s historickými zdroji pak zjistíme, že mnohé „moderní“ postupy mají svou paralelu v již desítky, stovky nebo i tisíce let provozovaných cvičeních, a že cvičení, která se dlouhodobě osvědčují, mají určité společné prvky, i když se navenek liší svou formou, nebo často jen způsobem interpretace a terminologií. Příkladem mohou být cvičení se zaměřením na udržování rovnováhy, která se ve větší či menší míře vyskytují od starobylých východních technik přes balanční cvičení Basedowa či Guts-Mutse až po moderní přístupy Freemana či Jandovy senzomotorické stimulace a bobathovských technik. Lze se i domnívat, že rovněž některé dnes akceptované kinezioterapeutické postupy časem budou podobně opuštěny jako zastaralé (a po čase opět „objeveny“).

Dalším zásadním významem je pak to, že některé ohraničené cvičební systémy představují určitý relativně jednoduchý návod k pohybové aktivitě a svou jistou didaktičností dávají možnost hromadného rozšíření. Je zřejmé, že u konkrétního jedince bude optimálně kinezioterapie probíhat tak, aby byly řešeny jeho individuální patologické projevy a jejich příčiny ve specifických podmínkách (s nezastupitelnou úlohou terapeuta, jeho osoby, přístupu, vzdělání a zkušenosti). Některé výše uvedené cvičební systémy však mohou ovlivňovat obecně se vyskytující problematiku hromadného rázu a proto se v určitých obměnách vyskytují doposud. Budou mít efekt především v prevenci nejrůznějších zdravot-

\* O to více kriticky musí fyzioterapeut hodnotit nejrůznější, převážně laické, komerčně provozované metody „terapie“, které smějí polopravd, neověřených spekulací a někdy i vyloučených nesmyslů, sdělovaných ovšem zdánlivě vysoce odbornou terminologií inspirovanou mimo jiné i fyzioterapií, vytvářejí dojem vědeckosti a fundovanosti, podporovány navíc tím, že „terapeut“ musí absolvovat příslušná (rovněž komerčně provozovaná) školení a kurzy. Příkladem může být i „kineziologie“ (zavedená v 60. letech chiropraktikem Goodheartem) v rámci koncepce nazvané One Brain, kde diagnostikou prováděnou „svalovými testem“ se zjišťují „psychické blokády“, jejichž odstraněním se má upravit zdravotní stav (například fyzické obtíže, ale i dyslexie, poruchy chování atd.). Termíny uvedené v uvozovkách zde mají zpravidla zcela jiný obsah, než jaký je jim určen klasickým pojetím. Podobně bychom měli být schopni racionálně vyhodnotit podíl mystiky na nejrůznějších (zejména východních) terapeutických postupech.

ních potíží, kde podrobné a cílené zaměření není nutné ani možné a kde nejde ani tak o sofistickované zvládnutí přesně rozpoznávaného pohybového deficitu, ale o tělesnou aktivitu za dodržení základních fyziologických podmínek vůbec. Mohou rovněž sloužit jako jistý „zásobník“ cviků či tělesných aktivit, ze kterého zkušený kinezioterapeut může cílevědomě vybírat a sestavovat individuální terapeutický plán jedince nebo skupinová cvičení.

#### Výběr použité a doporučené literatury

- DOSTÁLEK, C. *Hathajóga*. Praha: Vydavatelství Karolinum, Univerzita Karlova, 1996.  
DVOŘÁK, R. *Stručný přehled historických zdrojů kinezioterapie*. Fyzioterapie [online], 2000, č. 1.  
HRČKA, J., KOS, B. *Základná gymnastika*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1972.  
KOS, B. *Gymnastické systémy*. Praha: Univerzita Karlova, 1990.  
KRÁTKÝ, F. *Dějiny tělesné výchovy I*. Praha: Olympia, 1974.  
LANG, H. A. *Budte fit s pěti Tibetany*. Praha: Pragma, 1999.  
MÜLLER, I. P. *Mein System für Frauen*. 15 Minuten täglicher Arbeit für die Gesundheit. Leipzig und Zürich: Grethlein & CO., 1913.  
ŠIMEK, R. *Džezgymnastika*. Hudba, rytmus, pohyb. Praha: Olympia, 1981.  
ŠIMSA, J. *Přírodní léčba a domácí lékař*. Díl II. Praha: Nakladatelství F. Strnadel a spol. (letopočet neuveden).  
TYRŠ, M. *Základové tělocviky*. Praha: Nákladem knihupectví I. L. Kobra, (letopočet neuveden).

## 4 Kinezioterapie (léčebná tělesná výchova – LTV)

**Kinezioterapie\*** (exercise therapy, Bewegungstherapie) je jednou z hlavních léčebných metod v rehabilitaci a patří rovněž k nejčastěji používaným. Začíná se provádět ihned, jakmile to dovolí stav nemocného. Jejím základním cílem je dosažení správného nebo potřebného provedení pohybu jako předpokladu pro realizaci motorických činností běžného života. Je to využití vědecky zdůvodnitelných a empiricky prokazatelně efektivních pohybů k udržení ohrožené funkce tělesných ústrojí nebo k jejímu znovuzískání, pokud byla tato funkce ztracena.

V nepříznivých případech se spokojíme s tím, že se vývoj poruchy zpomalí anebo alespoň udrží na přijatelném stupni. U dětí se pohybové projevy cvičením získávají, protože předtím nebyly zatím ovládnuty – nelze tedy mluvit o reedukaci, ale edukaci pohybu (Pfeiffer).

Jedná se tedy o využití pohybu k léčebnému účelu.

Kinezioterapie je prostředek terapeutický, indikovaný a prováděný zdravotníkem, na rozdíl od zdravotní tělesné výchovy (dříve zvláštní tělesné výchovy). Ta je prováděna pedagogickým personálem případně speciálně vyškolenými cvičiteli na školách všech typů eventuálně v jiných zařízeních (ústavy pro tělesně či duševně postižené, tábory pro otlé apod.) u jedinců s takovými odchylkami tělesného vývoje a zdravotního stavu, které nejsou překážkou normálního vyučování či pracovního zařazení, ale které neumožňují zvýšenou tělesnou námahu v jednotlivých druzích tělesné výchovy či sportu. Oproti normální tělesné výchově se zde učitel řídí zvláštními osnovami nebo programem přizpůsobeným požadavkům a zdravotním možnostem dítěte, které byly posouzeny a doporučeny lékařem\*\*. Základem zdravotní tělesné výchovy jsou cvičení „vyrovnávací“ (protahování zkrácených svalů, obnova svalové rovnováhy, zajištění fyziologického rozsahu kloubní pohyblivosti, zlepšení nervosvalové koordinace) a rozvoj vytrvalosti jako prevence civilizačních chorob. Využívá obecně platných principů fyziologie pohybu bez nároku na specifické detailní a cílené zaměření, jak je provádí kinezioterapie. Podstatným prvkem je věst zdravotně oslabené jedince k návyku zdravého životního stylu a docenění pohybových aktivit pro udržení kompenzace oslabení.

Předpokladem kvalitně prováděné ZTV je patřičné vzdělání, které poskytují například různé obory aplikované tělesné výchovy.

#### Dělení kinezioterapie

Léčebná tělesná výchova se dělí dle různých pohledů:

#### Dle místa provádění:

- na lůžku,
- v tělocvičně,
- na hřišti,
- ve vodě,
- v terénu (lázeňský park, vysokohorské prostředí, les atd.),
- v domácím prostředí, případně ve vhodných podmínkách i na pracovišti jako samostatné cvičení poučeného pacienta při léčbě i při prevenci recidiv potíží,

\* Mezinárodně srozumitelné, širší a vhodnější označení pro léčbu pohybem nežli dříve používané označení LTV, protože ne vždy jde o prvky výchovy; ale i s tímto starším názvem se běžně setkáváme, mimo jiné z důvodu zaužívané zkratky; například v současnosti platný Seznam zdravotních výkonů s bodovými hodnotami, podle kterého probíhá vykazování zdravotní činnosti pro zdravotní pojišťovny, obsahuje ve výkonech fyzioterapeutů označení Léčebná tělesná výchova.

\*\* Žák je zařazen do jedné ze zdravotních skupin v tělesné a branné výchově: skupina I. jsou zdraví, II. jedinci s nepatrnými odchylkami zdravotního stavu a III. jedinci se značnými trvalými nebo dočasnými odchylkami tělesného vývoje, stavby a složení těla a zdravotního stavu. Jedinci ve skupině IV. jsou nemocní a zařazení do léčebné tělesné výchovy jako součásti komplexní léčebné preventivní péče.

- specifická prostředí (například tělocvik v rámci speleoterapie v jeskynním klimatu – u nás například v Ostrově u Macochy nebo v Mladci u Litovle, tělesné aktivity v přímořském prostředí při thalassoterapii a podobně).

Dle počtu pacientů:

- **individuální:** užívá se k cílené pohybové léčbě jedince se specifickým postižením funkce. Umožňuje individuální přístup jak po stránce somatické, tak i psychické, trvalou podrobnou kontrolu stavu pacienta, intenzivní a úzkou spolupráci nemocného a terapeuta a tím i vysoký stupeň soustředění obou účastníků; je však pochopitelně náročnější na čas a tím i ekonomicky. Velmi často zde dochází k fyzickému kontaktu terapeuta s pacientem (vedení pohybu nebo naopak jeho bránění, nejrůznější druhy stimulace a facilitace).

Řadí se sem například cvičení při periferních parézách, nácvik koordinace při centrálních obrnách, instruktáž při specifických poruchách pohybového systému (například u skoliózy). Individuálně se provádí opravování chyb v provádění pohybu již samostatně cvičících a podobně.

- **skupinová:** cvičení dvou a více pacientů s podobnou diagnózou nebo s obdobným terapeutickým zaměřením. Je z hlediska využití času terapeuta ekonomičtější, ale není již tak cílené a specifické, jako v předcházejícím případě.

Dle počtu osob ve skupině rozlišujeme:

- cvičení ve **skupinách** – které obsahují 6–15 pacientů na jednoho fyzioterapeuta. Lze je organizovat v tělocvičnách, na hřištích, častěji jako kondiční či relaxační cvičení, s využitím prvků prostného cvičení nebo cvičení s náčiním (tyče, kužely, míče) s prvky her (přehazování míče). Pro toto cvičení jsou indikovány spíše pacienti s méně závažným postižením, jako jsou skupiny obězních nebo nemocní s chronickými vertebrogenními obtížemi v období remise po odeznění akutní symptomatologie.
- cvičení ve **skupinkách** – které obsahují 3–6 pacientů na jednoho fyzioterapeuta – cvičenci cvičí jednotný nebo téměř jednotný program specificky zaměřený, takže terapeut je schopen podrobně sledovat způsob provádění a opravovat eventuální chyby cvičení. Opět je výhodné a účelné vytvářet skupinky pacientů podobně postižených nebo s podobnou diagnózou (osteoporóza, Bechtěrevova choroba, Parkinsonova choroba, stavy po cévních mozkových příhodách nezávažného stupně atd.).

Při skupinové kinezioterapii je potřeba zvážit stimulační vliv soutěživosti a snahu vyrovnat se lepšimu cvičenci či být lepší než ostatní a naproti tomu negativní až deprimující vliv méně úspěšné reedukace nebo přepínání sil a možnosti následného poškození. Proto je nutno vždy usměrňovat atmosféru ve skupině k efektivnímu působení terapie.

Při individuální kinezioterapii musí fyzioterapeut svým jednáním předcházet přílišné psychické vazbě pacienta na svou osobu a vést nemocného k vlastní odpovědnosti za svůj zdravotní stav. Vysoce profesionální přístup (respektování studu pacienta, přítom standardní postup) je podmínkou při těsném osobním kontaktu při kinezioterapeutické diagnostice a terapii, zejména u opačných pohlaví terapeuta a pacienta.

Dle zaměření na některou složku pohybu:

- na zvětšení svalové síly (například paretických nebo funkčně oslabených svalů a svalových skupin, svalové zpevnění instabilního kloubního segmentu);
- zvětšení rozsahu pohybu v kloubu (například u poúrazových a postfixačních stavů restrikce pohybu, u omezení rozsahu kloubní pohyblivosti pro vazivovou kontrakturu či funkční zkrácení svalu);
- na rychlost pohybu nebo pohybové reakce (například schopnost rychlé včasné aktivace svalové kontrakce, která je potřebná pro zpevnění a tím i ochranu kloubů před distorzí);
- zlepšení koordinace pohybu, tvorbu správných pohybových stereotypů (například výcvik u ataxií, hemiplegií, dysbalancí pohybové soustavy, korekce držení těla, chůzového stereotypu po úrazech a operacích dolních končetin);

- celkové zlepšení kondice (například cvičení u kardiovaskulárních a plicních onemocněních, u dlouhodobě imobilních);
- schopnost relaxace (například u poruch pohybové soustavy s účastí psychogenně podmíněného zvýšení svalového napětí);

Dle cvičené části těla, systému nebo funkce:

- cvičení postižené oblasti, například ramene, kyčle, určitých segmentů páteře, ruky atd., případně celkové cvičení;
- cvičení systému, například kardiovaskulárního nebo dýchacího systému, cvičení zaměřené na ženskou reprodukční systém atd.;
- cvičení funkce, například úchopu, rovnováhy, lokomoce, respirace atd.;

Ve všech těchto případech je primárně ovlivňován převážně pohybový systém. Druhotné účinky na jiné systémy však mohou být tak významné, že jsou terapeuticky využitelné. Například úprava funkce pánevní pletencové oblasti, tedy součásti pohybové soustavy, může optimalizovat činnost vnitřních pohlavních orgánů při gynekologických dysfunkcích. Také ekonomizace kardiální činnosti při onemocnění srdce se dosahuje nepřímo cestou vytrvalostní zátěže pohybového aparátu, pohyby stěny hrudníku se přímo odrážejí v respiračních funkcích a podobně.

Dle aktivity pacienta při výkonu:

- pasivní – léčba statickými a dynamickými silami působícími na pacienta bez jeho výrazné aktivity (pasivní pohyby a polohování, trakce, redresní pohyby; můžeme sem zařadit i masáž, měkké techniky – viz kapitola 11);
- semiaktivní – pohyby vykonané s částečnou pomocí fyzioterapeuta či přístroje (asistované pohyby, pohyby v odlehčení a podobně);
- aktivní – pohyby vykonané pacientem bez cizí pomoci, případně s překonáním odporu proti pohybu (rezistované pohyby, kinezioterapie na kladkách, s činkami, pružinami a gumovými tahy, ve vodním prostředí a podobně).

#### Výběr použité a doporučené literatury

- HROMÁDKOVÁ, J. a kol. *Fyzioterapie*. Jinočany; H&H, 1999.  
 LÁNIK, V. a kol. *Léčebná tělesná výchova I*. Osveta: Martin, 1987.  
 PADUSCHEK, H., MERUNA, H. *Ako cvičit školu chrbta doma*. Rehabilitácia, 1994, roč. XXVII, č. 1.  
 KOL. (podle A. Brüggera). *Zdravé držení těla během dne*. Praha: vydavatel MUDr. Alexander Köllmann, 1995.

## 5 Metodické zásady kinezioterapie

Kinezioterapie obsahuje jak proces zdravotnický, tak i pedagogický a psychologický, tj. směřuje nejen k obnově, upravení, zlepšení aktuálních funkcí, ale i jejich fixaci v osobnosti člověka, jeho motorických možnostech, návycích a pohybových stereotypech pro opakované používání, to znamená, že působí na jednotlivce jako komplexní biologicko-psycho-sociální jednotku s všemi psychosomatickými dopady.

Indikace terapeutického cvičení sleduje specifické potřeby pacienta a proto je vždy individuálně zvažována. Výsledkem vyhodnocení všech okolností je zařazení vhodné formy kinezioterapie do **krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního programu**. Konkrétním efektem může být zvýšení nebo alespoň udržení rozsahu pohybu v kloubu, síly, rychlosti, koordinace a kontroly pohybu a relaxace, a dále adaptability kardiovaskulárního a respiračního aparátu na pohybovou zátěž. Cílem ovšem není pohyb pro pohyb samotný, nýbrž jako prostředek realizace každého konkrétního motorického plánu organismu. Při předpisu i aplikaci kteréhokoliv cvičení musí být brány v úvahu nejen místní účinky na cílovou tkáň (sval, kloub, tělesný segment), ale i systémové efekty, které zahrnují změny krevního oběhu, ventilace plicní, termoregulace, hormonálních a enzymatických pochodů, distribuce iontů atd.

Ve cvičení jde nejen o aktuální mechanický a neurofyzilogický efekt pohybu, ale také o prvek motorického učení s cílem

1. možnosti opakování volných pohybů při následujícím cvičení ve správném provedení i bez kontroly terapeutem (snahou je naučit pacienta léčebné soustavě cviků ve správném provedení, rychlosti, posloupnosti převážně tam, kde se předpokládá chroničtější průběh a nutnost spolupráce nemocného) a
2. přestavby nevhodných pohybových programů, fixace správnějšího způsobu provedení pohybu do pohybových programů nových a jejich zautomatizování.

**Pohybový program** představuje podle Jandy (pohybový stereotyp) dočasně neměnnou soustavu nepodmíněných a podmíněných reflexů, které spolu souvisejí a opakováním (na základě opakujících se podnětů) se fixují. Avšak vzhledem k tomu, že běžně vykonávaný pohyb nemůžeme popsat jednoduchými pravidly reflexních akcí\*, lze definici rozšířit o prvky určité pohybové pohotovosti či tendence, dané organizací pohybového systému a fylogeneticky vybudovanou programovou pohybovou výbavu. Tyto se kombinují s uvedenými reflexy a jejich účelným seřazením vzniká opakovaná pohybová souhra individuálně ontogeneticky modifikovaná – pohybový program. Díky plasticitě CNS se využívané varianty pohybových programů fixují, navzájem se doplňují, prolínají a potencují.

Pohybové programy (Véle) můžeme dělit na:

- a) nejjednodušší sružené volní pohyby – „**pohybové vzory**“.

Při tvorbě pohybových vzorů se uplatňují různé neurofyzilogické reflexní mechanismy, jako reciproční inervace, sružené pohyby hlavy (osového orgánu) a končetin, které mají svou podstatu v dějích popsáných vývojevou kineziologií a podobně.

\* Kritéria pro reflexní akce dle Bizzioho:

- odpověď nevzniká bez podráždění periferních receptorů
  - charakter odpovědi je přízpůsobivý nebo ochranný
  - odpověď je vždy uniformní
  - odpověď je nenaucená
  - podle odpovědi lze přesně identifikovat vstupní podráždění;
- Z uvedených podmínek minimálně tři jsou při běžném motorickém projevu splněny sporně. Musíme tedy rozlišovat mezi pojmy:
- reakce – jednorázová časově omezená odpověď organismu na jednotlivý podnět (zajišťuje přežití)
  - adaptace – složitá odpověď organismu na změnu prostředí (celou řadu podmínek, trvání v čase), která ve svém součtu nějak zvyhodňuje organismus

- b) složitějšími „**pohybovými programy**“ (podle Stejskala „akční vzory“) jsou například chůze, cvičební gymnastický výkon, úchop a pohyb tužky při psaní atd. Jde o účelný sled pohybových vzorů. Pro určitý způsob (variantu) řešení určité posturálně-dynamické situace (např. udržení rovnováhy při jejím narušení), který má rovněž programový charakter vyvíjející se opakovanou realizací, používáme pojem **pohybová strategie**.

Vzorkování pohybu, i když je u daného jedince do jisté míry stereotypní\*, protože je to z hlediska ekonomie pohybu výhodné, není neměnné a rigidní, pohybový prefabrikát lze modulovat volním úsilím, je ovlivněn aktuálním stavem zevního a vnitřního prostředí. Není to tedy děj jednoduše reflexní, i když na reflexních základech vystavěný. Je jasné, že proces tvorby pohybové programové výbavy má pro celkovou motoriku člověka zásadní význam.

Protože fyzikální podmínky existence jsou pro lidský druh podobné (typická „lidská“ geneticky určená struktura těla, která je řízena CNS s typicky lidským uspořádáním a funkcí), jsou i způsoby a možnosti pohybu v zásadě podobné, „lidské“ (odlišné od jiných živočišných druhů), i když v detailech jedinečné.

Stejně tak i určitá patologie vede k podobným patologickým motorickým projevům (symptomům), což dává podklad syndromologie jednotlivých postižení pochopitelně rovněž s individuálními rysy.

Ke zvládnutí nároků na požadavky kladené aktivní kinezioterapií je základní metodou cvičení opakování. Takovýto systematický typ pohybového učení s vytvářením návyků, způsobilosti a schopnosti se nazývá **trénink**.

(Označení se používá především ve sportu, kde jde převážně o řízenou aktivitu s cílem maximálního rozvinutí určitých fyziologických, myšleno nepostížených pohybových funkcí. Ale i v kinezioterapii se tento pojem používá, například jako intervalový trénink u plánovitě zvyšování tolerance k fyzické zátěži kardiaků.)

Při stavbě programu kinezioterapie musíme respektovat tyto obecné a speciální zásady:

**soulad s dosaženým stupněm teoretického poznání** – při kinezioterapii je nutno vycházet z uplatněných poznatků anatomie, fyziologie, kineziologie, patofyziologie, neurofyziologie a neurologie a jiných teoretických i aplikovaných oborů (a to i nemedicinských, jako třeba mechaniky, kybernetiky). Je nutné skloubit empirické poznatky o reedukaci pohybu (které často bývají v předstihu před teoretickými pracemi) s vědeckým vysvětlením léčebného efektu a tímto podložit vykonávání praktické práce s pacientem. Teprve na základě znalosti uvedených disciplín je možné cíleně ovlivňovat postižené funkce s možností maximálně využít potenciálu organismu a nesklouznout k šablonovitému přístupu k terapii, k čemuž může dojít na pracovišti, kde např. „se dělá Vojta“ nebo třeba „Mojžíšova“. Je zásadní rozdíl mezi pochopením konkrétní terapeutické metody a její kontrolovanou tvůrčí aplikací na jedné straně a prvoplánovým postupem „podle kuchařky“ bez znalosti souvislosti na straně druhé.

V případech, kdy se doposud nedostává plného pochopení empirických pozorování a léčebných efektů, je nutné postupovat tak, aby bylo možno skutečnost seriózně vyhodnotit a případně obecně využít.

**přiměřenost** – představuje otázku individualizace cvičení konkrétnímu jednotlivci.

Kinezioterapii přizpůsobíme

- věku (somatickému, mentálnímu),

Specifickou problematiku kinezioterapie představují děti a gerontologičtí pacienti. U *kojenců* vzhledem k absenci aktivní spolupráce využíváme především reflexně stimulovaných pohybů. U *starších kojenců a batolat* lze využít pro upoutání pozornosti i k provokaci pohybových aktivit hraček, někdy s výhodou s akustickými efekty. *Kolem tří let* již u dítěte bez závažných postižení

\* dokonce tak, že může mít informační a komunikační hodnotu – identifikuje svého nositele

předpokládáme aktivní spolupráci, slovní kontakt a zvládnuté základní lokomoční dovednosti (chůze po dvou, po čtyřech, poskoky, plazení, zvládá i jízdu na tříkolce). Dítě má tendenci napodobovat. Cvičení by měla trvat krátce, spíše častěji, pro unavitelnost pozornosti. V předškolním věku je možno cvičit v malém kolektivu, s využitím míčů a jiného nejjednoduššího nářadí. Dítě si pamatuje cviky, zvláště jsou-li podpořeny rytmickou (doprovodná písnička, říkadlo s motivem pracovní činnosti, pohybu zvířete, oblíbené pohádkové postavy). U školních dětí se cvičení již přibližuje cvičení dospělých, vhodné je však nadále přítomnost rodičů (doprovodu) při cvičení k vytvoření možnosti domácího opakování s kontrolou, zařazení prvků hry, motivování adekvátním zájmem příslušného věku. Dítě chápe význam cvičení jako léčby. Kromě specificky zaměřené terapie je u dětí pozornost vždy zaměřena na rozvoj všestranné pohyblivosti, kontrolu držení těla.

Pro terapeutický program je účelné zohlednit stupeň psychomotorického vývoje. Stejně jako normální vývoj motoriky má charakteristický průběh popisovaný vývojem kineziologií (se zaměřením na objektivní kineziologická kritéria posturálních vzpřimovacích dějů a na nich závislých lokomočních projevů v období prvních pěti trimenonů života), jeho patologie se rovněž rozvíjí podle zákonitostí, které mají společného jmenovatele – opoždění diferenciacce mezi stabilizačními a fázickými funkcemi. Hloubka tohoto opoždění je vyjádřena **retardačním kvocientem** (poměr mezi dosaženým věkem motorickým a kalendářním). Odpovídá-li například kvalita motoriky ročního dítěte úrovni čtyřměsíční, musí plán edukace vycházet z tohoto dosaženého stadia.

Dospělí pacienti vyšších věkových skupin se vyznačují častou polymorbiditou (nutno respektovat především kardiovaskulární problémy), ovlivnění léky, někdy ztrátou motivace k léčbě, případně demencí či deteriorací, což nepříznivě interferuje s pohybovou terapií. Výběr cvičení musí vzít v úvahu přirozené pokles elasticity a fyzické výkonnosti s věkem.

- pohlaví (výkonnost žen je obecně nižší než mužů, je nutno respektovat její další snížení či kolísání během menstruace, gravidity, naopak bereme v úvahu větší kloubní pohyblivost u žen, vyšší emocionalitu žen atd.),
- vrozeným tělesným dispozicím (genetickým konstitučním vlivům, tj. antropometrickým parametřům) a schopností motorického učení, pohybovým vlohám,
- duševním schopnostem (pacient by měl pochopit, proč vykonává daný pohyb a jaký je jeho smysl, má-li být motivován ke kooperaci s terapeutem),
- aktuální tělesné zdatnosti – kondici (zohledňujeme funkční výkonnost základních systémů, tj. kardiovaskulárního, respiračního),
- aktuálnímu pohybovému fondu, tj. stavu konkrétního postižení, fázi vývoje choroby (v podstatě etiologické diagnóze a stupni funkčního postižení),
- aktuálnímu psychickému stavu, rozpoložení, náladě.

Základní kritéria pro sestavení rehabilitačního programu jsou tedy:

1. druh a stadium onemocnění (patologickoanatomická a patologickofyziologická charakteristika stavu),
2. aktuální kineziologický rozbor (vyhodnocení statických a dynamických pohybových funkcí),
3. individualita pacienta.

Z výše uvedených prvků vyplývá výběr činností kinezioterapie co do **intenzity, trvání a náročnosti**.

K dosažení ideální odezvy organismu na kinezioterapii je nutno aplikovat přiměřené zatížení. Je-li zátěž malá, nedosáhneme plných možností, při přetížení může dojít k poškození pacienta jak v cvičené funkci, tak i celkově. Při kinezioterapii dochází převážně k zátěži pohybového, kardiovaskulárního a respiračního aparátu a psychiky. V konečných důsledcích se však odezva na cvičení dotýká všech systémů celého organismu.

**posloupnost, systematicčnost** – pacient může začít cvičit následující prvek až tehdy, když správně zvládl předcházející, zpravidla jednodušší, méně zatěžující.

Některé postupy zvažují i ontogenetickou případně fylogenetickou posloupnost a řadí jednotlivé pohybové prvky kinezioterapie podle úrovně motorické vyspělosti (například dle dosaženého lokomočního stadia ve Vojtově reflexní lokomoci) od vývojově starších po mladší.

V jednom cvičení se nemá přidávat více než 3–5 nových prvků k zapamatování pro samostatné provádění. Maximální počet opakování určitého pohybu v jedné sérii je 20–30, při cvičení pro rozvoj maximální statické síly je to jen 5–6 opakování. Kritériem je kvalita provádění pohybu; nemá smysl – popřípadě může být i vysloveně kontraproduktivní – opakování pohybu, kde vlivem únavy, bolesti, poklesu koncentrace a podobně klesá koordinace, správný timing, dochází k nežádoucím synkinézám. To platí jak pro volní pohyby v rámci náviku cvičební jednotky, tak u reflexním způsobem facilitovaných motorických odpovědí. Tak například předpokladem pro cvičení konkrétní části těla je vhodné posturální zpevnění svalstva trupu: je-li postura únavou uvolněna, pokračování ve cvičení může být v lepším případě neefektivní, v horším případě vyloženě škodlivé.

Také co do obsahu je nutno prvky kinezioterapie časovat tak, aby se jejich účinky navzájem potencovaly a nikoliv rušily (například nejprve je potřeba protáhnout zkrácené svaly, pak teprve začít s posilováním oslabených svalů u svalových dysbalancí).

Z hlediska celkové **strategie kinezioterapie** máme v zásadě dvě možnosti přístupu:

- **postup analytický:** vychází z kineziologických možností pacienta na základě analýzy pohybu a reedukuje jednotlivé pohyby (zpravidla velmi jednoduché – například flexe nebo extenze v kloubu – na základě myšlenky „jeden sval provádí jeden pohyb“) nebo pohybové jednotky (předpažení, dřep). Takto vyvíčené pohyby se následně skládají a vytváří složité pohyby blízké normálním pohybovým programům.

Cílem je zlepšit lokální pohybovou funkci postižených struktur; často se tyto postupy používají v ortopedické rehabilitaci (stavy po úrazech, operacích apod.), proto bývají nazývány „ortopedickými metodami“. (Analytickým přístupem ale bývá zahajována například i reedukace pohybu při postižení periferního nervu.)

Postup analytický je zakotven například ve svalovém testu. Při jeho aplikaci si ovšem musíme být vědomi Jacksonovy poučky, že „mozek nezná svaly, ale pohyby“, tedy i na jednoduchém pohybu participuje více svalů (například k zajištění výchozí polohy). Eliminace nežádoucích souhrů se dosahuje korektní fixací.

- **postup syntetický:** cvičí pohyb jako celek, jako činnost, která se skládá z navzájem koordinovaných dílčích, současně i po sobě jdoucích návazných souhybů v rámci pohybového programu. Takto se cvičí hned od počátku, nebo v následnosti na analytické cvičební metody po dosažení jistého stupně adjustace pohybu (například dosažení úrovně síly svalové 3 podle svalového testu).

Cílem je ekonomický, plynulý pohyb v co nejideálnější pohybovém vzoru. Protože se často používají u neurologicky nemocných pacientů, nazývají se „neurologické metody“ (podobně jako u „ortopedických metod“ není tento název zcela správný, ale běžně se užívá). Příkladem může být Kabatova technika PNF nebo metoda manželů Bobathových.

**stupňování** – při dobře vedené kinezioterapii se postupně zvyšuje náročnost cvičení na jednotlivé prvky pohybu (síla, rychlost, obratnost). Pacient se na tyto zvyšující se nároky adaptuje postupně. Je nutno si uvědomit, že jen málokterý pohyb je proveden jednou svalovou skupinou, nýbrž že pohyby se navzájem řetězí do pohybových sledů, kdy jeden pohyb facilituje následný, opakováním se vytváří pohybový dynamický stereotyp a cílem kinezioterapie je postupně vytvořit co nejlepší ekonomický a koordinovaný vzorec pohybu.

Vychází se od jednoduchých, víceméně spontánních pohybových projevů ke kontrolovanému, cílenému pohybu, náročnému na jemnou regulaci rychlosti, síly, přesnosti.

Následující pohyb je podobný, analogický, nebo příbuzný tomu předcházejícímu, takže jej lze jednodušeji zabudovat do podmiňujícího se pohybového stereotypu.

**soustavnost** – pravidelnost cvičení, pokud možno i ve stejné denní době, bez rušivých přerušení. V době mimo cvičení pod kontrolou fyzioterapeuta cvičí nemocný samostatně dle instruktaže. Výhodou je, jsou-li doporučená cvičení volena tak, aby je mohl pacient realizovat s pokud možno minimálními nároky na čas, vybavení, prostor. Je potřeba rovněž pacienta upozornit, že příznivý účinek cvičení se může dostavit (zvláště u subchronických až chronických stavů) až po určité době soustavné cílevědomé práce. Praxe ukazuje, že to bývá po dvou až třech měsících.

Toto se týká těch kinezioterapeutických výkonů, kde jde o zásah do řízení pohybu, buduje se nový pohybový program a nebo kde je cílem postupné ovlivnění struktury pohybového systému. Pak může být žádoucí několikrát opakování během dne (například častá stimulace reflexní lokomoce zaškoleným rodičem u centrální koordinační poruchy kojence, opakované časté vytahování retrahující se jizvy) nebo vytvoření každodenního návyku cvičení (například cvičení při skolióze, při vadném držení těla). Jiné kinezioterapeutické výkony, obzvláště pasivní, je nutno považovat za spíše jednorázové, které řeší aktuální problém, a jejichž opakování může být spojeno dokonce s rizikem (například manipulační výkon, který nevhodným opakováním může podporovat vznik lokální instability segmentu).

**všestrannost** – kinezioterapie je prováděna s cílem použití správného pohybu v běžné bohaté, pestré denní činnosti, proto je zaměřena na všechny atributy pohybů (zdatnost, obratnost, vytrvalost, návaznost na běžnou denní činnost) a na všechny funkční celky. I když v popředí zájmu pochopitelně zůstává reedukace vedoucího postižení, vždy je potřeba myslet na možnost reflexních vzdálených projevů, sekundárních (třeba i latentních) změn atd. V kinezioterapii se rovněž často setkáváme s problémem řešení následků a kompenzací jednostranného (sportovního či profesionálního) zatěžování.

**názornost** – vhodné přiblížení požadované aktivity osobnosti pacienta pomocí slovního popisu, vedení při pohybu, předvedení, u dětí přirovnání k typickým pohybům zvířete (například „zaječí skok“ dle Klappa) či k všeobecně známým profesionálním nebo sportovním pohybům. Lze využívat různé názorné pomůcky (obrazy, video atd.) a pozitivně posilovat program terapie dopo. učením hromadně publikovaných brožur či individuálně zpracovaných instrukcí nebo náčrtků a schémat cviků, popřípadě magnetofonové kazety s nahrávkami instrukcí pro cvičení. To je vhodné zejména u pacientů s chronickými a recidivujícími potížemi, případně tam, kde není jistota přesné reprodukce cvičení v domácím prostředí (poruchy paměti, motorického učení). Tyto pomůcky pomohou i v kontrole správnosti provádění cviků spolupracujícím okolím pacienta (členové rodiny, ošetřovatel).

**motivace** – je výraznou složkou rehabilitačního procesu. Racionálním vysvětlením a emočním působením se terapeut snaží zařadit potřebu pohybu za léčebným cílem na přední místo hierarchie hodnot nemocného a dosáhnout tak maximální facilitace psychickou cestou. Prostředkem motivace je verbální i nonverbální komunikace v interakci nemocný – zdravotnický pracovník, nemocný – okolí, nemocný – nemocný (pochvala, příklad, hodnocení dosažených efektů).

Význam motivace však nelze přeceňovat. Kladení nereálných cílů za každou cenu (jak to můžeme vidět ve sportovním prostředí) může vést k frustraci pacienta i jeho somatickému poškození. Nelze prostě motivaci dohnat něco, čeho organismus není schopen, i když rezervy organismu mohou být významné.

## Stavba cvičební jednotky

Rozvržení náplně jednotlivých fází kinezioterapie v rámci jednoho sezení (nutno považovat za orientační schéma):

### 1. Úvodní část, rozcvičení (5–15 min.)

Znamená přípravu na cvičení. Jako prostředky se volí ty cviky, které cvičenci dobře ovládají nebo jsou jednoduché, provádějí se automaticky, může se zvyšovat tempo, dochází k předehřátí organismu, tonizaci vegetativního systému. Při cvičení v terénu nebo na hřišti může být součástí poklus, pohybové hry. Součástí je i vysvětlení záměru cvičební jednotky. Při hydrokinezioterapii v této fázi probíhá adaptace na vodní prostředí.

### 2. Přípravná část (10–15 min)

Je zaměřena na všeobecnou přípravu. Obsahuje jednoduché, lehce pochopitelné cviky, procvičení nepostižených segmentů, návik správných stereotypů obecně využívaných – například držení těla, správné dýchání, cvičení zaměřená na úpravu případných svalových dysbalancí.

### 3. Hlavní část (20–40 min.)

Směřuje k léčebnému cíli, speciální, cílená (cvičení síly, rozsahu pohybu, vytrvalosti, koordinace atd.) a je zaměřena na postiženou oblast; vyžaduje nejvíce individuální péče.

### 4. Zakočení (10 min.)

Uklidnění (prvky koordinace, uvolnění, dechových cvičení, součástí je vyhodnocení, poučení, doporučení).

Délka aktivního cvičení je do 45 min. Je-li delší, pak o prvky pasivní (relaxace, polohování). Cvičení se má provádět denně, v určitých případech i vícekrát denně (vertikalizace pacienta, cvičení k uvolnění svalových spasmů atd.), u chronických pacientů ob den, minimálně 2–3× týdně k udržení dosažených výsledků. Je-li pacient s menšími nebo reziduálními problémy pozván k terapii méně často, předpokládá se jeho samostatné cvičení, k čemuž musí být řádně instruován.

Součástí každého kinezioterapeutického výkonu je alespoň orientační hodnocení kineziologického statu, na základě kterého se případně modifikuje terapeutický plán tak, aby bylo dosaženo co nejvyšší efektivity terapie. Jeho naléhavost stoupá s akutností a rychlým vývojem postižení, u chronických a stacionárních stavů nutnost opakovaných přesných kontrol klesá. Kineziologický rozbor minimálně na začátku a na konci celé terapie je však vždy podmínkou seriózní práce terapeuta a měl by být v přiměřené formě zachycen v dekurzu pacienta.

## Cvičební oděv

se řídí podle prostředí, ve kterém je kinezioterapeutický úkon prováděn, procvičovanou lokalitou a jejím rozsahem, charakterem a intenzitou pohybové terapie (pyžamo či jiné ložní prádlo při cvičení na lůžku imobilizovaných, dres, trenýrky a tričko v tělocvičně, tepláky do terénu, plavky při hydrokinezioterapii atd.). Předpokladem je volnost pohybu a přizpůsobení podmínkám cvičení. Přínejmenším ta část těla, která je cvičena při individuální kinezioterapii, by měla být obnažena (sledování pohybu, zapínání svalů, prokrvení oblasti, palpační kontakt terapeuta atd.).

Při individuální kinezioterapii zaměřené na oblast trupu a pletencových oblastí při zajištění soukromí (samostatná místnost, oddělený box) lze připustit, když si pacient ke cvičení odloží do spodního prádla. Tam, kde při cvičení dojde k větší zátěži spojené s pocením, by převléknutí mělo být pravidlem spolu s možností umytí či sprchy po cvičení. Je nutno dbát na vhodnou obuv. V čistém vhodném prostředí v terénu (tělocvična, trávník, písek) je možná i chůze naboso (stimulační účinek na plosku nohy).

V podstatě stejné požadavky na oděv, co se týká volnosti pohybu, platí pro terapeuta, kde dáváme přednost bílé barvě.

Požadavky na prostory určené ke kinezioterapii:

Tělocvična: dobré větrání,  
osvětlení,  
přiměřená teplota (19–21 °C) a vlhkost vzduchu,  
dostatečný prostor (na 15 cvičenců minimálně 60 m<sup>2</sup>),  
protiskluzová neprašná podlaha (nejvhodnější je tartan, palubovka atd.),  
pomocné prostory (nářadovna, sprchy, šatny).

Materiální požadavky:

- cvičební plocha zcela volná (jen žíněnky, karimatky),
- sportovní nářadí – žebříny, švédské lavičky,  
(další jako kruhy, hrazda, tyče na šplh, švédská bedna, kladina jsou výjimkou při specifickém zaměření rehabilitace),
- sportovní náčiní – kužely, švihadla, tyče, míče atd.,
- speciální pomůcky: kulové a válcové úseče, nestabilní plochy (Posturomed),  
bradlový chodníček, pohyblivý chodník (chůzový treňažer – treadmill),  
míče (physiobally, bobathovské míče, medicinbaly, soft míčky),  
kladkové soustavy jednoduché fixní i složitější, jako například systém S-E-T (Slíng-Exercise-Therapy), jehož zástupcem je norský TerapiMaster, nebo systém smyček a závěsů v klecové konstrukci nad stolem či lůžkem (polský UGUL, Schlingentischbehandlung v německy mluvících zemích),  
gumové tahy (např. Thera-Band), pružinové siliče a torzní posilovače,  
další pomůcky pro balanční výcvik (sandály, fitter, rotana, trampolína),  
zrcadlová stěna,  
bicyklová (rotoped) a jiná šlapadla, složitější treňažery (veslovací) atd.,
- pro potřeby pohybové léčby lze využít i zvířat (animoterapie\*). Nejrozšířenější je léčba s pomocí koně (stimulace a zlepšování motorických funkcí specifickou – převážně proprioceptivní – aferentací způsobenou pohybem koně při chůzi, nezanedbatelný je psychologický efekt kontaktu se zvířetem). Nutná je správná volba koně, terénu a způsobu jízdy (instruktáž sezení, eventuální cvičební prvky na koni, vedení koně, minimalizace rizik). Rozlišena musí být specifická hipporehabilitace motoriky (viz speciální učebnice) od ježdění pro udržení nebo zlepšení tělesné či psychické kondice.

Místnost pro individuální kinezioterapii (umožňující cvičení vleže, vsedě, vkleče, vstoje):

- základem je stůl pro kinezioterapii různého typu, odlišný dle zaměření (rehabilitační lehátko, polohovatelný stůl pro manuální medicínu, Vojtův stůl aj.) přístupný pokud možno ze všech stran (minimálně 1 m volné podlahové plochy po každé straně stolu), se sadou polohovacích a stabilizačních pomůcek,
- rehabilitační stolky pro rehabilitaci ruky s nejrůznějšími pomůckami (válečky, gumové či pružinové siliče prstů, modelovací hmoty, různé formy snímatelných dlah a tahů),
- žíněnka nebo karimatka pro cvičení na zemi,
- stoličky, eventuálně klekačky, schůdky,
- další individuální zařízení a potřeby (madla, úchyty atd.).

\* Mimo hippoterapie se kontakt s některými zvířaty objevuje hlavně v rehabilitaci psychických poruch a nemocí (využití společenských plemen psů – canisterapie, v zahraničí jsou zkušenosti např. i s delfíny apod.).

Terén pro kinezioterapii v exteriéru:

neprašný, nehluchý, bezpečný, splňující alespoň minimální hygienické požadavky (mimo oblast zamouřenou zplodinami motorových dopravních prostředků a průmyslovými exhalacemi), s přihlédnutím k možným alergogenním vlivům (pylové alergie).

Požadavky pro kinezioterapii ve vodě (hydrokinezioterapii)

- Bazén: – ideální hloubka 90–120 cm s postupně se svažujícím dnem,  
– protiskluzové dlaždice,  
– vhodné přístupové zařízení (výťah) pro imobilní nebo sníženě mobilní pacienty, madla pro usnadnění vstupu a výstupu z bazénu,  
– ideální teplota vzduchu 25–27 °C, vody 32–33 °C,  
– výhodná je průhledná boční stěna pro kontrolu pohybu pod hladinou,  
– pro cvičení ve vodě lze využít Hubbardův tank.
- Pomůcky pro cvičení ve vodě: – nadlehčovací vztlakové pomůcky (nafukovací, korkové, polystyrénové),  
– pomůcky zvyšující odpor pohybu vodního prostředí.

#### Výběr použité a doporučené literatury

- PFEIFFER, J. *Rehabilitace*. Praha: SPN, 1989.  
LÁNIK, M. a kol. *Léčebná tělesná výchova I*. Martin: Osveta, 1987.  
LEWIS, D. *Tajná řeč těla*. Praha: Victoria Publishing, 1995.  
MÁČEK, M., VÁVRA, J., ŠTEFANOVÁ, J. *Léčebná tělesná výchova v pediatrii*. Praha: Avicenum, 1975.

## 6 Reedukace pohybu

### 6.1 Fyziologicko-kineziologické poznámky

Mechanickým pohybem, který je předmětem zájmu kinezioterapie, rozumíme

- a. pohyb lokomoční, kdy organismus mění svou polohu vůči okolí (fyzikálním modelem je přesun polohy těžiště těla v souřadném systému) a
- b. pohyb vyvolávající změnu postavení částí těla vůči sobě (segmentový model kloubně spojených pevných částí těla v rámci pohybové soustavy).

Tyto základní druhy pohybu spolu zpravidla velmi úzce souvisejí a souvisejí rovněž bezprostředně se situací, ze které pohyby vychází, a se stavem, do kterého směřují.

Různé druhy dělení pohybu:

Jakkoli je zřejmá nedokonalost a neúplnost každého umělého členění tak komplexní funkce, jako je pohyb, heslovitá orientace a pokus o roztřídění problematiky mohou být účelné pro přehled základů kinezioterapie i s vědomím nutné simplifikace. Jednotlivé úhly pohledu na pohyb, uvedené v následujících osmi skupinách, jsou v dalším textu podrobněji rozebrány.

#### 1. Dělení dle účelu pohybu

- pohyb při základních životních funkcích,
- pohyb zajišťující posturální funkce,
- pohyb lokomoční,
- pohyb cílený, obratný, dovedné pohyby, ideomotorika,
- komunikativní motorika.

#### 2. Dělení dle charakteru řízení pohybu

- jednoduchý reflexní,
- spouštěný,
- volní, řízený, kontrolovaný,
- mimovolní, resp. vůlí nepotlačitelný.

#### 3. Dělení dle síly pohyb vyvolávající

- pasivní - uvědomění pohybu (při vědomé relaxaci nebo neschopnosti vlastního pohybu),
  - intermitentní,
  - polohování,
- aktivní - v představě,
  - s dopomocí či odlehčením,
  - samostatný,
  - odporovaný (rezistovaný).

#### 4. Dělení dle charakteru stahu svalu (kontrakce) při pohybu

- izometrický,
- izotonický - koncentrický,
  - excentrický,
- izokinérický.

#### 5. Dělení dle časového průběhu aktivity svalu během pohybu

- kyvadlový,

- švihový,
- tahový.

#### 6. Dělení dle převládajících charakteristik pohybu

- vytrvalostní,
- rychlostní,
- silový,
- obratný,
- relaxace.

#### 7. Dělení dle způsobu získání energie pracujícího svalu

- aerobní,
- anaerobní.

#### 8. Dělení dle lokalizace poruchy pohybu

- porucha na úrovni výkonných orgánů pohybu (kosterní a svalový systém, periferní nerv),
- porucha na úrovni řízení pohybu (centrální nervový systém).

#### ad 1. dělení pohybu podle jeho významu a účelu

**Pohyb při základních životních funkcích** je převážně reprezentován projevy prvního ze dvou efektorů vegetativního (autonomního) systému, jimiž jsou hladká svalová vlákna (případně synticium srdečního svalu) a žlázy s vnější sekrecí.

Funkce autonomního nervového systému je podobně jako somatická organizována a řízena na principu reflexního oblouku, to znamená, že vzruchy, které vznikají v útrobních receptorech, se autonomními aferentními drahami přenášejí do CNS, jsou na různých úrovních zpracovávány a výstupní signály jsou eferentními drahami přenášeny do útrobních efektorů. Vedle toho se na vegetativní regulaci podílí endokrinní systém.

Úrovně autonomní integrace mají v CNS svou hierarchii: Jednoduché motorické projevy, jako je například stah naplněného močového měchýře, jsou integrovány na segmentální úrovni v míše, složitější procesy (dýchání, koordinace napětí svaloviny cév a tím podíl na regulaci tlaku krevního aj.) jsou integrovány v prodloužené míše. Reakce pupilárních svalových vláken a musculus ciliaris mají své reflexní centrum v středním mozku. Integrovaní oblastí pro komplexní autonomní děje a jejich spřažení s hormonální činností je hypothalamus. Ten se spolu s limbickým systémem účastní na řízení emočního a instinktivního chování.

Mezi motorické projevy základních životních funkcí jsou zařazeny **motilita trávicího systému** spojená s nutricí - polykání, peristaltické a antiperistaltické (zvracení, říhání) pohyby, dále **pohyby při vyměšování** (souhra detrusorů a sfinkterů), **dýchací pohyby** a jejich modifikace (kašel, kýčání, zívání), **srdeční a oběhová činnost**.

Vegetativní funkce jako například činnost srdce, peristaltická vlna na močovodu a podobně nepodléhají přímé volní kontrole (částečného ovlivnění snad lze dosáhnout koncentračními přístupy jako je třeba jógové cvičení, kontemplativní metody, ale i s využitím biofeedbacku).

Zvláštní postavení mezi autonomními funkcemi má dýchání. Přestože je řízeno z respiračního centra prodloužené míchy stejně jako další vitální vegetativní funkce, dýchací pohyby jsou zajištěny příčně pruhovaným svalstvem inervovaným obvodovými motorickými nervy. Může tak být do jisté velké míry volně kontrolováno (i když spontánní dýchání zcela závisí na rytmické vzruchové aktivitě dechového centra). Dýchání je tak na pomezí volní a autonomní aktivity. To umožňuje pomocí dechu (svalovou činností spojenou s nádechem, výdechem, zadržením dechu, Valsalvovým manévrem) do



jisté míry modulovat jinak volně neovlivitelné děje, což má v rehabilitaci pochopitelně nesmírný význam.

**Pohyb zajišťující posturální funkce.** Posturální funkce zabezpečuje orientaci organismu v prostoru jako celku (**poloha**) a jednotlivých segmentů proti sobě (**postavení**). Má vztah ke gravitačnímu poli, kdy zajišťuje, aby tělo, které je z fyzikálního hlediska těleso v poloze zpravidla labilní (podepřeno pod těžištěm na poměrně malé bázi) udrželo klidovou rovnováhu (při stojí, sedu, v poloze na všech čtyřech a pod.) nebo dynamickou stabilitu (při chůzi, běhu, jízdě na kole). Z řečeného vyplývá, že nároky na posturální funkce rostou zvyšováním těžiště a zmenšováním podpěrné plochy (například stoj na chůdách, jízda na bruslích) a naopak klesají opačnými ději (leh na zádech).

Zdrojem informací (aferece) o postuře jsou všechny druhy receptorů – telereceptory (smyslové orgány zraku, sluchu), exteroceptory (například kožní receptory ploskek nohou), ve velké (za normálních okolností rozhodující) míře proprioreceptory svalstva, kloubů, šlach, vazů, a dále informace vestibulárního ústrojí. Ovlivnění postury se účastní i útrobní interoceptory. Zdroj informací o mechanických faktorech (tahy a tlaky v pohybové soustavě) se souhrnně nazývá mechanorecepce. Výkonným orgánem (efektorem) je přičně pruhované svalstvo osově i končetin. Pomalé, červené svaly tonicky udržují polohy, zatímco rychlé, bílé svaly svou fázickou aktivitou provádějí korekční pohyby.

Mechanismus, kterým se realizuje posturální aktivita, souborně nazýváme **svalový tonus**, jehož základní klidový stav je při posturálních dějích ovlivněn nástavbou rovnovážných a vzpřimovacích reflexů. Svalový tonus, diferencovaně nastavený v jednotlivých segmentech dle konkrétní polohy a postavení v gravitačním poli, tak tvoří výchozí stav pro možnost fázického pohybu (v technice je tento stav pohotovosti označován jako „stand by“). Svalový tonus, daný součtem kontrakcí svalových vláken v daném okamžiku u dané lokality, tvoří aktivní komponentu **svalové tuhosti**. Její druhou, pasivní komponentou, jsou viskoelastické vlastnosti vazivových složek svalu\*.

Ústřední roli v posturálních dějích hraje osový orgán těla, tedy páteř včetně cervikokraniální juncture a pánevního kruhu spolu s příslušnými měkkými tkáněmi. Přestože se jedná o segmentovaný orgán, jehož jednotlivé články umožňují vzájemnou pohyblivost, pro konkrétní výkon statických i dynamických funkcí je nutné, aby představoval více či méně pevný základ, ke kterému lze vztáhnout činnost končetin. Požadovanou stabilitu axiálního skeletu zajišťuje především jednak autochtonní páteřní muskulatura, jednak svalstvo se vztahem ke kontrole nitrobršního tlaku. Jde zejména o musculus diaphragma (vazba na ovlivnění nitrohrušního tlaku a tím i dýchání jako posturálního děje), musculus transversus abdominis a svalstvo pánevního dna.

**Hluboký stabilizační systém** obsahuje mimo jiné svaly (např. mm. multifidi), které nepodléhají přímé volní kontrole. Jejich automatická, subkortikálně integrovaná činnost v posturálních programech je výsledkem souhry, která se vytváří v procesu vývoje a je popisována vývojovou kineziologií, jak ji vypracoval Vojta a její aplikace dále rozvíjí např. Kolář. Ze rozhodující je považována etapa vytvoření vyvážené ko-kontrakce (ko-aktivace) svalových partnerů – tedy překonání segmentálních recipročních jednoduše reflexních antagonistických vztahů a jejich překrytí globálními plurisegmentálními souhrami s dynamickou rovnováhou mezi flexory a extenzory, vnitřními a zevními rotátory, adduktory a abduktory. Výrazem dosažení této situace je „**model tří měsíců**“, který je předpokladem normálních lidských posturálních funkcí. Na tomto podkladě se realizuje **napřímění** osového orgánu a jeho postupně antigravitační **vzpřímění** v typicky lidské postuře. Do tohoto děje vstupují dle náročnosti posturální situace další svalové systémy (povrchověji uložené), které zajišťují například výše uvedené rovnovážné reakce, obranné reakce proti pádu atd. Taková postura, kde distribuce svalového napětí nastaví pohybový systém (primárně osový orgán, druhotně pletencové oblasti a volné končetiny) ke

\* Protože komponenta pasivní je relativně stálá, palpační nález na svalu, přestože se věcně jedná o tuhost, klinicky zpravidla vyjadřujeme jako tonus svalu. V tkáni, která aktivní komponentu víceméně neobsahuje (podkoží, kůže), palpační nález konzistence je označován jako turgor. Jednoznačné vysvětlení funkčních bariér (viz kapitola 6.3) v těchto tkáních bez (s minimem) svalových vláken (např. v kůži, fascii) a jejich odpovědi na facilitačně-inhibiční působení zatím schází.

konkrétní akci a která je tak jejím nutným předpokladem („postura provází pohyb jako stín“), se nazývá **aituda**.

Uvedený mechanismus umožňuje i vysvětlení zřetězení funkční symptomatologie pohybového systému a představuje jeden z teoretických základů terapeutických postupů Vojtovy reflexní lokomoce (a lze z něho odvodit efekt dalších terapeutických zásahů).

Nedílnou součástí postury je i **opora**. Na rozdíl od neživého fyzikálního tělesa tělo nespočívá na podložce pasivně, nýbrž využívá aktivně sil, které na ploše kontaktu díky gravitaci (a dalším silám) vznikají. Proprioceptivní kontrola těchto sil, schopnost využít jich pro statiku (řízení postoje, držení těla) i dynamiku (lokomoci, manipulaci) podléhá témuž ontogenetickému vývoji, během něhož může sledovat postupně zmenšování opěrné báze člověka a posouvání těžiště směrem vzhůru.

Překroč-li těžnice těla okraj opěrné báze (plocha vymezená nejperifernějšími body opěrné plochy), musí dojít k posunu či rozšíření této báze tak, aby se těžnice promítla opět do ní, jinak dojde k pádu těla a spontánnímu zaujetí nejstabilnější polohy vleže. Záměrné přesouvání těžiště plánovaným směrem (záměrné ve smyslu snahy dosáhnout cíl, vlastní mechanismus pohybu má již spuštěnou automatickou povahu), kdy změna báze se děje adjustovaným mechanismem (typickým pro každý živočišný druh) nejčastěji cyklického charakteru, nazýváme **lokomocí**. Jejím cílem je zorientování v prostoru a dosažení nějakého předmětu nebo kontaktu. Neoddělitelně tedy souvisí s posturálním držením těla (a s vzpřimovacími mechanismy) a dokonce s úchopovými funkcemi horní končetiny, s nimiž je i vývojově svázána. Lokomoce je navíc spojena s psychikou – z vývojového hlediska psychika (intelekt, zájem, emoce) vede lokomoci a lokomoce ovlivňuje psychiku.

Hlavním orgánem bipední lokomoce u člověka jsou dolní končetiny, lokomoční pohyb se však děje ve spolupráci s trupem i horními končetinami.

Podle jejího způsobu můžeme v lidské lokomoci nalézt různé typy:

**Plazení** – (německy „das Kriechen“) vývojový způsob lokomoce, která je uskutečněna primárně aktivitou osového svalstva. Je typická pro beznohé obratlovce (plazy), ale i nižší obratlovce s končetinami (obojživelníky). Původ lze spatřovat ve vlnovitém pohybu ryb. Existuje ovšem celá řada typů plazení.

Plazení se v normálním vývoji lidské lokomoce objevuje jen velmi krátce (2–3 týdny jako tzv. „plížení“ – tj. pohyb vpřed střídavě po loktech, zcela bez účasti dolních končetin, v překladu německé literatury je tento způsob nazýván poněkud nevhodně „tulenění“\*\*).

**Lezení** – („crawling“ v anglosaské, „das Krabbeln“ v německé literatuře) je kvadrupedální (kvadrupední) lokomoce na všech čtyřech. Představuje vyspělejší stupeň lokomoce, která je charakterizována vzpřiměním trupu nad podložku a zkříženě koordinovanou aktivitou flexorů a extenzorů končetin, které oproti končetinám plazicích obratlovců mají díky rotaci v kořenových kloubech výrazně příznivější pohybové možnosti. Lezení odpovídá běžné lokomoci vyšších tetrapodů.

Podle vzájemného vztahu pohybu končetin rozlišujeme lezení typické **křížmochodní** (kreuzgang), využívající zkřížený koordinační vzorec, kdy dopředu našlapují (s různou mírou zdržení) kontralaterální končetiny přední a zadní v diagonále, a **mimochodní** (v živočišné říši u slonů, žiraf, velbloudů a speciálně cvičených kopytníků), kdy dopředu našlapují homolaterální končetiny (passgang). Existují i různé přechodné formy. Na základě kinematických studií některých autoři popisují až sedm typů fyziologické kvadrupední lokomoce člověka.

Pohybují-li se současně obě končetiny přední a následně zadní, jedná se o skok. Nižší vývojový stupeň lidské lokomoce, odpovídající skoku žaby, označujeme v lidské patologii jako homologi „hupkání“.

\* Ne zcela vhodný termín, protože tulení vykonává při plazení převážně ventrodorzální pohyby.

**Chůze** – bipedální (lépe bipední) lokomoce je jednou z nejpřirozenějších pohybových činností člověka. Je podmíněna držením těla se vzpřímeným osovým orgánem a schopností přenosu opory těla střídavě na dolní končetiny dle zkříženého modelu\*. Základní projev pohybu dolních končetin je krok, což je elementární jednotka lidské chůze s fází stojnou (opěrnou) a švihovou (letovou). Jeho modifikací je skok, kdy se zkracuje opěrná fáze v prospěch letové tak, že v určitém okamžiku jsou obě končetiny v letové fázi a tělo je tak bez opory. Rada po sobě jdoucích krátkých rychlých skoků na střídajících se končetinách představuje **běh**.

V rehabilitaci používáme i dalších modifikací lokomoce. Takovou je například chůze s pomůckami (hole, chodítka, madla), jejichž účelem je odlehčit zátěž dolních končetin a zvětšit opěrnou bázi, nebo pohyb na vozíku, jakožto substituce zaniklé nebo výrazně přechodně či trvale ztížené funkce dolních končetin s využitím horních končetin. Můžeme využít i různých sportovních a dopravních prostředků, jako je bicykl, lyže atd.

Jinou formou lokomoce, tentokrát ve vodním prostředí, je plavání. Protože zde jsou oproti běžnému pohybu naprosto změněny podmínky posturální (poloha, opora těla) i prvky vztlaku a odporu prostředí, je diametrálně odlišná i lokomoční pohybová jednotka – tempo – od kroku.

Další méně běžné možné lokomoční způsoby (chůze po ruce, kotoul atd.) jsou doménou sportu nebo artistiky, i když praktické využití v extrémních případech v rehabilitaci není vyloučeno. Teoreticky se lze pohybovat i odvalováním („válení sudů“), které v sobě nese vývojové prvky reflexního otáčení.

Některé další informace viz kapitola 10.

**Pohyb cílený** je pohyb, který na základě motivace (funkce limbického systému) a plánu pohybu (funkce podkorových center CNS) realizuje motorická kůra cestou pyramidových drah a alfa-systému spinálních a hlavových motoneuronů. Charakter činnosti je spíše fázický. Tento pohyb podléhá kontrole a regulaci podkorových regulačních okruhů bazálních ganglií, retikulární formace, mozečku, vestibula i spinálního motorického okruhu. Supraspinálními okruhy je volní pohyb koordinován s vegetativními funkcemi logistického charakteru a dále s gama-systémem, zajišťujícím svalový tonus – reflexně udržované tonické napětí svalstva, jehož rozložení v pohybovém systému a zajištěná postura představují výchozí stav pro fázické pohyby.

Hlavními druhy cíleného pohybu horních končetin a ruky (lidského orgánu obratné a jemné motoriky) je **úchop**, **úder** a **vrh**. Úchop má vztah, jak již bylo řečeno, k lokomoci, další jeho vývojový význam spočívá v podání potravy k ústům a manipulaci. Substitučně mohou elementární funkce jemné motoriky převzít, a to i ve značně dokonalé podobě, ústa nebo končetiny dolní. K dalšímu zdokonalení těchto funkcí používá člověk nástroje. To má své kineziologické důsledky, protože pevně uchopený předmět se díky svým vlivům gravitačním, pákovým a dalším účastní na celkových posturálních i dynamických dějích.

Kromě bezprostředně biologického má pohyb význam i sociální. Jeho výrazem je komunikativní pohyb. **Komunikativní motorika** se ve formě významově zabarveného motorického chování, mimiky, gest a akustických signálů svázaných s respirací vyskytuje u všech vyšších živočichů. U člověka je pak dovedena k dokonalosti ve formě řeči, psaní a kreslení, přičemž informačně bohatě mimické a pohybové prvky jsou i u něho prostředkem vědomé i nevědomé komunikace (nonverbální kontakt).

Pohyby lokomoční, cílené a komunikativní mají významy korelát psychický, který vychází z motivace k pohybu. Volní jednání je možné jen jako důsledek emoce v souvislosti s afekty, pudů a zkušeností. Nejdiferencovanějšími volními projevy jsou řeč a jemná manipulační motorika prstů, čemuž odpovídá

\* Typ chůze může být modifikován různými vnitřními i zevními podmínkami: například při zvýšeném odporu prostředí, jak je tomu při brodění člověka ve vodě, od určité hloubky automaticky nastupuje změna křížmochní lokomoce (se zkříženou synkinézou horních končetin) v mimochodní, kde s nakročením se pohybuje vpřed i homolaterální pletence ramenní.

patřičně rozvinutá motorická kůra. Pro vlastní motivaci však není rozhodující mozková kůra, ale limbický systém. Ovlivnění na této úrovni je rovněž rozhodující pro motivaci k léčbě. Tato vývojově stará mozková kůra (allocortex) má jako primitivní motorická oblast úzké vztahy k vegetativnímu systému. Podílí se též na paměťových funkcích (motorické učení).

## ad 2. dělení dle charakteru řízení pohybu

**Pohyb reflexní** je nepodmíněný, většinou přízpusobivý a obranný pohyb, a je integrován především na segmentální úrovni. Příkladem je třeba vykopnutí berce při protažení čtyřhlavého svalu stehenního poklepnem na jeho šlachy pod kolenem nebo mrknutí oka po dotyku rohovky. Vzhledem k relativní neovlivnitelnosti vůlí a konstatnímu projevu za standardních podmínek má velkou diagnostickou hodnotu (při neurologickém vyšetřování).

Zdrojem reflexního pohybu je podráždění jak exteroceptorů, tak proprioceptorů. Zatímco exterocepce podléhá adaptaci (trvalé podráždění vede k poklesu odpovědi), proprioceptivní signalizace probíhá v nezměněné míře trvale. Tyto dvě kategorie reflexů se rovněž liší vývojovou dynamikou: o proprioceptivních je známo, že jsou, až na malé výjimky, výbavné od novorozeneckého věku až do stáří. Kožní reflexy jako zástupce exteroceptivních až na několik zástupců (břišní, kremasterový a plantární) spoutně od novorozeneckého období vyhasínají.

**Pohyb spouštěný** je takový, kdy v určité situaci je jakoby na povel spouštěn sled již připravených efektivních pohybů. Takový pohyb souvisí s motorickým učením:

Opakováním určitého pohybu se zpřesňují jeho regulace, zrychluje a zefektivňuje se jeho řízení, takže je prováděn ekonomičtěji, přesněji, s menší únavou. Pro organismus je výhodné tyto plány pohybů fixovat pro příští opakování. Složitější pohyb složený z takto zvládnutých pohybových elementů, kdy jeden prvek facilituje následný, se opět opakováním zdokonaluje a zrychluje. Tímto mechanismem vznikají v CNS připravené **pohybové programy** od nejnižších řádů (například pohyb končetinou) až po řády nejvyšší (chůze, řeč, hra na hudebním nástroji, sportovní činnost, „fortelné“ zvládnutí řemesla). Tyto pohyby již nejsou pod přímým řídicím vlivem kůry mozkové, nýbrž po více či méně volním spouštění jsou realizovány jako podmíněné automatismy s podkorovou úrovní řízení. Jsou projevem přízpusobivosti a učení mozkové kůry. Do probíhajícího motorického stereotypu lze samozřejmě vstoupit volním pohybem, zpravidla však na úkor kvality pohybové souhry.

Schopnost a rychlost vypracování dynamického pohybového programu je jednou z příčin „šikovnosti“ a „nešikovnosti“ některých lidí, pohybového talentu.

**Pohyb řízený** (kontrolovaný) je vědomě vytvářený pohyb jako reakce na novou aktuální motorickou situaci. Vyžaduje přesnou průběžnou regulaci mozkovou kůrou, jejíž náročnost vede rychle k únavě. Aby se proprioceptivní zpětná vazba mohla uplatnit, musí být pohyb pomalý. Příkladem řízeného pohybu může být pro Evropana nezvyklé první použití tyčinek při konzumaci rýže. Opakováním se však zprvu neobratný pomalý pohyb zdokonaluje, vyladuje, až je vytvořen nový program, jehož řízení je předáno podkorovým strukturám a pohyb se stává automatickým, jako v předchozím odstavci.

Dá se tedy říci, že běžná pohybová činnost je sled dynamických motorických programů nejrůznějších řádů, které byly cestou řízených pohybů „naroubovány“ během vývoje na mechanismy posturální, vzprímovací a lokomoční a které byly jako výhodně začleněny do individuálního pohybového repertoáru jedince, přičemž jsou doplňovány na základě aktuální situace volními účelnými pohyby.

Úkolem kinezioterapie je vybudovat nové vhodné pohybové programy, pokud byly původní nějakou poruchou zničeny nebo poškozeny, nabídnout kvalitní pohybové programy organismu, který si je vlivem poruchy motorického vývoje vytvořit neumí, nebo opravit vadné, nevýhodné programy, což vzhledem k fixaci bývá velmi složité. Vybudovaný pohybový program sice nepoužíváním slábně (o čemž

se může přesvědčit každý, kdo po časovém odstupu začne znovu vykonávat nějakou složitější motorickou činnost) a do jeho kontroly je třeba znovu zapojit vědomou složku řízení s výše uvedenými dopady, ale často to bývá bolest, která negativně a velmi pronikavě do motorického programu zasáhne a vzhledem k svému emočnímu náboji lze následky obtížně odstraňovat, obzvláště trvala-li bolest delší dobu.

**Pohyby mimovolní (ve smyslu vůli nepotlačitelné, nekontrolovatelné)** jsou neúčelným projevem dysregulace pohybových funkcí (například tremor, atetóza či jiné patologické hyperkinézy) a při kinezioterapii se je snažíme spíše odstranit, i když některé (například Reimistovu synkinézu) můžeme při reedukaci pohybu dočasně využít. Tyto patologické pohyby je nutno rozlišit od pohybů, které sice nejsou běžné pod bezprostřední vědomou kontrolou, ale jsou účelnou reakcí na změněné podmínky (viz reflexní pohyby).

### ad 3. dělení dle pohyb vyvolávající síly

Rozhodování o kinezioterapeutickém výkonu na základě tohoto dělení pohybu přichází v rehabilitačním procesu nejčastěji, prakticky u každého pacienta, u kterého je pohyb indikován.

Pohybuje-li se celé tělo nebo částěji jeho segment vlivem působení zevní síly bez účasti svalové činnosti pacienta, mluvíme o **pohybu pasivním**. Zevní sílu představuje gravitace, elasticita pružiny nebo Thera-Bandu, v poslední době i různé programovatelné přístroje (například motodlaha pro pasivní cvičení kolenního kloubu), nejčastěji to však bývá síla terapeuta.

Význam pasivního pohybu spočívá ve zlepšení trojky vlastního kloubu (po sobě se odvalující kloubní plošky deformují pružnou bezcévnou kloubní chrupavku a takovými „masírováním“ spolu s roztíráním synoviální tekutiny zajišťují její výživu) a dále v dráždění proprioceptivních orgánů (svalových, šlachových i kloubních) a tím stimulaci pohybového systému. Rovněž je udržována normální délka vláken měkkých tkání (svalových, vazivových), které jinak mají obecně tendenci k zkracování.

Skutečně pasivní pohyb je prováděn pouze u pacienta v bezvědomí. Ve všech ostatních případech vyžadujeme vědomou spolupráci, minimálně ve snaze relaxovat svalstvo a tím umožnit pasivní pohyb v plném rozsahu. Jistou formu aktivity představuje i **pohyb v představě** nebo **uvědomění si pohybu**. Již tyto aktivity vyvolávají nesmírně cennou činnost CNS (zjistitelnou snížením elektrických aktivit mozku – EEG) i bez patrného pohybového efektu (může být ovšem patrná změna v distribuci svalového tonu příslušné části těla).

Jako **intermitentní pasivní pohyb** označujeme takový občasný opakovaný pohyb, který slouží k udržení kloubní pohyblivosti, brání vzniku srůstů a kontraktur. Provádí se buď plynule ve velkých exkursích, nebo chvějivými pohyby v zájmu maximalizace proprioceptivní stimulace.

Zvláštním druhem pasivního pohybu, kdy působíme zevní silou malé intenzity, ale po dlouhou dobu (desítky minut) s tendencí vykonat pohyb, který je ovšem omezen měkkými tkáněmi, je **polohování**. Druhým významem pojmu polohování je zaujetí nějaké pro organismus v dané situaci výhodné polohy. Rozoznáváme několik druhů polohování, které jsou indikovány za různých patologických stavů:

**Antalgické polohování** používáme u stavů, kdy nalezneme u nemocných s bolestí polohu, ve které je tato bolest mírnější či přestává vůbec. Většinou nemocný takovou polohu zaujímá spontánně. Pro různé stavy jsou typické různé antalgické nebo také úlevové polohy: Pro akutní lumbago je to poloha na zádech či na boku s pokrčenými dolními končetinami a kyfotizovanou bederní páteří, při traumatické lézi kloubu je většinou zaujímáno střední postavení v kloubu atd. Vnitřní lékařství rozeznává typické antalgické polohy – například při patologických procesech vyvolávajících tlak na plexus solaris (tumor slinivky břišní, tuberkulóza obratlů) poloha na všech čtyřech nebo poloha na boku při nemocích pohrudnice, která zmenšuje bolestivé dechové exkurse na zatížené postižené straně a umožní rozvíjení nepostižené poloviny hrudníku.

Znalost antalgického polohování může být pro fyzioterapeuta prospěšná nejen tím, že může mírnit potíže pacienta, ale vyvaruje se možného zhoršení bolesti nešetrně zvolenou polohou při kinezioterapii.

**Polohování ve střední poloze** znamená zaujetí takové polohy a postavení v daných kloubech, kdy je napětí periartikulárních tkání jako celku nejmenší. Při postižení kloubů (traumaticky nebo zánětlivě) vyhledá pacient zpravidla tuto střední polohu jako antalgickou spontánně. Při dlouhodobém setrvání v takovéto pozici ovšem hrozí vznik kontraktur měkkých tkání a proto ji lze tolerovat jen po omezenou dobu. Naopak postavení, které vede k natažení měkkých tkání s tendencí k retrakci, využíváme jako prevenci (minimalizaci rizika) vzniku kontraktur u dlouhodobě imobilizovaných (viz dále) při **polohování preventivním**\*

Poloha střední pro velké klouby je:

- hlezenní kloub: noha s bércelem svírá pravý úhel. Toto postavení zajišťujeme u ležícího bedničkou nebo deskou v nohách postele, eventuálně dlahou či botičkou,
- kolenní kloub: lehká semiflexe (25–30°), kterou docílíme podložení kolen stočeným ručníkem, dekou, polštářkem,
- kyčelní kloub: lehká flexe (25–30°), bráníme rotacím a addukci nebo přílišné abdukci (polohujeme cca v abdukci 15–20°),
- ramenní kloub: abdukce (25–35°), lehká vnitřní rotace 5–15° (vhodné je střídání vnitřní a zevní rotaci) a mírná flexe (20–25°),
- loketní kloub: semiflexe 45°, semipronace předloktí,
- zápěstní kloub: dorsální flexe (10–15°) a ulnární dukce (5–10°),
- prsty ruky: flexe metakarpofalangeálních i interfalangeálních kloubů cca 15°.

Při celkovém polohování si musíme uvědomit nebezpečí nevhodných poloh u dechové a oběhové nedostatečnosti – mechanický útlak hrudníku, omezení práce bránice atd. Pokles vitální kapacity plic proti optimu ve stoji:

sed: minus 2 %

leh na zádech: minus 7–10 %

leh na levém boku: minus 7 %

leh na pravém boku: minus 12 %

leh na břiše: minus 10 %

leh na zádech s dolními končetinami flektovanými v kyčlích a kolenou: minus 18 %

Trendelenburgova poloha: minus 20 %

poloha na zádech s podložení podložky pod bedra (např. při operaci žlučníku): minus 24 %

Některé speciální a typické polohy těla:

**poloha Fowlerova** – v sedě, podpora v zádech, v nohou bednička proti sklouznutí dolů. Zajišťuje vhodnou ventilaci plic a používá se po operacích na hrudníku, při riziku zánětu plic, chorob srdce. Lůžko bývá vybaveno žebříčkem nebo hrazdičkou, při větším tlaku na oblast kyčlí je možno podkládat odlehčovacím kolečkem, pod pokrčená kolena je možno vložit polohovací váleček nebo stočenou přikrývku či polštář.

**poloha ortopnoická** – nemocný sedí na lůžku, nohy spuštěny s lůžka dolů, v mírném předklonu, má zpevněný pletenec ramenní držení pelesti. Je ordinována u nemocných s dušností (kardiálního nebo respiračního původu). V této poloze je nejsnazší dýchání, zapojuje se i auxiliární dýchací svalstvo a dušný pacient ji spontánně vyhledá. Polohu lze snadno zaujmout v křesle pro kardiaky s fixací horních končetin oporou o boční opěrky (područky).

**poloha Trendelenburgova** – v poloze na zádech na šikmém lůžku, kdy podložení nohou postele se dostává hlava a hrudník níže než nohy. Vede k lepšímu prokrvení mozku a odlehčuje oběh v dolní části těla (po operacích pánve, po větších ztrátách krve).

\* Rizika spojená s dlouhodobým neměnným postavením v kloubu (při práci, odpočinku) existují pochopitelně rovněž u nepostiženého kloubu. Minimalizací těchto rizik se mimo jiné zabývá **ergonomie**.

**poloha při drenáži bronchů** – viz dechová gymnastika.

**opistotonus** – vynucená poloha typická pro tetanický záchvat, kdy enormním spasmem šíjového a zádového svalstva tělo vypne jako luk a opírá se prakticky jen o záhlaví a paty.

Charakteristická je **poloha** se zvrácením hlavy nazad a pokrčenými končetinami **při meningeálním dráždění**.

Některé vyšetřovací polohy:

**na zádech s pokrčenými koleny a patami opřenými o podložku** – vede k uvolnění břišního svalstva a proto se využívá při palpačním vyšetření orgánů dutiny břišní v interní medicíně, v rehabilitaci se provádí v této poloze například palpáce spasmu musculus iliopsoas

**genokubitální poloha** – na kolenou a loktech. Je používána např. při vyšetřování chirurgickým, v kinezioterapii k palpaci a ovlivnění kostrče, svalstva dna pánevního

**poloha vsedě obkročmo na vyšetřovacím stole (židli)** – poloha zajišťující fixaci pánve při vyšetřování pohybů trupem

**poloha vleže na boku** – jedna z vyšetřovacích poloh v manuální medicíně; jako tzv. „stabilizovaná poloha“ je využívána v urgentní medicíně a jiné polohy.

Tam, kde již došlo k porušení normálního postavení v kloubu (kontraktura kloubu, skoliózy), provádíme **korekční polohování**, což je uložení kloubu nebo páteře do takové polohy, aby se co nejlépe přibližovala normálnímu stavu, někdy až do hyperkorekční polohy. Poloha se fixuje vypodkládaním polohovacími pomůckami, polštáři, popruhy a pružnými tahy, dlahami nebo speciálními prostředky (sádrové lůžko, korzet atd.).

**Aktivní pohyb** je vyvolán silou vlastních svalů pacienta. Je jedním z hlavních prostředků kinezioterapie.

Efektivní pohyb je výsledkem vektorového součtu všech sil, které na daný segment působí – tj. tahu aktivovaných svalů\* a působení dalších sil zevního a vnitřního prostředí (gravitace, tření, odpor prostředí).

**Aktivním pohybem s dopomocí** rozumíme takový pohyb, který je vykonán svaly pacienta současně s aplikací zevní síly ve stejném směru. Touto zevní silou je nejčastěji manuální pomoc fyzioterapeuta (může se využít i pomůček jako jsou elastické tahy, závaží, pružiny, kladková zařízení). Spolupráce fyzioterapeuta má výhody nejen citlivosti a možnosti kontroly a jemné regulace, ale umožňuje i **vedení pohybu**, čímž fyzioterapeut přizpůsobuje směr, rychlost, plynulost akce, což má pro kinezioterapii kardinální význam. Pohyb s dopomocí se používá tam, kde oslabené svaly nejsou schopny uskutečnit pohyb samostatně a rovněž v situacích, kde se vedením nahrazuje porucha koordinace pacienta. Vedený pohyb se tak uplatňuje při návratu nového pohybu či reedukaci nesprávně provedeného pohybu a dále ve facilitačních technikách.

Při samostatně provedeném pohybu překonává síla pacienta přirozený odpor, který představuje vektorový součet sil majících svůj původ v gravitaci (hmotnost pohybujícího se segmentu a z ní vyplývající tření, setrvačné síly a vztahy břemene a síly na pákách, které lze účelně měnit polohou těla), odporu přirozeného prostředí (vzduchu), případně vody při hydrokinezioterapii a vnitřního tření v pohybovém systému (kloubní plochy, šlachy v pochvách, fascie proti sobě a podobně).

\* Sval, který se v určitém pohybu uplatňuje jako vedoucí, hlavní (prime mover), je nazýván agonista. Svaly pomocné (stabilizátory, fixátory, neutralizační svaly - assistant movers) jsou označovány jako synergisty. Svaly, které svou silou působí protichůdně, nazýváme antagonisté (tyto se musí při tahu agonistů relativně uvolnit, aby došlo k pohybu, jinak dojde ko-kontrakci jen ke zpevnění kloubu bez navenek pozorovatelného pohybu, tj. ke stacionárnímu pohybu). Při běžném pohybu agonisté a antagonisté nepracují proti sobě, ale spolupracují v zájmu rovnoměrnosti pohybu. Proto někteří autoři nepokládají termín "antagonista" za vhodný a používají označení "partnerská dvojice svalů" (Véle).

Překonává-li pacient pohybec další přídatnou vnější sílu, jedná se o **odporová (rezistovaná) cvičení**. Odpor může představovat závaží, jehož tíhová síla směřující kolmo k zemi může být pomocí kladek a závěsů přizpůsobena do různých směrů proti pohybu, stejně jako lze různým místem aplikace na segmentu těla využívat pákového mechanismu. Jiným typem odporu pohybu je elastické napětí stlačované pružiny nebo pryže, eventuálně plastický odpor modelovacích hmot, hrncířské hlíny a podobně. Zvýšením viskozity prostředí, ve kterém se pohyb uskutečňuje, se rovněž docíluje odporového cvičení (cvičení ve vodním prostředí, pohyb v peloidním prostředí). Současně zde dochází k nadlehčování hydrostatickým vztlakem a tím k zmenšení vlivu gravitace. Podobně lze tento vliv snížit při cvičení v závěsu tělesného segmentu. Tření segmentu pohybujícího se po podložce je možno snížit použitím talku, hladké plochy, atd. Takto uspořádané cvičení označujeme jako **aktivní pohyby s odlehčením**.

Ideální co do dávkování směru a velikosti je fyzioterapeutem manuálně vyvíjený odpor kladený pohybu pacienta. Přizpůsobení aktuální situaci pohybového systému, citlivá gradace, současně vyhodnocení pacientovy reakce, to vše klade vysoké nároky na psychické i fyzické síly terapeuta, na jeho znalosti a zkušenosti, ale zároveň činí tuto metodu velmi efektivní. Tomuto způsobu rezistovaného cvičení se přibližuje – a v případě inteligentního a dobře spolupracujícího poučeného pacienta se mu za určitých podmínek vyrovná či dokonce v efektivitě předčí – odpor kladený samotným pacientem, ať už přímo (např. tlak či tah jednoho segmentu těla vůči druhému) nebo s využitím pomůček (popruhy, tyče atd.). Je jasné, že tento výkon předpokládá dokonalé pochopení a zvládnutí pohybu pacientem, má-li splnit požadovaný cíl. Autorezistovaného odporu lze využít při cvičení končetin, trupu a páteře, ale při zapojení břišního svalstva a bránice i u návratu různých fyziologických funkcí (vyměšování, porodu).

#### ad 4. dělení dle typu stahu (kontrakce) svalu a podmínek fixace pohybových segmentů

Podle toho, jestli se při tahu svalových vláken nemění délka nebo napětí svalu, je činnost svalu možno dělit na vykonanou pomocí izometrického stahu nebo izotonického stahu. Izokinetickým stahem je rozuměna kontrakce se stálým momentem hybnosti pohybujícího se segmentu.

**Izometrická činnost** svalu znamená zvýšení napětí svalu bez jeho zkrácení. Vyskytuje se při udržování postavení kloubů, postojů, fixaci polohy těla (statické posturální zajištění) při působení zevní síly nebo naopak aktivní působení silou (tlak, tah) na fixovaný předmět.

Aktivní, které jsou prováděny převážně izometrickou činností svalů, vedou k presorické reakci tlaku krevního, a proto se nedoporučují u onemocnění kardiovaskulárního systému, kde hrozí anginózní potíže, poruchy srdečního rytmu, porušení stěny cévní, uvolnění trombu (embolizace). Nárůst nitrobršního tlaku znamená i riziko vzniku či uskřínutí kýly.

**Izokinetickou činnost** (během celého pohybu je udržován konstantní moment hybnosti) stejně jako **izotonickou činnost** (konstantní napětí pracujícího svalu) v jejich přesně definovaných podobách lze dosáhnout pouze s pomocí přístrojů (například Cybex)\*.

Oba tyto druhy pohybu vedou k změně vzdálenosti mezi úpony svalů. Při zkracování svalu – **koncentrickém stahu** – dochází k efektivní práci. Při **excentrickém stahu** s prodlužováním svalu se vykonává negativní, brzdící práce. Protože posturálně zajištěný, koordinovaný pohyb je vždy výsledkem řízeného vztahu mezi koncentricky a excentricky pracujícími svalovými skupinami (dynamické posturální zajištění), kdy přiměřené brzdění musí dostatečně pohybové segmenty stabilizovat, ale nikoliv omezovat v pohybu (vymkne-li se tento vztah kontrole, hovoříme o spasticitě), jsou oba druhy kontrakce stejně běžné.

\* Pohyb blízký izokinetickému lze realizovat ve vodě, kde je vztlakem do jisté míry redukována proměnnost momentu hybnosti pohybujícího se segmentu těla, který jinak výrazně závisí na směru pohybu vzhledem k tíhovému poli (směr se u běžných pohybů segmentů neustále mění – zpravidla probíhá rotační pohyb v kloubu).

Příkladem koncentrického stahu svalů je práce extenzorů při natažení horní končetiny při ukazování nebo práce flexorů při podání sousta do úst, příkladem excentrické kontrakce je práce stehenního svalstva při usedání nebo chůzi se schodů, povolování dorzálních erektorů při flexi trupu do předklonu a podobně. Jako **plyometrický režim** pohybu se označuje cyklicky koordinovaná alternující souhra koncentrických a excentrických stahů antagonistických svalových skupin (zpravidla větších celků, například celých končetin), kde se navíc kromě této aktivity svalové účastní i pasivní elastické vlastnosti měkkých tkání, kterých je využito pro ekonomizaci pohybu (příkladem je souhra flexorů a extenzorů dolních končetin při poskocích, kdy dopady jsou odpruženy excentrickou brzdou prací extenzorů při současném pasivním protažení jejich vazivových struktur, což představuje akumulaci energie pro usnadnění následujícího výskoku aktivním koncentrickým stahem těchto svalů – to vše za stabilizující ko-kontrakce flexorových skupin).

Násilné protahování svalů proti jejich kontrakci vede k poškozování sarkolemy a je proto vysoce nevhodné u myopatií (primárních i sekundárních) a není zatím jasné, jaké má následky u zdravého svalů („negativní“ posilování kulturistů). Na plně uvolnění dbáme i při protahování funkčně zkrácených svalů.

Z hlediska funkčního (oproti statickému – anatomickému, kde hraje roli konvence) nelze u svalů v klidu rozlišit, kde je jeho začátek (origo) a kde je jeho úpon (insertio). Při stahu svalových vláken je podstatné, kde se nachází pevný konec (punctum fixum), ke kterému se přitahuje konec volný (punctum mobile). To se ovšem u jednoho a téhož svalů může měnit podle polohy těla, jeho opory a postavení v příslušném kloubu (například musculus biceps brachii jako flexor předloktí jednou přitahuje ve stoji činku k fixovanému rameni, podruhé ve visu na hradež rameno k fixované ruce). Změna směru, ve kterém se efekt stahu svalů realizuje, má ontogenetické konsekvence (lze rozlišit primární, tj. posturálně-lokomoční a sekundární, tj. nástavbovou funkci svalů), čehož lze využít v re/edukaci pohybu (Vojtova reflexní lokomoce).

V biomechanicky a ortopedicky zaměřených pracích se v této souvislosti někdy (Steindler) používá pojem **otevřené a uzavřené kinetické řetězce** (open versus closed kinetic chains – OKC, CKC). Vychází se ze segmentového modelu lidského těla. Pohyb (cvičení) v otevřeném řetězci se děje tehdy, je-li terminální pohybový segment volný. V tomto případě lze uskutečnit pohyb se změnou postavení v jediném kloubu, přičemž se nemusí jednat o kloub segmentu terminálního. O uzavřený řetězec se jedná tehdy, setkává-li se terminální segment s dostatečným odporem proti pohybu. Pak pohyb v jednom segmentu je nutně (a do jisté míry předvídatelně) provázen pohybem i segmentu/segmentů v sousedství, tedy ve více kloubech. Typickým pohybem v otevřeném řetězci je cvičení extenzorů kolene vsedě pomocí extenze s přiměřeným závažím. Za cvičení v uzavřeném řetězci, kde se zapojují svaly celého řetězce a to agonisté i antagonisté v koncentrickém i excentrickém režimu, se považuje posilování dřepy, kde dostatečně velkou rezistenci pro pohyb páne představuje hmotnost těla (weight-bearing exercise). Jiným příkladem uzavřeného pohybového řetězce je jízda na bicyklu. Lezení po čtyřech je kombinací jak uzavřených řetězců (stojných končetin, které v opoře posouvají trup dopředu) a otevřených řetězců (letová fáze nakračující končetiny, pohyb hlavou).

Síla jako vektorová veličina má své definované působíště. Má-li sval vyvinout efektivní sílu, musí být posturálně zajištěn, musí mít své působíště, které je aktuálně vytvořeno souhrou ostatních svalů – punctum fixum, „pevný bod“ pro daný sval. V tomto ohledu je realizace svalové činnosti (vyvinutí síly určité intenzity a směru v místě svého úponu) určitého svalů svázána s problémem koordinace svalové činnosti svalů dalších, které svou stabilizační kontrakcí vytvoří a nastaví jeho okamžitý bod účinku. Svaly, jejichž činnost je takto funkčně svázána v určitém směru tahu, nazýváme **funkční svalové řetězce**. Tah ve svalovém řetězci, který působí i prostřednictvím pasivních tkání (fascie, vazy) na skelet, je vyvažován protitahem jiného svalového řetězce v zájmu dynamické stability systému. Struktury takto sdružené morfologicky i programově tvoří **myofasciální smyčky**. Porucha v tomto systému se zákonitě neprojevuje pouze lokálně, ale v rámci celé smyčky (**zřetězení dysfunkcí**). Tyto řetězce nelze chápat čistě mechanisticky, zásadní význam pro jejich funkci má řídicí činnost CNS, který má celý řetězec pod proprioceptivní kontrolou. Sekundární změny v takové smyčce jsou tak vlastně výrazem adaptace/maladaptace

systému v situaci primární dysfunkce jednoho článku s cílem i za těchto okolností realizovat daný pohyb.

To, co je výše uvedeno pro „pevný bod“ z hlediska působení síly kontrahujícího se svalů na jediný segment, platí i pro tělo jako celek při lokomoci. Působíštěm sil, kterými na sebe vzájemně působí tělo a jeho hmotné prostředí, jsou místa opory (viz výše ad 1.).

#### ad 5. dělení dle časového průběhu aktivity svalových vláken během pohybu

Z různých možností časového průběhu aktivity svalových vláken s v reedukaci pohybu setkáváme nejčastěji s následujícími variantami:

**Pohyb kyvadlový** je pohyb, při kterém silou svalů dojde k vychýlení segmentu těla z rovnovážné stabilní polohy (těžiště segmentu je pod osou závěsu – například visící horní končetina v předklonu trupu) a po svalovém uvolnění dojde k tlumenému harmonickému kyvadlovému pohybu segmentu v gravitačním poli. Je-li tlumení pohybu (odpor vzdušného prostředí, elasticita a tření v tkáních) v rovnováze se střídavou prací agonistů a antagonistů pro tento pohyb, uskutečňuje se pohyb s minimální námahou svalů, protože se využívá setrvačných sil. Příkladem využití kyvadlového pohybu je cvičení ramenního kloubu dle dePalmy, kdy lehká trakce v kloubu spolu s šetrnou aktivací svalstva pletence ramenního vede k uvolňování kloubních struktur a omezení bolestivosti.

**Pohyb švihový** je uskutečňován rychlou kontrakcí fázických svalů. Po rychlém, krátkém, intenzivním zkrácení agonistů, které zajistí pohyb segmentu v plném rozsahu, dojde k facilitaci rychle protažených antagonistů, které švih zabrzdí tak, aby nedošlo k poškozování tkání. Tento druh pohybu použijeme při zvětšování rozsahu pohybu v kloubu ( dynamický strečink), při uvolňování adhezí a kontraktur, a to hlavně kořenových kloubů. Máme přitom na paměti, že při švihů jsou namáhány převážně šlachy a úpony svalové, které se mohou tímto poměrně málo kontrolovaným druhem pohybu poškodit (v extrémních případech může dojít dokonce i k fraktuře skeletu, abrupci úponové apofýzy a pod.).

Švih se uskutečňuje při vrhu, úderu, skoku.

**Pohyb tahový** je charakterizován stahem svalstva spíše silového než rychlostního charakteru s překonáváním zevního odporu. Pohyb se pak děje společnou kontrakcí agonistů, synergistů, neutralizačních a fixačních svalů s případnou ko-kontrakcí antagonistů, jejichž celková souhra určuje výsledný směr, sílu a rychlost pohybu. Pohyb je spíše pomalý, kontrolovaný.

Výsledkem tahového pohybu svalů je stisk, tah, tlak na předmět.

#### ad 6. dělení dle převládající charakteristiky pohybu

**Vytrvalostní pohyb** je dán především kardiorepirační výkonností. Vytrvalost je schopnost vykonávat pohybovou činnost střední intenzity po delší dobu. Má většinou formu cyklických aktivit (často lokomočních), to jest pravidelného střídání stahů různých svalových skupin (často agonistů a antagonistů).

Z hlediska fyziologie již pohyb trvající více než jednu minutu uvádí v činnost mechanismy nutné pro vytrvalostní výkon (reakce všech systémů zúčastněných na oxidativních dějích intermediárního metabolismu), ale obvykle chápeme jako vytrvalostní pohyb aktivity trvající déle, kolem 20 minut (chůze, běh, plavání, jízda na kole, běh na lyžích ale i delší cvičení a pod.).

Dlouhodobým kontinuálním nebo přerušovaným podnětem vznikají v organismu biologicky výhodné změny, které vedou k zachování homeostatické rovnováhy v případě zatížení stresem (zde delší

fyzickou zátěží). Těmto výhodným morfologickým a funkčním změnám (na úrovni CNS, hormonální, buněčné, enzymatické) říkáme **adaptace**.

Cílem rozvoje vytrvalosti je zvýšit možnou intenzitu fyzické zátěže při konstantní době jejího trvání, nebo při dané intenzitě zátěže prodloužit dobu jejího trvání. V rehabilitaci má vytrvalostní pohyb vztah ke kondičnímu cvičení a k rehabilitaci kardiovaskulárních chorob, kde využíváme v podstatě **intervalový trénink**, což je plánovitě pravidelné střídání zatížení a zotavení organismu.

Záznamem určitých fyziologických parametrů (puls, tlak krve, biochemické hodnoty atd.) a jejich změn v průběhu vytrvalostní zátěže získáváme poznatky o adaptačních schopnostech organismu na zátěž (ergometrie).

Adaptace samozřejmě probíhá při opakování i jiných než vytrvalostních zatíženích. Z hlediska rehabilitace nás zajímají rovněž adaptační děje na výcvik síly (kompenzační hypertrofie svalu). Specifické jsou adaptační procesy na rychlostní pohyb, rychlostně-vytrvalostní pohyb atd., které jsou předmětem zájmu spíše sportovního lékařství.

Naopak snížení adaptačních rezerv organismu se nazývá **desadaptace**. Dochází k ní například vlivem nečinnosti při imobilizaci.

**Rychlostní pohyb** je realizován maximálně intenzivní svalovou činností převážně izokinetického charakteru, kdy se rychle mění vzdálenost mezi začátkem a úponem svalu a tím i postavení v kloubu, kterému je daný sval příslušný. Trvá jen krátce. Na tomto druhu pohybu se účastní především bledá svalová vlákna (obsahují více glykogenu, makroergních fosfátových vazeb, vitamínu B1), která jsou inervována především hrubšími nervovými vlákny s nižším prahem dráždivosti, stah je vydatný, intenzivní, aktivace nabíhá rychle a strmě s krátkou dobou latence, ale brzo dochází k únavě (viz dále).

Dle fyziologických projevů a anatomické lokalizace ve vztahu ke skeletu se svaly, podílející se na rychlém pohybu, zařazují do skupiny „shunt“ dle Basmajiana. Vlákna takových svalů běží téměř paralelně s dlouhou osou pohybující se kosti a upínají se na distální část tohoto segmentu (například musculus brachioradialis).

Rychlostní pohyb je doménou sportovního tréninku. V rehabilitaci nás zajímá rychlá schopnost reakce svalového aparátu při balančním výcviku například v rámci senzomotorické stimulace a pod.

**Silový pohyb** může být ryze *statický* (izometrický) – takový pohyb vlastně ani zjevným pohybem není, zvyšuje se však napětí aktivovaného svalu, což se projeví na daném pohybovém segmentu vyvinutím síly proti pevnému odporu jako potenciálního zdroje pohybu – nebo *dynamický*, je-li vyvinutá síla větší než kladený odpor a může se tak projevit skutečnou změnou polohy segmentu. Příkladem dynamického silového pohybu je vzpírání, statického pohybu pak neúspěšný pokus o vzeptění nadměrného závaží. Ale i v prvním případě jde o pohyb relativně malého rozsahu vzhledem k vyvinuté velké svalové síle. Svaly, které se aktivují při pomalém pohybu proti většímu odporu nebo při prudké silové akceleraci pohybu, nazývá Basmajian „spurt“\*. Jejich vlákna probíhají s větším sklonem k pohybujiícímu se segmentu (například musculus biceps brachii nebo brachialis). Vlákna těchto svalů vykazují i aktivitu posturálního charakteru, zatímco svaly „shunt“ při udržování polohy segmentu v tíhovém poli nebývají aktivní.

Podobně jako u Adrian-Bronckova zákona nábory motorických jednotek s nárůstem intenzity stahu svalu dochází také k iradiaci podráždění i na další svalové skupiny. To ovšem předpokládá fixaci skeletu, na kterém tyto svaly začínají, a to zjevně při použití velkých intenzit aktivace svalstva fixací osového skeletu a pletencových oblastí, ale obecně při každém pohybu. Důležitou úlohu zde hraje

\* Dělení na svaly typu „shunt“ a „spurt“ vychází z elektromyografických experimentálních pozorování. Z biomechanického hlediska se popisují spíše „páky síly“, kde je pákový mechanismus využit v prospěch síly (například síla musculus triceps surae, která je potřebná k stojí na špičce nohy, je díky délce ramene síly jednozvrtné páky „hlavičky metatarsů – úpon Achillovy šlachy“ menší, než váha těla, působící na kratším rameni břemene téže páky v oblasti hlezenné kosti) a „páky rychlosti“, kde stah svalu upnutého poblíž kloubu se projeví i při malé úhlové změně velkým rozsahem rotačního pohybu periferie segmentu (například situace pohybu ruky při flexi v lokti vyvolané stažením musculus biceps brachii).

**bránice**, jejíž stah za účasti břišního svalstva a svalstva pánevního dna při zavřeném glotis (eventuálně přivřeném, což se projeví prudkým průchodem vzduchu přes úzkou hlasívkovou štěrbinu s rozechvěním hlasivek – výkřikem – při výkonu) znamená zpevnění trupu (hrudního koše i břišní oblasti) a umožnění svalové akce.

Přitom je potřeba mít na mysli oběhovou zátěž spojenou s prudkým vzrůstem nitrohrudního a nitrobřišního tlaku. Náhlé zvýšení tepenného i žilního tlaku může dojít ke kardiovaskulárním poruchám (varixy, hemorhoidy, ruptura stěny cévní, poruchy prokrvení aj.). Proto jsou silové prvky s izometrickým charakterem u těchto stavů v kinezioterapii kontraindikovány.

Nahodilý nebo nevhodný silový pohyb (u nepřipraveného, netrénovaného nebo nemocného) může působit velmi nepříznivě. Nekoordinovaným silným stahem svalu může dojít k poškození meziobratlových spojení i jiných kloubů, k porušení pevnosti břišní stěny, šlachy (například k vzniku nebo uskřínutí hernie, ruptuře Achillovy šlachy). Pokud je jasná časová souvislost mezi krátkodobě působící silou a jejím následkem v podobě anatomického porušení tkání pohybového systému, hovoříme o poranění – **traumatu**.

S faktorem síly souvisí i problém dlouhodobě nadměrného (a jednostranného) **přetěžování**. Za nadměrné je považováno takové zatěžování, kde síla vynakládaná na určitou činnost vztažená k době, po kterou je tato síla produkována příslušnou svalovou skupinou, znamená vysoké riziko poškození pohybového ústrojí. Síla vynakládaná na sledovanou činnost (pracovní operaci z profesionálního hlediska nebo sportovní úkon v rámci sportovní aktivity) se hodnotí v poměru k maximální síle svalové skupiny (%  $F_{max}$ ). S růstem %  $F_{max}$  klesá počet opakování pohybu, dostatečný pro vznik onemocnění z přetížení – při stereotypních mnohonásobně se opakujících pohybech stačí i velmi malé %  $F_{max}$  k vyvolání poškození. Například pro dynamické silové pracovní výkony je celosměrně nejvýše přípustná hodnota do úrovně 30 %  $F_{max}$ , statické silové prvky by neměly přesáhnout 10 %  $F_{max}$ . Činnosti s vynakládáním větší svalové síly než 60 %  $F_{max}$  jsou z hlediska hygieny práce nepřijatelné. Je jasné, že záleží na konstituci pracovníka: individuálně se silnou muskulaturou využívá svou pracovní kapacitu z 30 %, při stejné výkonu je využití pracovní kapacity člověka se slabě vyvinutou muskulaturou ze 75 %.

Pojmem jednostrannosti se rozumí zatěžování těchto svalových skupin alespoň po 50 % trvání pracovní činnosti.

Z těchto pohledů jsou rizikové například profese ve stavebnictví, pracovní činnosti kovoobráběčů, ošetřovatelů dobytka (vysoké %  $F_{max}$ ) nebo pracovníků v textilním průmyslu zubních laborantů, fyzioterapeutů, operátorů PC (vysoký počet opakování pohybů o malé síle). Aktuální onemocnění z přetěžování pohybového systému je pak následkem nerovnováhy mezi biologickou odolností tkání organismu a konkrétními fyzickými nároky opakovaných či dlouhodobě vykonávaných činností. Nadměrný tlak, tah nebo torze za podmínek nedostatečného zotavení tkání vede k mikrotraumatizaci šlach a jejich úponů, kloubních struktur a periferních nervů.

Hlavními zástupci nozologických jednotek a syndromů, kde přetížení\* je jejich podstatnou příčinou, jsou úžinové syndromy, entezopatie, burzitidy, tendinitidy. Podíl přetížení se promítá i do problematiky vzniku degenerativních změn nejrůznějších kloubů.

Ne všechna přetížení však jsou způsobena nadměrnou zátěží. I normální zátěž, realizovaná v terénu porušené funkce pohybové soustavy (porušená statika, patologicky změněné pohybové stereotypy, lokální dysfunkce svalového tonu ve smyslu trigger point a ochranných spasmů apod.) vede k typickým projevům jako u přetížení.

Schopnost určitého svalu vyvinout za normálních okolností sílu v určitém směru za určitého standardizovaného výchozího postavení dává podklad *svalovému testu*.

\* V literatuře bývají hromadně označovány jako CTD (Cumulative Trauma Disorders), případně přesněji podle etiologie RMI (Repetitive Motion Injury) nebo RSI (Repetitive Strain Injury).

**Pohyb obratný** představuje dovednou motoriku těla jako celku (tedy celkovou obratnost, mrštnost, která je vyhledávána ve sportovních hrách, akrobacii) i jednotlivých částí, především horních končetin, zejména rukou (šikovnost, zručnost při rukodělné práci, různých manipulacích, psaní, hře na hudební nástroj). Je dána stupněm neuromotorického vyzrání, učením, funkčním stavem pohybového aparátu a dalšími faktory.

V rehabilitaci se obratným pohybem myslí pohyb koordinovaný, adjustovaný, ekonomicky provedený. Prvky „neobratnosti“ mají svou diagnostickou hodnotu (dystaxie, dysmetrie, dysdiadochokinesa).

**Relaxace** jakožto uvolnění svalstva má význam nejen jako výchozí stav pro svalový stah (navíc pohyb v kloubu se může uskutečnit, je-li aktivita jedné svalové skupiny doprovázena relativní, přiměřenou relaxací skupiny antagonistické), ale i jako fáze nutná pro regeneraci energetických vazeb pro další svalovou činnost. Souvisí tedy s klidovým svalovým tonem, kdy na motorickou ploténku svalu nepřicházejí žádné impulsy podmíněné volní aktivitou, ale napětí svalu je určeno pouze aktivitou gama-systému (cílem relaxačních technik je i tuto aktivitu povšechně tlumit na minimum). Energetický význam relaxace má souvislost s mechanismem únavy.

**Únava** je jev, který je chápán jako nedostatek normální funkce po proběhlé zátěži a ke kterému přispívá mnoho faktorů různé povahy:

Dlouhodobé nebo rychle za sebou jdoucí svalové stahy vedou k vyčerpání pohotových makroergních vazeb v svalových buňkách (fosfátové vazby) a ke kumulaci produktů metabolismu pracujícího svalu, které svou kyselou povahou mění původně optimální pH pro enzymatické pochody pracující tkáně.

Zkrácení svalového vlákna při kontrakci znamená jeho ztluštění uvnitř relativně nepoddajné povázky na úkor stlačení intersticiální pojivové tkáně s cévním systémem, roli zde tedy hraje i ischemie svalového vlákna.

Snad se během stahu i uvolňuje určitá látka, nazvaná substance P (uvažuje se o kininech, o úloze iontů draslíku a dalších látkách), které při překročení jisté místní koncentrace vyvolávají bolest ve svalech, typickou pro únavu.

Pro vznik únavy mají nesporně podstatný vliv i procesy nervové. Čím je pohyb složitější, tím náročnější je jeho řízení, tím více okruhů se zapojuje do jeho kontroly. Signál motoneuronu je tak výsledkem celé kaskády impulsů v CNS, které opakovaním vyčerpávají zásoby mediátorů nervového vzruchu.

U pohybu vysoce náročného na koordinovanost a přesnost dochází dříve k únavě CNS, jejímž výrazem je úbytek koordinace, nárůst chybování v provádění úkonů, psychický dyskomfort (nesoustředěnost, bolest hlavy a pod.). Únavová dyskoordinace pohybu dále vede k zapojování dalších svalových skupin do pohybového vzorce, které svým silovým vektorem plně neodpovídají zamýšlenému pohybu, silové účinky svalů se více či méně navzájem ruší, což vede k dalšímu nadbytečnému přetížení, zbytečným pohybům a další únavě. Cestou k obnovení schopnosti znovu podat výkon je odpočinek, který v tomto případě je neefektivnější v podobě tzv. aktivního odpočinku (klid je nahrazen aktivitou zcela jiného charakteru než činnost, jež vyvolala únavu). Naproti tomu u pohybu náročného energeticky se uplatní ve větší míře zmíněné změny na periférii (i když je prokázáno experimenty, že ani maximální zatížení nevede k dosažení hraničních metabolických změn, takže i zde únavu nutno vysvětlovat také změnami v činnosti CNS, případně vyčerpáním synaptického transmittoru). Svalová relaxace je v tomto případě základní formou odpočinku.

Pojem relaxace však neznamená jen uvolnění svalové, ale také duševní. Lze říci, že svaly odrážejí naše emoce. Tyto děje postupují vždy spolu. Proto je možné a vhodné použití technik svalové relaxace k psychickému uvolnění a naopak psychologické postupy k odstranění tenze vedou k inhibici procesů zvyšujících povšechný svalový tonus. Jinou cestu k psychickému uvolnění například duševně pracujících mechanismem uvolnění endorfinů představuje přiměřená svalová námaha (sport, zájmová fyzická činnost).

#### ad 7. dělení dle způsobu získávání energie pracujícím svalem:

**Aerobním pohybem** označujeme pohybové činnosti spojené s převážně aerobním získáváním energie pro pracující svalové vlákno, to je s odbouráváním glukózy v Krebsově cyklu za vzniku CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O. Limitujícím faktorem pro tento druh činnosti je schopnost dopravit pracujícímu svalu dostatek kyslíku, což je především otázka kardiopulmonální výkonnosti. Je-li tato dostatečná, lze aerobní pohyb vykonávat relativně dlouhodobě, čímž je vytvořen předpoklad pro pohyb vytrvalostní.

Aerobní trénink byl vyvinut v šedesátých letech (K. H. Cooper) jako program prevence ischemické choroby srdeční, program vytrvalostního cvičení zaměřeného na kardiovaskulární aparát. Jako nejvhodnější aerobní aktivita byl doporučován běh (jogging), který vyhovuje více mužům, pro ženy byl doporučen aerobic (aerobic dancing). Díky komerční zainteresovanosti byl aerobní trénink rychle popularizován (Jane Fondová).

Charakteristiky aerobního cvičení:

1. energie je získávána především aerobně – hladina laktátu nepřesáhne  $4 \mu\text{mol/l}$  v podmínkách **steady state** (produkce laktátu nepřevyšuje jeho konverzi v játrech – dosažení této rovnováhy po jisté době adaptačních změn po zahájení činnosti se ve sportovní terminologii nazývá „druhý dech“, i když přesný jeho mechanismus není jasný).
2. pracovní aktivita odpovídá 50–70 % (2/3) maximální spotřeby O<sub>2</sub>. Nižší intenzita cvičení nemá tréninkový efekt, vyšší již není aerobní. Orientačně tato zátěž odpovídá pulsu 130–170/min pro mladého zdravého jedince (během cvičení by nikdy neměla frekvence pulsová poklesnout pod 120/min. a několikrát by měla dosáhnout 150–170/min., viz též kap. 8).
3. délka cvičení je 12–20 min. alespoň 4× týdně nebo 30 min. alespoň 2× týdně.

Vlastní aerobik představuje cvičební jednotku s doprovodem moderní rytmické hudby. Po bloku přípravném se zaměřením na dosažení aerobní funkce (běh na místě, poskoky) se zařazují lehké zvládnutelné cviky s dynamickým charakterem práce svalů, exkurse pohybů nedosahují krajních poloh (hmity, prostné cviky, prvky protažení posturálních svalů, posílení hýžděového a břišního svalstva), dále se objevuje blok cviků k formování postavy.

Přínosem aerobní gymnastiky je zvyšování adaptability kardiovaskulárního systému u zdravých, možnost použití k redukci obezity, příznivé působení na psychiku, na mírnou hypertenzi, na celkovou kondici. Nevhodný je tento druh cvičení u kardiovaskulárních onemocnění, u poruch kloubních a páteřních, nehodí se jako kinezioterapeutická cvičební jednotka.

Tělesné aktivity v aerobním režimu lze však velmi dobře využít v rámci režimových opatření (spolu s ovlivněním dietních návyků, redukcí tělesné nadváhy, absencí kouření, bojem proti nadbytečnému stresu) při prevenci ischemické choroby, hypertenzní nemoci, obezity a diabetu. Například chůze, plavání, cyklistika či jiné cyklicky prováděné aktivity po dobu 20 až 30 minut čtyřikrát až pětkrát týdně jako tréninkové programy upravené vzhledem k věku, stavu kardiovaskulárního systému, výchozí tělesné kondici a individuálnímu zájmu vedou prokazatelně k snížení rizika manifestace, recidivy nebo progresu kardiovaskulárních příhod.

Naproti tomu **anaerobní pohyb** lze provést bez zvýšeného přísunu O<sub>2</sub> do organismu, ale je omezen spotřebováním pohotových makroergních fosfátových vazeb (alaktátová anaerobní pracovní kapacita svalu, která při maximální intenzitě činnosti trvá maximálně 7–10 s), posléze hromaděním kyselých produktů metabolismu (laktátu). Za této energetické situace je sval schopen pracovat jen krátkodobě (s maximální intenzitou nejdéle jen 2–3 min.) a tudíž se uplatní při pohybových prvcích silových, dynamických až explozivních. Kyselé metabolity jsou následně oxidovány po skončení činnosti. Tomuto energetickému režimu se říká „práce na kyslíkový dluh“.

Při kontrakci svalu dochází ke kompresi cév v něm uložených, a to již v okamžiku napětí svalu na úrovni 10 % maxima. Při napětí větším než 70 % maxima je krevní oběh ve svalu prakticky zcela

zastaven. Každá intenzivní delší dobu trvající kontrakce vede k lokálním anaerobním podmínkám. Vyplyvá z toho požadavek střídání kontrakce a relaxace svalu při kinezioterapeutických výkonech, nemá-li dojít k metabolickému vyčerpání svalu. V intervalu mezi stahy svalu totiž naopak díky lokálním vasodilatačním účinkům (pokles  $pO_2$ , vzestup  $pCO_2$ , hromadění vasodilatačních metabolitů a vzestup lokální teploty v pracujícím svalu) i vegetativní regulaci roste průtok krve cévami svalu až 30× s možným až stonásobným vzestupem spotřeby  $O_2$  proti klidovému stavu. Fáze stahu podporuje vyprázdnění žilního systému díky jednocestnému chlopennímu mechanismu a zvyšuje se i tok lymfy v intersticiálních prostorech.

#### ad 8. dělení dle lokalizace poruchy pohybových funkcí

Je-li postižení pohybových funkcí na úrovni systémů, které se bezprostředně podílejí na mechanice pohybu (svaly a jejich pomocné orgány, skelet, kloubní orgány, kůže) a nebo tento pohyb zprostředkovávají jako „pasivní vodiče“ nervové vzruchové aktivity (periferní motoneuron), spočívá rehabilitační opatření po strukturální úpravě stavu (vyléčení zánětu, zhojení úrazu a pod.) v úpravě postižené funkce převážně místními, *analytickými přístupy kinezioterapie*.

Je-li postižení převážně v úrovni řízení pohybu (nervový systém od aferentních zdrojů přes jednotlivé integrační úrovně až k synapsi na periferní neuron hlavového či míšního nervu), je nutno volit takové metody, které ovlivněním aference vyvolají patřičnou léčebnou odezvu v řídicím systému a tím i na periférii – *synetické přístupy kinezioterapie*.

#### Shrnutí:

Atributy, které při kinezioterapii nejčastěji cvičíme:

- síla jednotlivých svalů i svalových skupin, které byly oslabeny jakýmkoli etiologickým činitelem; obecný rozvoj síly – posilování tam, kde jde o celkovou kondici pohybové soustavy;
- rozsah pohybů v kloubech; zaměření na měkké tkáně periartikulární a svaly;
- rychlost – zaměření na schopnost dostatečně rychlé motorické odpovědi na podnět;
- obratnost – cvičení nervosvalové koordinace; kombinace přesně dózované síly jednotlivých svalů, jejich souhry, přesného časování pohybu; cvičení dovedných pohybů, rovnováhy a celkové posturálně-dynamické balance;
- vytrvalost – zaměření na výkonnost kardiorepiračního systému;
- relaxace – součást všech typů cvičení i jako hlavní předmět zájmu kinezioterapie u zvýšeného napětí svalstva; výkony lokální relaxace k ovlivnění rozsahu pohybu daného segmentu a obnově balance tonu svalového na segmentální i polysegmentální (svalové smyčky) úrovni.

Sportovní výcvik se od kinezioterapie odlišuje různým podílem jednotlivých atributů pohybu a samozřejmě jejich intenzitou dle druhu sportu.

V kinezioterapii dominuje reedukace síly svalové s ideálem dosažení stupně 5 dle svalového testu, rozsahu pohybu srovnatelným co nejvíce s normou SFTR, a především co nejdokonalejší koordinace pohybu k jeho účelnému, přesnému a dostatečně rychlému výkonu s potřebnou vytrvalostí. Pomocí kinezioterapie rovněž cíleně ovlivňujeme patologické změny v pohybovém systému, které zde vznikly sekundárně (kontrakturny, spasmusy atd.) a specifickou aferencí z pohybového systému se snažíme terapeuticky ovlivnit i poruchy v řízení pohybu.

Ve výkonnostním sportu jde podle odvětví o maximalizaci výkonu v určitých směrech, kde zdraví je jen prostředek k jeho dosažení, a to někdy za každou cenu. Tělesná aktivita provozovaná pro radost z pohybu, dobrý pocit schopnosti využít tělesný potenciál, třeba i s příměřeným prvkem soutěživosti se může ve svém efektu překrývat s cíly kinezioterapie při zlepšování nebo udržení zdraví (prevence).

## 6.2 Cvičení síly

Síla z fyzikálního hlediska je základní veličina popisující kvantitativně mechanické vztahy mezi tělesy. Je příčinou deformace nepohyblivých pružných těles (statický účinek) nebo u pohyblivých těles způsobuje změnu jejich pohybového stavu (dynamický účinek). Je určena velikostí, směrem a působištem (vektorová veličina).

Ve fyzioterapii pojmem síla rozumíme jednak tento fyzikální význam, jednak aktuální potenciál vykonat určitý pohyb určitou intenzitou (síla svalu, síla stisku ruky apod.).

Generátorem síly v organismu je sval, který působí zpravidla na páce skeletu (výjimku tvoří například mimické svaly, svěrače a pod.). Svalová síla lidského (a zdá se, že obecně savčího) kosterního svalu je za normálních podmínek 3,5–5,5 kp/cm<sup>2</sup> fyziologického průřezu\* (literární hodnoty různých autorů se dosti liší od 3 do 10 kp/cm<sup>2</sup>), bez ohledu na pohlaví. Například maximální tah musculus gluteus maximus se odhaduje na 1200 kg. Sílu kontrakce za běžných podmínek ovšem nelze měřit přímo, nýbrž prostřednictvím jejího momentu.

Z údajů je zřejmá závislost síly na průřezu svalu (a je tedy v určitém vztahu i k velikosti obvodu, který je v případě určitých svalových skupin – lýtka, stehna, paže – klinicky měřitelný). Při cvičení svalové síly jde proto o postupnou záměrnou hypertrofii svalu, spojenou se syntézou kontraktinálních proteinů a se vznikem nových myofilamentů; hyperplazii, to je zvýšení počtu svalových vláken, se nepodařilo prokázat (počet svalových vláken, dosažený během prenatálního a prvního roku postnatálního života, je považován za stacionární). Při funkční hypertrofii dochází dále ke zvýšení obsahu enzymů energetického metabolismu, myoglobinu, ale i množství pojivové tkáně (hypertrofie intercelulární substance a to i šlach, ligament, oblasti inserce šlacha – periost); kapilarizace takto hypertrofovaného svalu však relativně klesá.

Druhým faktorem, který se podílí na velikosti síly svalu, je schopnost koordinace stahu svalových vláken. Zatímco jednotlivý akční potenciál vede ke kontrakci vláken jedné motorické jednotky – tzv. svalovému trhnutí (v trvání kolem 10 ms u rychlých svalových vláken až 100 ms u vláken pomalých) s následnou relaxací, při opakovaném akčním potenciálu v téže motorické jednotce dochází k časové sumaci stahu vláken, což se projevuje spojeným průběhem stahu a až asi čtyřnásobným nárůstem jeho napětí. Při podráždění paralelně uspořádaných motorických jednotek se tyto stahy sumují prostorově a výsledek je úměrný počtu takto současně aktivovaných vláken. Náborem motorických jednotek, které pracují asynchronně (synchronizace nastává při supramaximálním úsilí a projevuje se třesem), je plynule odstupňován tah svalu podle potřeby. Celková síla tedy závisí i na schopnosti kooperace motorických jednotek, která je určena funkcí centrálního a realizována funkcí periferního nervového systému. Při posilování se efekt prvních týdnů přiřazuje spíše tomuto neurogennímu faktoru, podíl hypertrofie se účastní až po 4–6 týdnech cvičení. Existují informace o tom, že rychle získané posílení po ukončení tréninku síly rychle ubývá, zatímco po léta získávaná svalová síla klesá pozvolna.

Vliv na svalovou sílu má dále věk (strmá křivka nárůstu absolutní svalové síly v průběhu dětství je jen lehce přechodně zbržděna v pubertě a má vrchol kolem 25. roku věku, do 40.–45. roku síla klesá jen minimálně, kolem 50. roku se úbytek již začíná projevovat a pokles se s věkem zrychluje; relativní síla vztahovaná k tělesné hmotnosti je však největší v dětském předškolním věku) a hormonální vyladění organismu.

K dosažení zvýšení síly je nutno stimulovat sval určitým zatížením, kdy sval překonává vnější odpor daný hmotností určitého břemene, mechanismem trenážeru, pevným odporem nebo odporem kladebním terapeutem a to v režimu izotonicném (koncentrickém i excentrickém), izometrickém i izokinetic-kém (stálá rychlost s přizpůsobujícím se odporem).

\* Fyziologický průřez představuje součet ploch všech příčných řezů vláken svalu, zatímco anatomický průřez je plocha příčného řezu svalu jako jedince; u neupeřené svaly jsou obě plochy totožné, ale u speřené svaly díky šikmým průběhům vláken k dlouhé ose svalu je fyziologický průřez svalu větší, než jeho průřez anatomický.



Dle velikosti odporu, množství opakování cvičení a rychlosti provádění silových cviků se liší účinek posilování:

- při aplikaci maximálního možného odporu (kdy samozřejmě klesá rychlost pohybu) ovlivňujeme rozvoj absolutní síly cestou zlepšení koordinace svalové – nejprve zřejmě dochází zapojení „nevyužitých“ motorických jednotek do kontrakčního vzorce (1–5 opakování o intenzitě 75–100 %  $F_{max}$ )
- při menším odporu s rychlým opakovaným provedením pohybu se cvičí dynamická rychlostní síla (8–12 opakování o intenzitě asi 40–60 %  $F_{max}$ ), dochází k zvýšení svalové síly převážně zvýšením svalové hmoty
- trénink o 15 a více opakováních při malé intenzitě (mezi 20–40 %  $F_{max}$ ) zlepšuje svalovou vytrvalost.

Tyto faktory ovlivňují především sportovní trénink síly.

Pro rehabilitaci je podstatné posílení oslabeného svalu nebo skupiny tak, aby mohl být využit v motorických programech jedince.

Etiologie oslabení svalové síly:

1. **neurogení** – porucha vedení vzruchu motorickým nervem (periferní paréza, postižení druhého motoneuronu) nebo léze centrálních neuronů účastnících se na realizaci pohybu (centrální paréza, postižení prvního motoneuronu).  
Projevuje se výpadkem nebo oslabením těch motorických jednotek, které inervuje postižený periferní motoneuron nebo motoneuron sice sám intaktní, ale negativně ovlivněný centrální poruchou. U periferní parézy se projevuje i porucha trofické funkce neuronu.  
Příklady: periferní paréza traumatická, ischemická, metabolická, funkční oslabení svalu (Janda), alience svalu (Kenny); centrální obrna po iktu atd.
2. **synaptické** – porucha přenosu impulsu na svalové vlákno v oblasti nervosvalové ploténky.  
Příklady: porucha metabolismu transmittoru (acetylcholinu) – myasthenia gravis pseudoparalytica, poruchy iontové rovnováhy – snížení hladiny  $K^+$ , dysbalance  $Mg^{++}$ ,  $Ca^{++}$  atd.
3. **myogenní** – porucha na úrovni svalového vlákna.  
Příklad: myopatický syndrom (morbus Duchenne), myozitický a polymyozitický syndrom a podobně.

Diagnostika oslabení svalové síly:

Svalový test, dynamometrie

Možnosti terapeutického ovlivnění svalového oslabení:

### 1. Cvičení dle svalového testu

Z reedukační taktiky může být výhodné začít cvičit každý zjištěný výrazně oslabený sval zvlášť. Je to analytický způsob, který vychází z polohy a ze směru pohybu používaného při svalovém testu s vyloučením iradiace aktivity do dalších svalů. Jednotlivé svaly se cvičí do svalové síly stupně 3, poté již začínáme cvičený sval do komplexních pohybových projevů, zapojujeme jednotlivé reedukovaný sval do pohybového řetězce. Při reedukaci totiž jde o pohyb, nikoliv o sval. Jsou-li motoneurony příslušného insuficientního svalu zničeny, nelze očekávat zlepšení při kennyovském způsobu cvičení a musí dojít k substituci jeho funkce jinými svaly. Proto je nutno na základě přesné diagnostiky rozhodnout, kdy si můžeme cvičení podle svalového testu dovolit. V případě cvičení velmi oslabeného, ale potenciálně posilitelného svalu hned od počátku syntetickými metodami hrozí nevhodná substituce jeho svalového výkonu nepostizenými svaly a tedy de facto prohloubení poruchy.

Zcela afunkční sval (svalová síla 0 dle svalového testu) je indikován k stimulačním a facilitačním výkonům. Ze základních prvků kinezioterapie využijeme pasivní protahování a udržení elasticity svalu.

Jakmile se u svalu objeví kontrakce, cvičíme pohyb s dopomocí (pomáháme překonání odporu, gravitace). Náročnost a délku cvičení je potřeba přizpůsobit tak, aby nevedlo k velké únavě a vyčerpání a při nadměrném úsilí o pohyb k nežádoucím synekézám. Odlehčení dosáhneme cvičením ve vodě, v závěsu v rámci S-E-T konceptu (cvičení v „kleci“ se stropem, případně stěnami z pletiva, jejíž oka umožňují variabilní způsoby závěsu segmentů s využíváním kladek, cvičení s pomocí zařízení Terapi-Master) a na hladké podložce (kde tření lze zmírnit zasypaním, plavenou křídou, talkem). Postupným silněním svalu se potřeba dopomoci snižuje a stoupá aktivní podíl na pohybu. Sval facilitujeme tak dlouho, dokud se daří zvyšovat jeho akci.

### 2. Cvičení na posilovacích zařízeních a s využitím pomůcek

je využíváno v posilovacích ke globálnímu zvýšení svalové síly, hypertrofii svalstva ze sportovního a nebo estetického důvodu (kulturistika). Lze je však dobře využívat i v procesu reedukace motoriky v rehabilitaci.

Vychází z cvičení dle svalového testu, kdy manuální odpor kladený fyzioterapeutem je nahrazen směrovaným a přesně dávkovaným odporem posilovacího zařízení. Racionálnost využití posilovacích zařízení je zvyšována tím, že při posilování svalů a svalových skupin o síle vyšší než stupeň 3 dle svalového testu již není fyzioterapeut schopen zároveň klást dostatečný odpor pohybu a zároveň sledovat jeho správnou koordinaci. Požadovaný směr pohybu v požadovaném rozsahu bez možnosti vzniku balastních substitučních pohybů je dán nastavením přístroje.

Nejjednoduššími pomůckami při cvičení svalové síly jsou činky, pružiny, siliče, Thera-Bandy (elastické, nejčastěji gumové pruhy o různé protažlivosti), nejsložitější pak reprezentují počítačem řízené diagnosticko-terapeutické přístroje. Nejběžnějším posilovacím zařízením v tomto smyslu jsou kladková zařízení s možností nastavení směru odporu (umístěním zavěšení kladky, průběhem lanka, upevněním tahu na cvičený segment) a jeho velikosti (množstvím naloženého závaží), případně závaží pro připevnění přímo na končetinu.

Využití všech těchto možností přichází v úvahu pochopitelně tam, kde stupeň svalové síly převyšuje alespoň odpor kladený gravitací.

### 3. Izometrické cvičení dle Hettingera

Princípem je T. Hettingerem popsaný fyziologický fakt, že zatížení svalu na více než 50 % jeho maximální svalové síly vede k jeho hypertrofii. Je-li naopak sval zatěžován na méně než 20 % svého maxima, atrofuje (při plné inaktivitě sval již za týden ztratí 30 % své síly). 20–30% zatížení svalu (tzv. habituální zatížení) udržuje jeho objem a sílu na konstantní úrovni. Doba zatížení, po kterou je sval nutno silově zatížit, je relativně krátká, uvádí se kolem jedné minuty denně, ale nutná je pravidelnost. Takovéto posilování má výrazně analytický charakter – je efektivní při zaměření vždy na jeden segment a hraje roli i úhel kloubu, ve kterém posilování probíhá.

Příkladem cvičení, která z těchto poznatků vychází, jsou izometrické cviky zaměřené na posílení nejčastěji oslabených svalových skupin těla, například tlak dlaní proti sobě před tělem (zaměřeno na prsní svaly) nebo naopak tah sepnutých rukou od sebe (extenzorové skupiny pletence ramenního), tlak předpažených horních končetin proti stěně k posílení fixátorů lopatek a podobně.

O práci Hettingera se opírá metoda tréninku svalové síly jednotlivých svalových skupin podle Müllera. Tento způsob posilování metodou *krátkých izometrických cvičení* spočívá v použití síly s 90 % maxima zjištěného pro danou svalovou skupinu dynamometricky k opakovaným stahům, kdy počet opakování v jedné sérii je 10, doba stahu svalu je 6 s a intervaly mezi stahy činí 5–10 s.

Ve fyzioterapeutické praxi je ukázkou izometrického posilovacího cvičení propnutí kolene pomalým narůstajícím stahem vastů s maximálním úsilím po několik sekund s dostatečně dlouhými přestávkami na zotavení svalu po dobu až 10 min. několikrát denně (izometrický „dril“ čtyřhlavého svalu stehenního), kde konkrétní parametry se upravují dle terapeutického efektu. Výhodou tohoto režimu

cvičení je absence pohybu v kolenní a tedy vyloučení tahových zatížení kloubních vazů, cvičení lze provádět i při znehybnění kloubu pevnou fixací.

#### 4. Progresivní odporové cvičení dle De Lorma

Jde o izotonické koncentrické cvičení proti submaximálnímu až maximálnímu odporu. Jeho velikost se určí jako maximální zatížení, které je schopna svalová skupina 10× za sebou zvednout, případně jako maximální odpor nastavený na dynamometru, který svalová skupina 10× za sebou překoná (tzv. desetinásobné opakovací maximum – repetition maximum – 10RM). Pacient pak provádí po 5 dnů 3 sady cvičení s 10 opakováními, a to tak, že první sada je se zátěží 50 % RM, druhá sada s 75 % RM a třetí ve výši 10RM. Doba mezi sadami je asi 1 až 1,5 min. Po dokončení této pětidenní série následují dva dny odpočinku, obvykle sobota a neděle, a je stanovena nová hodnota 10RM. V dalších pětidených sériích se postupuje obdobně vždy s aktuální úrovní 10RM. De Lorme s Watkinssem popsali výrazné zvyšování síly a klinicky měřitelnou hypertrofii po 6–8 týdnech cvičení tohoto typu. (6 týdnů se obecně ukazuje jako optimální pro jeden druh cvičení – za tuto dobu dochází k zvládnutí cvičení, při delším cvičení se již projevuje jistá akomodace, stereotypní klesá soustředěnost pacienta, cvičení se stává rutinní.)

Tam, kde cvičící z důvodů únavnosti netolerují 100% desetinásobné opakovací maximum, používají se různé varianty cvičení, jako například „Oxfordská technika“ a její modifikace (50% a 70% RM), jiné techniky kombinují izotonickou kontrakci proti aktuální maximální zátěži s izometrickou výdrž 5 s (například extenze pokrčených kolen proti maximálnímu ještě překonatelnému závaží a výdrž s extendovanými koleny).

Posledně uvedená metoda, u které jsou popisovány až 400% nárůsty svalové síly (v závislosti na výchozí úrovni) a to bez výrazné svalové hypertrofie, se zdá svědčit pro schopnost zlepšení efektivity souhry při kontrakci svalových vláken cíleným tréninkem.

Pro tyto druhy cvičení se používá zkratka PRE – progressive resistance exercise. V popsané formě se používají převážně ve sportovním posilování. Při terapii je velikost rezistence dána stupněm oslabení a jeho příčinou. V praxi se například pro posilování musculus quadriceps femoris u posttraumatických stavů kolene používá zátěž zhruba 1/3 aktuálního maxima (při tomto odporu by měl sval vyvinout největší sílu) a její postupný nárůst je dán průběhem strukturální i funkční reparače.

#### 5. Cvičení svalové síly s využitím bio-feedbacku

Použití biologické zpětné vazby je principiálně založeno na tom, že se využije některého receptoru, který se za normálních okolností nepodílí na kontrole pohybu či napětí svalu, k vědomé kontrole těchto charakteristik. Jde tak o jakési posílení běžné dostředivé signalizace (převážně proprioceptivní) a její využití k facilitaci stahu svalu.

Nejjednodušším příkladem je sledování pohybu v zrcadle, jiným typem je slovní komentář fyzioterapeuta k pacientem prováděnému pohybu eventuelně kontrola napětí svalu vlastním palpačním pocitem.

Moderní zpětnovazebné postupy umožňují převést biologickou aktivitu svalu na elektrický signál (snímáním myopotenciálů povrchovými elektrodami) a tento zobrazit na škále obrazovky (displeje) či převést na akustický signál. Pacient se pak učí cíleně stahovat určitý sval a tím zvyšovat jeho sílu (například stavy po periferních parézách nervů – například lícního nervu, funkční útlum čtyřhlavého svalu stehenního po chirurgických výkonech či úrazech na kolenním kloubu atd.).

Použití bio-feedbacku je i v náviku relaxace (viz dále), uplatnění má v náviku složitější motorické činnosti při porušených pohybových stereotypech nebo k zlepšení stavu u pacientů s hemiparézou (i když novější literatura je po počátečním optimismu opatrnější – zpětná vazba tohoto typu je pro složitější pohyby příliš pomalá). Často se využívá jen pro náviku rozlišení velkých antagonistických skupin svalových.

Obecně lze tedy bio-feedbacku využít při reedukaci aktivní motoriky u paréz, při náviku koncentrace na cílený pohyb, odstraňování patologických synkinéz (po obrně lícního nervu), při náviku stahu a relaxace agonistů a antagonistů.

#### 6. Elektrostimulace během kontrakce svalové

Mimo pasivní elektrostimulace za klidových podmínek (viz učebnice fyzikální terapie) je možno sval elektricky stimulovat během jeho vědomého stahu. Stimulace během izometrického stahu vede ke zvětšení svalové masy a tím tenze při stahu statického charakteru, stimulace za izotonických podmínek se používá ke zvýšení převážně dynamické síly explosivního charakteru (je spíše využíváno ve sportu).

Pro všechny typy analytického posilování platí základní podmínka správného nastavení výchozí polohy. Při cvičeních vycházejících ze svalového testu je určeno postavení segmentů a jejich fixace anatomicko-biomechanickými podmínkami konkrétního svalu/svalové skupiny. U cvičení, která jsou prováděna bez fixace (terapeutem, trenážerem posilovacího zařízení), je esenciálně nutné kontrolovat držení správné postury cvičícího (držení trupu, pletenců). „Posilování“ v situaci chybné postury (na příklad při únavě) dochází k substituci zamýšlené svalové akce, což vede k vytváření a fixaci chybných pohybových programů, k neoptimálnímu zatěžování příslušných kloubů apod.

#### 6.3 Ovlivnění rozsahu pohybu\*

Normální pasivní rozsah pohybů v jednotlivých skloubeních je dán tvarem skeletu (pevných tkání kloubu) a poddajností měkkých tkání v okolí kloubu, při aktivním pohybu v kloubu je pak rozsah ovlivněn kromě uvedených faktorů pochopitelně v první řadě schopností kontrakce a relaxace svalových vláken.

- Patologický význam změny rozsahu pohybu v kloubu (a to snížení i zvýšení) je několikery:
- změnou biomechaniky kloubu je ovlivněno rozložení tlaků na kloubní plochy případně pomocné tkáně (menisky, disky), což vede k iritaci přetěžovaných částí kloubu a tím se vytvářejí předpoklady pro degenerativní procesy kloubní
  - snížení pohyblivosti vede ke kompenzační hypermobilitě v sousedních kloubech, jež ve svém důsledku směřuje k těmž
  - obecně pak omezení či úplné znehybnění v kloubu má negativní vliv na pohybové vzory daného segmentu s konsekvencemi pro celý organismus (například omezení dorzální flexe nohy má vliv na schopnost chůze, ale i na zatěžování páteře atd.) i na proprioceptivní informace z periferie s následnou poruchou řízení pohybu.

Rozsah pohybu v kloubu (v literatuře často používaná zkratka ROM – range of motion) může být oproti normě zmenšen nebo zvětšen. Jako zmenšení rozsahu pohybu je v tomto textu chápán stav skutečně měřitelného deficitu v krajním postavení v kloubu oproti normě, ale i stav, kdy napětí

\* Zde již spíše než slovo „cvičení“ používáme „techniky“. Charakter cvičení – tedy jednoduchých pohybových úkonů bez hlubšího využití aktuálních neurofyzilogických souvislostí – mají jen některé z nich, například strečinková cvičení. Protože terapie stavů se snížením rozsahu pohybu na podkladě zvýšeného napětí měkkých tkání je založena na jejich uvolnění, jedná se vesměs o techniky relaxační – viz též kapitola 6.4 (tedy techniky měnící svalovou tuhost). Vzhledem k tomu, že porucha napětí tkání v rámci poruchy rozsahu pohybu má zpravidla lokální charakter disproporce tonu mezi jednotlivými vlákny, má terapie této lokální inkoordinace podobné rysy s terapií poruch pohybové koordinace – viz kapitola 6.5.

V těchto souvislostech lze opět pozorovat, jak je každé dělení ve funkční problematice umělé, ve skutečnosti se jednotlivé skupiny technik i jejich prvky překrývají.

měkkých tkání příslušných danému kloubu je zvýšeno proti normálnímu, i když ještě dovolí zaujmout prakticky krajní polohu kloubu, v relaxovaném stavu se však může projevit změnou střední polohy kloubu.

Etiologie omezení rozsahu pohybu (**hypomobility**):

1. **inkongruence kloubních ploch** – poúrazové stavy, kongenitální dysplázie kloubů, degenerativní a zánětlivé změny kloubních ploch artritického nebo revmatického původu a podobně.
2. **nedostatečnost kloubního pouzdra** – srůsty poúrazové (například suprapatelární recesy pouzdra kolenního kloubu), pozánětlivé (kapsulitidy ramenního kloubu), svrštění pouzdra při dlouhodobém znehybnění.
3. **porucha nitrokloubních elementů** (vazů, menisků, disků, meniskoidů); řadíme sem jak poruchy organické – úrazové, zánětlivé, srůsty – tak i funkční – blokády kloubů.

#### 4. **porucha svalů a fascií**

a) zkrácená délka svalu, kdy ani v relaxovaném stavu nedosahuje vzdálenost origo-insertio normální délky.

Pojem „svalové zkrácení“ je často diskutován. Při zkrácení totiž je nutno brát v úvahu nejen klidovou délku svalu, ale i jeho pasivní protažitelnost, tonus příslušného svalu a jeho dráždivost, sílu při tahu (Janda).

V zásadě lze stav zkrácení délky svalu (tedy v období mimo kontrakci v rámci nějakého pohybu) rozdělit na dvě skupiny:

- **svalové zkrácení** bez klidové elektrické aktivity na EMG – svalové zkrácení v pravém slova smyslu, kdy uvolněný sval nedosahuje své normální přirozené délky, je sniženo protažitelné, takže příslušný kloub může být vychýlen z nulové polohy. Dalšími význačnými rysy je snížení prahu dráždivosti svalu, takže reaguje na minimální podněty, a snížení svalové síly („oslabení ve zkrácení“), vysvětlované jednak větším překrytím vláken aktinu a myozinu (takže se nemohou již do sebe zasouvat a vytvářet mezi sebou další vazby odpovědné za sílu svalového vlákna) a rovněž mechanickou obstrukcí cévního systému svalu s následnou ischemickou degenerací vláken.

Tento typ zkrácování svalů má svou typickou systematiku vyjádřenou zkříženým a vrstevným syndromem (Janda).

Při déle trvajícím zkrácení původně funkční stav vede k hypertrofii vmezeženého pojiva s degenerací svalových vláken a stává se ireversibilním.

- zkrácená délka svalu spojená s aktivitou při klidovém EMG záznamu – stav zvýšeného napětí svalu s omezenou možností uvolnění.

Tento stav se může týkat

- povšechně zvýšeného tonu jako projev reakce na stres (dysfunkce limbického systému, psychologický podklad),
- může být dán chronickým přetěžováním určitého svalu (repetitive strain injury – RSI) s předpokládánou prodlouženou iritabilitou svalového vlákna, dále
- může jít o lokální spasmus vláken uvnitř svalu (palpačně hmatný lokální hypertonus s místní bolestivostí – tender point – TeP, nebo s charakteristickou iradiací bolesti – trigger point – TrP) v rámci ztětzených reflexních funkčních poruch pohybové soustavy, eventuálně o
- reflexní spasmus celého svalu jako projevy nocicepce (univerzální odpověď organismu na bolest s účelem znehybnění segmentu a snížení nociceptivního dráždění).

b) porucha posunlivosti jednotlivých vrstev měkkých tkání po sobě a protažitelnosti v určitém směru („bariéra“ dle Lewita).

- c) náhrada svalových vláken vazivem s tendencí k retrakci – myopatické syndromy, následky zánětlivých a úrazových procesů ve svalu – myositidy, poúrazové a pooperační jizvy, vazivovatějící procesy na šlachách, jejich pochvách atd. Takto změněné tkáně jsou nazývány kontrakturami (vhodnost termínu je diskutabilní).

Poruchy z celé této skupiny mají bezprostředně vztah k tuhosti svalu; je vždy potřeba rozlišovat, zda jde o změnu pasivních viskoelastických vlastností svalu nebo změnu v aktivních vlastnostech kontraktility – svalového tonu (eventuálně jejich kombinaci).

5. **porucha v pohyblivosti kůže a podkoží** – svrašťující se jizvy po úrazech (často po rozsáhlých popáleninách), funkční bariéry dle Lewita v kožních strukturách aj.

Významnou příčinou omezení rozsahu pohybu bez ohledu na etiologii je **bolest**. Ta má nesmírný význam pro organismus jako signalizace možného poškození či již proběhlé léze tkáně. Omezení pohybu postižené oblasti, což je hlavní ochranný biologický význam bolesti, znamená předpoklad kvalitních reparačních pochodů. Pohyb v tomto případě, respektive zvětšování rozsahu pohybu tam, kde byl bolestí omezen, je kontraindikován. Je to typický případ traumatických a zánětlivých postižení. Situace, kde škoda způsobená nepohyblivostí je větší než možné poškození vyvolané pohybem „přes bolest“, je potřeba pečlivě zvážit. To je případ redresních pohybů. Bereme v úvahu rychlost hojení tkání a jejich pevnost v daném okamžiku, okolnosti zánětlivých reakcí, prognózu stavu.

Při bolesti je třeba vždy mít na paměti, že interpretace bolesti je psychologicky podmíněna. Je nutno respektovat různý práh vnímavosti bolestivých podnětů interindividuálně i u téhož jedince za různých okolností, kdy nociceptní stimulus nemusí být jako podprahový vědomě zaznamenán (tj. interpretován jako bolestivý), přesto pohyb ovlivní (nociceptivní somatomotorický blokující efekt dle Brüggera – NSB).

Diagnostika omezení sníženého rozsahu pohybu:

goniometrie, vyšetření zkrácených svalů, manuální vyšetření kloubů a měkkých tkání

Možnosti terapeutického ovlivnění rozsahu pohybu v kloubu spočívají jednak v prostém mechanickém protažení měkkých tkání, jednak ve využití různých druhů facilitačně-inhibičních mechanismů:

#### 1. **Pasivní pohyb do krajních poloh v kloubu**

Pasivní pohyb v kloubu v plném rozsahu je prováděn terapeutem v zájmu prevence, nikoli úpravy jeho omezení, a to při imobilizacích, v rámci ošetrovatelské péče a podobně. Variantou, která skutečně zvětšuje rozsah, je pohyb, zásadně velmi pomalý, kde efektu je dosahováno cestou adaptace měkkých (zpravidla bolestivých) tkání na pozvolnou změnu postavení partnerských segmentů, jak je tomu u aplikace motodlahy, například po operacích měkkého kolena. Věcně se vlastně zde jedná o polohování.

#### 2. **Stretching**

Strečinkem (počeštělé označení v literatuře převažuje) označujeme prosté protažení zkrácených měkkých tkání (svalů, kloubních pouzder, vazů) pohybem do krajní polohy v kloubu příslušném dané struktuře. Tato krajní poloha, v případě uvedených zkrácení nedosahující normálních rozmezí pohybu v kloubu, odpovídá stupni zkrácení a našim cílem je pomoci skeletu jako pák tuto polohu přiblížit normě.

Rozlišujeme:

- a) **Balistický** strečink – spojený se silovým, rytmickým pohybem (označuje se též jako dynamický, kinetický, rychlý strečink). Je vhodný pro skupinová cvičení, například podle rytmické hudby, jak jej používá aerobik, používá se i pro zahřátí před sportovním výkonem. Nevýhodou je, že nerespektuje adaptaci měkkých tkání (pohyb je rychlý tak, že se tkáň nemá čas přizpůsobit, může docházet k mikrotraumatům i větším rupturám v tkáni), navíc se vyvolá prudkým protažením svalů obranný napínací reflex, tj. reflektorický stah protahovaného svalů, který brání dalšímu protažení.
- b) **Statický** strečink – spojený s výdrží v krajní, „konečné“ pozici, přičemž její dosažení se může nebo nemusí opakovat. Statický strečink je všeobecně a zvláště v rehabilitaci proti dynamickému preferován. Je jednou ze součástí po staletí známé hathajógy. Vyvolává menší bolestivost, je snížena možnost zranění měkkých tkání.

V reálném cvičení se používá kombinace obou metod s převahou statických prvků.

Natahování je dáno intenzitou, trváním, rychlostí, množstvím a frekvencí opakování vykonávaného pohybu a jeho směrem. Odborníci na strečink dokonce popisují nutnost nenásilného vytažení s vyčkááním uvolnění, čímž se přibližují release fenomenu (viz dále). Prosté natažení lze pochopitelně kombinovat s výkony dalšími (masáž, aplikace lokálního či celkového prohřátí atd.).

Z hlediska působící síly metodika strečinku popisuje:

**pasivní** strečink – sval je protažen zevní silou (fyzioterapeutem)

**pasivně-aktivní** – sval je protažen zevní silou a v dosažené poloze je segment držen aktivně pacientem

**aktivní asistovaný** – pacient provede aktivní protažení svalů a poloha je dále dotazena zevní silou

**aktivní** – poloha je dosažena vlastní silou pacienta; u tohoto typu se často využívá u balistického strečinku setrvačnosti končetiny

Krajním vyjádřením statického strečinku je vlastně protažení zkrácených struktur využitím mírného tahu po delší čas (desítky minut) = redresní polohování (viz výše).

### 3. Protažení zkráceného svalů s využitím svalové inhibice

Tendenci zkracování (tj. vyšší počáteční tuhosti a menší délky svalů, než je normální stav, s nemožností dosáhnout ani **pomalým** protažením normální délky svalů) mají převážně svaly s převážně posturální funkcí s určitou zákonitostí a distribucí, kterou popsal Janda (zkřížený a vrstvý syndrom svalové dysbalance).

Kineziologické významy zkráceného svalů:

- aktivace svalů je větší, než je ekonomické, což vede k přetěžování;
- omezení rozsahu pohybu v kloubu;
- ovlivnění statiky těla;
- ovlivnění motorických programů;

Jako každá lokální (segmentální) patologie má tedy cestou ovlivnění aferentace i multisegmentální důsledky (viz „zřetězení dysfunkcí“).

Při takto zkrácených svaích je indikováno protažení. Indikací k protažení jsou i kontrakturní dlouhodobé znehybnění (například při úrazech osteoartikulárního systému), s opatrností lze vytahování použít i u degenerativních onemocnění (progressivní svalové dystrofie) a kontrakturní na podkladě degenerace svalů při periferních lezích nervů.

K vlastnímu protažení **celého svalů** se použije metoda **postfacilitační inhibice (PFI)**. Využívá reflexních mechanismů na úrovni segmentu (Sherrington), kdy bezprostředně po ukončení maximální

volní aktivace svalů dojde k indukci útlumu jeho aktivity (podobně se tato skutečnost uplatňuje i v složitějších výkonech, např. v provedení PNF – proprioceptivní neuromuskulární facilitace dle Kabata). Latence, s jakou inhibice nastává, však zpochybňuje její vysvětlení pouhými segmentálními recipročními mechanismy (Lewit). Dobu inhibice využijeme na pasivní protažení svalů (de facto vazivových struktur ve svalů při uvolněných myofibrilách), eventuálně i dalších nekontraktilních měkkých tkání – nelze s určitostí říci, které struktury podléhají protažení; výzkum zatím bezvýsledně nevyšetřuje klinickou praxi (Janda).

Má-li být využito inhibičních dějů, předpokládá se nebolestivost výkonu. Vyvolání bolesti při terapii tuto inhibici ruší a znamená tedy kontraindikaci ošetření.

Metodika: pacient zhruba ze středního postavení v kloubu vyvine proti manuálnímu odporu terapeuta (izometricky) **co největší kontrakci** v opačném směru, než je omezení pohybu (tedy maximální stah zkráceného svalů). Tato kontrakce má trvat okolo 7s. Pak nemocný **rychle** sval uvolní a terapeut jej **okamžitě** protáhne v opačném směru, než je jeho maximální mechanický směr působení. V maximálním protažení sval drží něco déle, než trvala kontrakce, to je asi 10–20 s. Po chvíli proces opakuje. V jednom sezení se vytahuje 3–5x. Větší počet vytahování v jednom sezení nemá smysl. Po několika dnech se léčba opakuje. Prakticky se ukázalo, že nevhodnější je opakování asi 5x během 14 dnů. Při účinném vytahování cítí pacient ve svalů teplo. Při použití ve velkých posturálních svaích (musculus quadriceps femoris) je možná nejistota ve stoji, která je následována lehkostí a uvolněním (důkaz ovlivnění proprioceptivního aparátu svalů).

Při léčbě poruch pohybového systému, zapříčiněného svalovou dysbalancí se zkrácenými a oslabenými skupinami svalovými, vždy začínáme s vytahováním zkrácených svalů, potom teprve posilujeme svaly oslabené. Posilováním oslabených svalů v terénu, kde jsou díky vyšší dráždivosti facilitovány přednostně svaly zkrácené, bychom vlastně zvěšovali svalovou dysbalanci.

Časové údaje, uvedené výše v metodice, je nutno považovat za orientační a v konkrétní situaci se použijí takové hodnoty, které jsou aktuálně efektivní.

### 4. Postizometrická relaxace (PIR)

PIR je metoda, která pracuje rovněž se svalovou facilitací a postfacilitačně indukovanou inhibicí\*. Jejím cílem na rozdíl od PFI v užším slova smyslu je uvolnění **lokalizovaného spasmu ve svalů**.

Sval (anatomická jednotka) se nechová jako jeden funkčně nedělitelný celek. Z fyziologie víme, že funkční element svalů je motorická jednotka. Různé části svalů tak mohou rozdílně reagovat, ve stejném čase se mohou určitá vlákna (resp. motorické jednotky) jednoho svalů kontrahovat a jiná relaxovat. Evidentní je tato skutečnost třeba v případě musculus deltoideus, kde vlákna flektující paži (ventrální část) a extenzující paži (dorsální část) jsou v podstatě v antagonistickém vztahu. Podobně je na funkční oddíly členěn trapézový sval a celá řada dalších svalů, zejména plochých.

Stejně tak tonus není ve svalů homogenní. Při různých afekcích, jako jsou chronická přetěžování nebo funkční poruchy pohybového systému (ale i nocicepční podráždění mimo něj, zejména při onemocněních vnitřních orgánů), dochází ke vzniku hypertonických, zpravidla bolestivých oblastí ve svalů. Tyto jsou v literatuře různě nazývány: bolestivé body, spouštěvé body, body maximální bolestivosti, myogelózy, trigger points (TrP), tender points, die Verspannung, Hartspann, „shu“ body akupunktury, hypertonické tendomyozy\*\*, v terminologii pacienta, který si tato místa zvýšené bolestivosti a napětí někdy sám vyhmata, „zatvrdliny“. Tyto projevy funkční poruchy jsou reversibilní (u chronických projevů díky protahované ischemii kontrahovaného vlákna a tím snížení pH tkáně ovšem

\* PIR je významově velmi blízká pojmu PFI; PFI je možno chápat jako pojem širší. Vzhledem k tomu, že v literatuře, která se touto problematikou zabývá, je dosud nomenklatura a významová nejednotnost, dovolil si autor pojmem přisoudit vyhraněné významy.

\*\* Množství názvů je dáno jednak historicky a místem vzniku, jednak drobnými odlišnostmi v projevech (například mírou iradiace bolesti z místa lokálního reflexního spasmu vlákna).

dochází i k histologické přestavbě se zmnožením vaziva a porucha tak získává strukturální charakter) a léčbou mohou vymizet. Lokální spasmy se mohou vyskytovat ve svalech, které jako celek mají v rámci svalových dysbalancí tendenci k hyperaktivitě a zkracování, ale i v takových, které pravidelně ochabují.

Teorii vysvětlujících vznik takovýchto intramuskulárních inkoordinací je celá řada, a to jak s důrazem na lokální faktory (například úloha permanentního ploténkového potenciálu, místní ischemicko-metabolické změny aj.), tak se zaměřením na úroveň centrálního nervového systému a jeho dysfunkce.

Při snaze normalizovat cíleně tonus těchto hypertonických vláken ve svalu stojíme před problémem selektivní inhibice vláken s největší reaktivitou. Tuto dosáhneme po jejich facilitaci izometrickou kontrakcí, která tedy díky největší dráždivosti těchto vláken musí být minimální. Jinými slovy – při minimální izometrické kontrakci svalu proti minimálnímu odporu se aktivují právě jen tato nejdráždivější vlákna. Postfacilitačně pak dojde k útlumu cíleně jen těchto hypertonických vláken.

Metodika: pacient provede **lehkou až minimální kontrakci** příslušného svalu proti odporu, který představuje ruka terapeuta. Ta provádí kontrolu správného směru, do kterého směřuje kontrakce, a síly, která je po dobu výkonu skutečně jen minimální. Trvání kontrakce je kolem 10 sekund. Poté pacient sval relaxuje a terapeut tuto relaxaci opět kontaktem kontroluje. Sleduje, jak se uvolněný sval prodlužuje a umožňuje pohyb do dříve omezeného rozsahu. V žádném případě však nejde o protažení svalu, spíše o kopírování toho, co je spontánně relaxací umožněno. Doba relaxace je delší než kontrakce a trvá tak dlouho, dokud terapeut vnímá její prohlubování (třeba až půl minuty) a dokud je schopen ji využít k pohybu segmentu do dosud omezeného směru. Procedura se nyní opakuje z postavení získaného předchozí relaxací („terapeut neztrácí získaný terén“ podle Lewita) celkem asi 3–5×, podle toho, je-li další relaxace a pasivní prodloužení dále možné.

Podobně jako u svalů lze fenoménu uvolnění použít i u zvýšeného napětí v ostatních měkkých (nekontraktálních) tkáních – v kůži a podkoží (například při zjištění omezené protažitelnosti kůže v hyperalgiecké zóně), ve vazivu (fascie) a úponech (bolestivé periostální body), rovněž i v jizvách. Tyto změny napětí, zvýšený odpor proti protažení tkáně v určitém směru, jsou nazývány **bariérou** (analogie změn řasení kůže dle Kiblera nebo diagnostického hmatu podle Leubeové a Dickeové, známého z reflexní masáže). Provedeme-li manuální protažení proti směru tohoto zvýšeného napětí, po určité době dojde k uvolnění („tání“ – release phenomenon). U špatně protáhnutelné nebo uchopitelné tkáně (například hlouběji uložené) lze použít pouhého tlaku prstu na tkáň. Tyto efekty jsou podkladem technik měkkých tkání (viz kapitola 11).

Podobně lze využít techniky k uvolnění zvýšeného napětí ve svalstvu, které pravidelně doprovází funkční blokády v kloubech\*.

K prohloubení účinku PIR lze s výhodou využít další fyziologické fenomény a jejich sumace, jako facilitace a relaxace navozené dechem (viz kapitola 7; jsou svaly, které zvyšují aktivitu v nádechu a relaxují s výdechem – muscili scaleni, sternocleidomastoidei, pectorales, musculus iliopsoas, digastricus, krční a bederní vzpřimovače trupu, opačně se chovají žvýkačí svaly, hrudní část erektorů) nebo pohledem (zejména při použití v oblasti axiálního skeletu; pohled vzhůru facilituje vzpřimovací reakce, extenzi trupu a šíje, pohled do strany rotace, pohled dolů flexi trupu.).

Celková koordinace výkonu pak modelově vypadá následovně:

Pasivním pohybem je dosaženo volné krajní polohy v kloubu (tzv. „předpětí svalu“ dle Lewita) a v tomto postavení je nemocný vyzván, aby se podíval do směru volní svalové aktivity, nadechl se, zadržel dech a vyvinul minimální sílu (proti odporu kladenému fyzioterapeutem) do směru kontrakce

\* Na principu podrážděním indukovaného útlumu jsou založeny i další reflexní techniky, jako je třeba použití suché jehly (Lewit), uvolnění po podráždění různými druhy fyzikální terapie (například metoda pracovní nazvaná E MET – electric MET: po arteficiální několikasekundové kontrakci svalu vyvolané supramaximální elektrickou stimulací, kdy dojde ke stahu všech, tedy i hypertonických vláken, dochází při vypnutí proudu k uvolnění svalu a tím i k relaxaci v oblasti bolestivých bodů). Nadhraniční útlum s následným uvolněním je zřejmě podkladem metody ischemické komprese TRP, nabízí se přiblížnost k akupresuře a pod.

svalu, který je ovlivňován. Tedy v opačném směru, než ve kterém je pohyb omezen. Tento odpor je udržován (izometrická minimální kontrakce) přibližně 5–10s. Potom je pacient vyzván, aby uvolnil zadržovaný dech, povolil, podíval se do směru opačného a fyzioterapeut nečinně čeká, až pocítí, že původně dosažená (restrikční patologická) bariéra povoluje a je umožněn pohyb do další exkurse a to zcela spontánně. Tento sleduje, až dosáhne nové předpětí. Cyklus je opakován tolikrát, až se již bariéra neposunuje – bylo dosaženo uvolnění a fyziologické bariéry.

## 5. Antigravitační relaxace (AGR)

Je modifikací PIR, kdy odpor terapeutovy ruky je nahrazen gravitací – tedy tíhovou silou, která tvoří přirozený odpor zvedání končetiny, hlavy či trupu. Metodiku propracoval Zbojan.

V první fázi – kontrakční (u Zbojana označovaná IZM) – pacient nehybně nese hmotnost části těla, na jejíž svaly aplikuje AGR, po dobu 21–28 s. Pochopitelně musí zaujmout takovou polohu, aby hmotnost nesl sval, který má být ovlivňován. Pacient se řídí proprioceptivním pocitem napětí ve svalu nebo pocitem bolesti (léčebná poloha je těsně „před bolestí“).

Druhá fáze – relaxační (u Zbojana RELAX) by měla trvat nejméně stejně dlouho jako IZM.

AGR se osvědčuje u relaxace horních vláken trapézů a levátorů lopatky (u bolesti šíje), u kyvačů, vzpřimovačů trupu (vertebrogenitální algické syndromy), adduktorů stehna (koxartrózy), lze ji použít u dysfunkcí v musculus tensor fasciae latae, iliopsoas, subscapularis (afekce ramenního kloubu), ischiokrurálním svalstvu atd.

Tato metoda je vhodná i bez přítomnosti fyzioterapeuta k autoterapii po předchozí náležitě instruktaži.

## 6. Agisticko-excentrické kontrakční postupy (AEK)

Princip agisticko-excentrických kontrakčních postupů spočívá rovněž v primárně segmentálně řízených neurofyziologických reakcích\*. Zatímco u PIR se ale jedná o následný útlum po předchozí aktivitě těchto hyperonických svalových vláken, v případě AEK jde o současný reciproční útlum (mechanismem reciproční inervace dle Sherringtona) hypertonických svalových vláken při aktivitě vláken antagonistických. Indikace použití jsou prakticky totéž s PIR.

Výkon začíná v pasivně terapeutem nastaveném relativním protažení svalu se zjištěnými hyperaktivními vlákny. Pacient poté vyvíjí volní svalovou kontrakci antagonistů těchto vláken mírné intenzity, zatímco terapeut tomuto pohybu klade odpor ve směru opačném, a to silou přiměřeně větší tak, aby segment přetlačil a uvedl jej tak do pomalého plynulého pohybu ve směru aktivity ošetřovaného svalu. Dochází tedy k excentrické kontrakci svalu antagonistického k postiženému a současně recipročně vyvolané inhibici a spolu s tím k mechanickému povolení svalu ošetřovaného (pasivně se přibližují origo a insertio svalu k sobě). Tímto způsobem dochází k normalizaci funkční synergie agonistů a antagonistů cestou dekontrakce vláken, která svou předchozí hyperaktivitou negativně ovlivňovala držení či rozsah pohybu v kloubu (poněkud nepřesně tento postup byl nazýván „excentrickou dekontrakcí“).

Síla terapeuta může být s výhodou nahrazena elastickým tahem Thera-Bandu.

Například pro uvolnění hypertonických vláken musculus pectoralis major (vnitřní rotátor paže) provede pacient zevní rotaci v rameni tak, že při tom natáhne pružný pás (koncentrická kontrakce zevních rotátorů – antagonistů k pasivně prodlouženému m. pectoralis). Z této polohy tah gumy zpět do původní polohy pacient aktivně brzdí aktivitou zevních rotátorů (zpomaluje návrat do původního

\* Je ovšem nepochybné, že jak EAK, tak techniky typu PFI (PIR), byť jsou zaměřeny na segmentální úroveň, mají významnou suprasedimentální úroveň řízení. Ukazuje se, že subkortikální integrace těchto lokálních jevů do globálních automatických posturálních mechanismů je podstatným faktorem jejich efektu.

postavení), takže tato skupina pracuje v režimu excentrické kontrakce. Reciproční útlum vláken m. pectoralis je provázen jeho mechanickým uvolněním.

Podmínkou úspěšnosti je práce přiměřenými silami v posturálně zajištěné situaci tak, aby místo inhibice nebyla facilitována pouhá stabilizační aktivita v obou navzájem antagonistických svalových skupinách.

Tohoto mechanismu je využíváno převážně v Brüggerově konceptu (popisováno jako obnova „dekontrakční schopnosti“) ovlivnění funkčních poruch pohybového systému (ve spojení s charakteristickým testováním a ovlivněním postury a dalšími prvky), ale excentrický režim práce je znám i z technik PNF.

## 7. Spray and stretch

Jestliže při předcházejících metodách jde o ovlivnění napětí v tkáni s využitím fenoménu inhibice v souvislosti se svalovou kontrakcí, v metodě spray and stretch se dosahuje inhibice po exteroceptivním podráždění, které představuje lokální ochlazení. Jako prostředek místní aplikace chladu se osvědčily rychle se odpařující látky jako etylchlorid (Kelén) nebo fluormethan (PR spray)\*, které se nadržují na kůži ve formě úzkého paprsku (nanášení formou mlhoviny je nevhodné).

V literatuře se můžeme setkat s variantami jak názvu metody (Travellová při svém popisu metody zdůrazňuje natažení za hlavní součást výkonu a ochlazení jen prostředek k němu, proto název „stretch and spray“), tak v provedení („stretch and spray“ jako pasivní protažení svalu, „spray and limber“ jako uvolnění spasmu podobně jako „spray and release“). Ochlazování sprayem pro účel uvolnění svalových spasmů prováděl v Československu ještě před Travellovou Kobsa (Bratislava).

Metodika: pacient je uvolněn v pohodlné poloze tak, aby ošetřovaný sval byl schopen pasivního protažení. Kůži nad svalem ve spasmu případně bolestivý okresek (trigger point) je postříkán paprskem chladicí tekutiny ve směru paralelním se svalovými vlákny. Následuje šetrné pomalé pasivní protažení relaxovaného svalu. Každá lokalita by měla být ochlazená maximálně 2–3×. Oblast bolesti se obvykle posouvá, proto je třeba postříkat novou oblast maximální bolesti, což umožňuje zvýšit rozsah pohybu. Pokračuje se do normalizace rozsahu pohybu a ústupu bolesti – limbering.

Při metodě jde o ovlivnění exterocepce z kůže k modifikaci nocicepce na základě vrátkového principu a k snížení provokace napínacího reflexu při pasivním protažení svalu, nikoliv o prochlazení svalu. Proto také je zchlazování střídáno s horkými obklady, které potencují relaxační efekt metody.

Metoda se hodí spíše na chronické stavy, akutní syndromy reagují dobře i na pasivní protažení a teplo. Dobré efekty se popisují především u dětí a dospívajících, u starších se preferuje prohrátí.

## 8. Mobilizace a manipulace

Je-li příčina omezení pohybu ve funkční blokadě kloubu, lze použít technik manuální (mysoskeletální) medicíny, která obsahuje jak diagnostické, tak terapeutické prvky. (Viz speciální učebnice, základní informace viz kapitola 11.)

Etiologie zvětšení rozsahu pohybu v kloubu (**hypermobility**):

1. generalizovaná hypermobilita – postihuje všechny nebo většinu kloubů
  - geneticky podmíněná – Marfanův syndrom, syndrom Ehlersův-Danlosův, osteogenesis imperfecta
  - konstituční – často spojeno s další méněcenností pojivových tkání (varikozity, hernie, prolapsy mitrální chlopně) rovněž s jistou genetickou dispozicí

\* Vzhledem k tomu, že se jedná o halogenované uhlovodíky, diskutují se v poslední době ekologické souvislosti jejich použití a vhodných přípravků na trhu ubývá.

2. lokalizovaná (vždy patologická) – postihuje jeden nebo několik málo kloubů postižené oblasti
  - hypermobilita při neuropatiích – tzv. Charcotův kloub (popsán u tabes dorsalis, dnes častěji u polyneuritií, diabetické neuropatie, případně syringomyelie)
  - posttraumatická – následek jednorázového úrazu kloubu i chronické mikrotraumatizace (v tomto smyslu rizikové sporty jsou například gymnastika, cvičení na trampolíně, hod oštěpem, zápas, házená)
  - hypermobilita sekundární – v sousedství hypomobility segmentu, jehož omezený pohyb kompenzuje

Prevalence hypermobility je u nás až 20% (více jsou postiženy ženy). Doprovázena je často statickými bolestmi vaziva, kloubů, synovitidami, chondropatiemi, entezopatiemi, stav často končí arthrotickými projevy.

Diagnostika hypermobility:

Metoda goniometrie SFTR, testování hypermobility jednotlivých kloubů dle Jandy (1981), testování globální hypermobility dle Beightona a Horana.

Možnosti ovlivnění hypermobility:

Obecně jde o zpevnění dynamických stabilizátorů kloubů, tedy tonizace příslušných svalů, jsou-li statické stabilizátory (vazy, pouzdra kloubní aj.) insuficientní. Důležitou roli zde také hraje rychlost, s jakou jsou svaly schopny příslušný kloub zpevnit (stabilizační úloha svalového aparátu), respektive s jakou pružností jsou schopny reagovat na aktuální požadavky posturální i dynamické.

Na periferii (končetiny) se zpevnění laxního kloubu může dosáhnout systematickým posilováním stabilizačního svalstva (viz ovlivnění svalové síly). Co činí z hypermobility jeden z nejspložitějších problémů rehabilitace, je problematické ovlivnění lokalizované hypermobility v axiální oblasti, tedy páteře, kde svaly, mající kardinální vliv na její pohyby (autochtonní svaly) jsou jednotlivě volní kontrole nedostupné a nemáme tedy možnost cíleně tonizovat inkriminovanou oblast. Cestu, kterou je možno se pokusit o ovlivnění, skýtají reflexní přístupy (metoda reflexní lokomoce, balanční cviky různých sensomotorických přístupů a podobně – viz speciální učebnice). Nezbytnou podmínkou je odstranění případné hypomobility segmentů sousedních.

Při nedosatatečnosti aktivní stabilizace je možno dosáhnout potřebné fixace použitím ortéz, bandáží, tapingu, korzety apod. Podle okolností se volí příslušný typ (úplné znehynění, fixace v určitém jednom směru, omezení pohybu v určitém vymezeném rozsahu, různá pevnost a tuhost fixace atd.) a způsob použití (dočasně, trvale, na sport či pro výkon zaměstnání atd.) těchto pasivních pomůcek (podrobnosti viz speciální učebnice ortotiky).

## 6.4 Relaxace

Relaxace je nedílnou součástí reedukace pohybu a patří k základním prvkům celého rehabilitačního procesu. Pojmeme relaxace rozumíme jednak stav klidového období mimo pohyb, kdy napětí svalu je na bazální úrovni ovládáno regulačními mechanismy tonu, jednak proces směřující k tomuto stavu. Jestliže se týká jednoho nebo několika svalů (případně jen několika svalových vláken) určité oblasti, mluvíme o **relaxaci místní** (například uvolnění svalů končetiny). Při **celkové relaxaci**, to jest povšechném snížení napětí svalstva, dochází zároveň k uvolnění tenze duševní. Relaxace tělesná a psychická jsou vzájemně spojeny a nelze provádět jednu bez druhé, proto techniky jejich navození jsou užívány jak v rámci kinezioterapie k dosažení somatického efektu, tak při psychoterapii.

Tak jako aktivace neuromotorického systému, jehož výsledkem je kontrakce svalového vlákna, má vztah k dějům facilitace, relaxace je spjata s inhibičními funkcemi nervového systému. Protože inhibice není pouhý „stav bez aktivity“, nýbrž může být umožněna funkcí vymezených inhibičních neuronů,

musíme relaxaci považovat za stav, jehož lze dosáhnout aktivně a který lze zásahem zvenčit ovlivnit a to využitím změny celkové reaktivitu CNS nebo místním využitím reflexních vztahů s inhibičním efektem.

Regulační funkce nervového systému můžeme rozdělit na dvě velké skupiny: Specifické řídicí okruhy (které regulují motorické projevy, zpracovávají senzitivní a sensorické informace, jsou podkladem intelektové činnosti a pod.) a nespecifické systémy (které nastavují úroveň činnosti CNS, udržují určitý stupeň vigily, zajišťují obecnou pohotovost CNS k reakcím na změny prostředí). Činnost tohoto nespecifického systému, jehož anatomickým substrátem je multineuronální retikulární formace (RF) míchy a mozku kmene, doprovází jakoukoli činnost specifických systémů – kolaterály dlouhých specifických drah končí na jádrech RF – a má efekt obecné tonizační. Tok specifických dostředivých informací do mozku (se somatickým, ale i s druhsignálním obsahem) má tedy za následek i činnost ascendentního systému RF s povšechným tonizačním efektem na CNS. Projevem aktivace promítnutým do pohybového systému je modulace tonu svalového.

Dominantní úlohu v ovládní tonu svalového má limbický systém. Zde se integrují informace z periférie s aktuálním psychickým stavem, je to zároveň iniciátor pohybu a centrum emocí, které spoluodpovídá za hodnocení objektů a situací (jako příznivých nebo nepříjemných) srovnáním se zkušenostmi (díky paměťovým funkcím limbického systému). Na regulaci svalového tonu se ale podílejí všechny regulační okruhy pohybového systému: pyramidový a extrapyramidový systém, cerebellum, vestibulum, retikulární formace, spinální motorický okruh. Jejich finálním výstupem je ovlivnění gama-systému prostřednictvím sestupné retikulospinální dráhy.

Nesmírně důležitým faktorem a předpokladem relaxace je odstranění nocicepční aferentace (signalizace potenciálního poškození tkáně) eventuálně vyložené bolesti (psychologický fenomén, jehož sensorickou složku zajišťuje nocicepce). Tyto stavy zvyšují tonus svalstva jak celkově (povšechně zvyšují tonus svalstva s maximem v trapézovém svalstvu, mimickém a žvýkacím svalstvu atd.), tak i místně – reflexní projevy ve svalech (trigger point, spasmus svalů).

Pro lokalizované snížení napětí konkrétního svalu nebo svalové skupiny využíváme principu reciproční inervace (kontrakci agonisty doprovází inhibice antagonisty) a následně indukce (bezprostředně po odeznění kontrakce se dostaví útlum agonisty) – viz kapitola 6.3. Lze využít i dalších inhibičních jevů (viz kapitola 12). Relaxaci svalstva můžeme také dosáhnout pasivními pohyby, převážně kyvadlového rázu, které dosahujeme buď manuálně (pumping dle Briskerové) nebo různými závěsy a houpáním (relaxační účinek houpání zná každá maminka). Postupným zvětšováním oblasti útlumu na širší oblasti CNS se v případě potřeby můžeme pokusit děj generalizovat.

Při dosahování relaxačních jevů využíváme inhibičního působení expira. Učíme tedy pacienta pomalu, pravidelně dýchat s prodlužováním výdechu.

**Celkovou relaxaci** můžeme dosáhnout různými způsoby:

### 1. Spontánní relaxace

Jde vlastně o záměrné využití relaxace, jak k ní přirozeně dochází při kolísání aktivity během cirkadiálního rytmu. Podstatou je vědomé snížení aferentní signalizace a eferentních projevů. Dosáhneme toho minimalizací motorických funkcí (setrváním v tělesném klidu), psychických funkcí („pusťme vše z hlavy“) a somatických vjemů (tepelná pohoda, snížení akustických a optických signálů, vyloučení nároků na posturální činnost v poloze vleže, snížení propriocepce středním postavením v kloubech atd.).

Tento děj je vlastně analogický fyziologickému navození spánku, kdy snížením činnosti nespecifické ascendentní aktivační části retikulární formace (ARAS) dochází k rozšíření inhibičních procesů CNS spolu s celkovým poklesem svalového tonu.

Celkovou relaxaci lze navodit rovněž hypnotickými metodami, kde změněný stav vědomí se zvyšuje sugestibilitou a povelovou závislostí na hypnotizérovi lze využít k ovlivnění svalového tonu.

K navození uvolnění se také osvědčuje tichá monotónní hudba, eventuálně tichý hlas. Schopnost takto se spontánně uvolnit je u různých jedinců odlišná a souvisí s psychickou konstitucí i aktuální somatopsychickou kondicí, kam se promítá stres, únava, motivace atd.

### 2. Autogenní trénink (J. H. Schultz, 1976)

Podstatou metody je vypracovávání podmíněného reflexního spojení mezi slovem navozeným pocitem tíže a tepla a relaxací svalu. S přesouváním pocitu tíže v tělesném schématu dochází k postupnému uvolňování napětí v pohybovém systému. Kromě tohoto efektu je docilováno pozitivního ovlivňování autonomních funkcí, metodu lze využít k regeneraci psychických sil, k zlepšení psychosomatických reakcí. Tohoto je dosahováno pomocí předepsaného sledu představ na základě přesných slovních formulací.

Autogenní trénink má vztah k sugestivním a hypnotickým praktikám psychologie. Podmínkou pro navození relaxace touto autosugestivní metodou je motivace ke spolupráci, poloha těla s co největší možností relaxace svalstva, zavření očí k vyloučení zrakových podnětů, vhodná teplota místnosti (podobnost s předpoklady spánku). Cvičení má 6 částí:

1. navození pocitu tíže,
2. navození pocitu tepla,
3. vjem pravidelného rytmu srdce,
4. sledování pravidelnosti dechu,
5. procítění břišních orgánů („břícho je teplé“),
6. zaměření na oblast hlavy („čelo je příjemně chladné“).

V průběhu autorelaxačního cvičení se mění vztah k slovní formulaci zadání – z původně informačního charakteru dochází k stále zřetelnějšímu narůstání prožitku sugerované představy i s afektivním zabarvením. Uvolnění určité svalové skupiny vede k relaxaci jiných skupin až ke generalizaci.

### 3. Progresivní relaxace (E. Jacobson, 1938)

V této metodě se jedná o vypěstování schopnosti vnímat a rozlišit jemné rozdíly napětí vlastního svalstva a tím i schopnosti úmyslně uvolňovat svalové (a spolu s tím i psychické) napětí. K navození relaxace využívá metoda principu následné indukce. Provádí se izometrická kontrakce určité skupiny svalů (většinou se začíná na periférii), po které následuje relaxace, kterou si pacient v kontrastu s fází aktivační musí uvědomit. Takto pokračuje po jednotlivých svalových skupinách, až zvládne i uvolnění pletencových oblastí. Cyklus aktivace – relaxace trvá asi 1 minutu. Základní poloha je vleže v klidné místnosti. Cvičení je zaměřeno na uvědomění pocitu tenze ve svalu, přičemž se postupuje od periférie končetin k trupu. Cílem je zjemňování schopnosti volního útlumu svalového napětí a to i bez předcházející kontrakční fáze a to v jednotlivých oblastech, ale i celkově.

Po zvládnutí těchto požadavků se pacient snaží uvědomit si napětí ve svalech při úkonech běžných činností se schopností diferencovaného útlumu.

Konečnou fází výcviku je uvědomění si nadměrných tenzí v běžném životě a snaha předcházet tomuto zvýšenému napětí.

### 4. Využití bio-feedbacku k relaxaci

Pacient se snaží relaxovat svalovou skupinu, jejíž bioelektrická aktivita je snímána a signalizována. Metoda je vhodná například u trvalého napětí v oblasti mimického, šíjového svalstva (podrobnosti uvedeny výše).

## 5. Jóga v relaxaci

Všechny ásany hathajógy jsou vlastně popsány jako relaxační polohy. Nehybné a bez úsilí spočívout v ásane, kdy ustanou veškeré pohyby těla, jsou harmonizovány minimální vegetativní pochody a mysl se zaobírá meditací, je cílový stav jógového cvičení. Vzhledem k tomu, že při valné většině ásan musí být v činnosti pro udržení této polohy posturální svalstvo, nejde o celkovou, ale částečnou (diferencovanou) relaxaci. Nicméně snahou je, aby se relaxace týkala co nejvíce svalů a v posturální aktivitě byly svaly jen nezbytně nutné pro tu kterou polohu. Potom poloha těla může znamenat svou propioceptivní informaci zcela konkrétní signalizaci, která je (díky podmínkám, za kterých je jóga provozována) jen velmi málo modulována dalšími rušivými (exteroceptivními, druho signálními) vlivy. Tisíceleté zkušenosti pak popisují, jakou má daná signalizace odezvu (například na útrobních orgánech), která je ještě potencionována soustředěním na příslušnou oblast.

Typické relaxační polohy jsou například „poloha mrtvolý“ – šávásana – na zádech, nebo „tygří pozice“ – na břiše, pro meditaci jsou určeny polohy „lotosového květu“ – padmásana – v sedu. Většina poloh je však v dokonalém provedení našemu běžnému pacientovi nedostupná. Přesto se prvky odvozené z hathajógy v relaxaci využívají.

## 6.5 Ovlivnění koordinace pohybu

Úprava poškozené pohybové souhry, tj. nesouladu aktivity svalů zúčastněných na pohybu z hlediska průběhu v čase a intenzity jejich stahu, pokud je způsobená poruchou pohybového programu, znamená častý kinezioterapeutický výkon.

Zatímco atributy pohybu probrané v předchozích kapitolách jsou závislé více či méně na výkonných periferních elementech pohybové soustavy (sval, kloub), koordinace představuje nárok na řízení pohybu, tedy na funkce centrálního nervového systému. Zásadou nich předpokládá znalost principů jeho činnosti a schopnost využít je k provokaci účelného pohybu či jeho korekci, eventuálně k potlačení motorického projevu patologického. V analogii s výpočetní technikou jde o přeprogramování chybné funkce. Plasticita mozku pak umožňuje fixovat opakovaně spouštěnou funkci v pohybovém repertoáru jedince.

(Rovněž na tomto místě je nutno zopakovat, že dělení na centrum a periferii je vždy jen modelové: centrum například při řízení využívá informace z periferie, naopak funkce centra má formativní efekt pro strukturu periferie a proto je nelze od sebe oddělit. Teoretické i praktické souvislosti relaxace, rozsahu a koordinace pohybu byly již uvedeny v předchozích kapitolách.)

I na pohled jednoduché pohyby, mají-li být efektivní, nutně znamenají složité pohybové vazby, v jejichž pozadí je vždy posturální zajištění. I například banální pohyb předloktím je možný jen tehdy, je-li posturálně zajištěna paže, což ovšem znamená dynamickou stabilizaci ramenního pletence. To se děje v nějakém výchozím držení těla, které je pohybem vychýleno a musí se přizpůsobit v zájmu zachování statiky. Vezmeme-li v úvahu, že pohyb předloktím bude mít smysl tehdy, bude-li umožňovat úchop či jiný účelný výkon ruky a že tato činnost bude kontrolována pohledem (natočení hlavy a očí k předmětu zájmu), vidíme značně komplikovaný sladěný pohybový výkon. Se složitostí pohybové produkce pochopitelně narůstají požadavky na její koordinaci. Jak již bylo popsáno výše v jiných souvislostech, koordinace pro určitý pohyb nevzniká ad hoc, nýbrž v průběhu motorického vývoje jsou výhodné posturální souhry zahrnuty do pohybové výbavy a předprogramovány pro další použití a posléze využívány dle aktuální situace. Právě poruchy v tomto procesu (problémy z okruhu DMO) nebo destrukce tkání CNS účastnících se na fixaci „pohybových paměťových stop“ či jejich spuštění a kontrole (projevy CMP, kraniocerebrální a medulární traumata, zánětlivé a degenerativní procesy) jsou zdrojem inkoordinací případně úplného výpadku v pohybu. V pohybové soustavě se projeví prvofadé poruchou přiměřenosti svalového napětí (jíz v klidu a podstatně více v pohybu). Výrazem posturální nestability systému v tomto smyslu je například spasticita. Podobně se projeví poruchou napětí (zde

lokálního) i funkční poruchy, kde zdrojem dyskoordinace je chronické přetěžování, nevhodné či vynucené posturální pozadí pohybu, desadaptace na pohyb hypokinezou a celá řada dalších faktorů.

Podstata a technické provedení obecně přijímaných metod, které léčebně zasahují v případě porušené koordinace pohybu, jsou předmětem speciálních publikací. Informační vstupy, pomocí kterých se činnost CNS moduluje, jsou popsány v kapitole 11.

## Výběr použité a doporučené literatury

- ALTER, B. *Science of Stretching*. Human Kinetics Publishers, 1988.
- BARBORKOVÁ, M., HORKÁ, Z., KOCAROVÁ, N., SLÁDKOVÁ, A. *Využití jógových prvků v léčbě DMO*. Rehabilitácia, 1991, roč. XXIV, č. 4.
- BASMAJIAN, J. V., WOLF, S. L. *Therapeutic Exercise*. 4. vyd. Baltimore: Williams & Wilkins, 1990.
- DeLORME, T. L., WATKINS, A. L. *Progressive Resistance Exercise*. New York: Appleton – Century – Crofts, 1951.
- DVOŘÁK, R., VAŘEKA, I. *Příspěvek k objektivizaci vývoje schopnosti řídit oporu a těžiště těla*. Rehabil. fyz. Lék., 1999, č. 3.
- GANONG, W. F. *Přehled lékařské fyziologie*. Praha: Avicenum, 1976.
- GETLIK, L. *Možnosti využití EMG – feedbacku*. Rehabilitácia, 1994, roč. XXVII, č. 1.
- GÜTH, A. a kol. *Výšetrovací a léčebné metodiky pro fyzioterapeutov*. 2. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo Liečeb. Güth, 1998.
- HAJZOK, O. *Hypermobilitní syndróm*. Prakt. Lék. (Praha), 1986, roč. 66, č. 6.
- JANDA, V. *Výšeřivování hybnosti*. Praha: Avicenum, 1981.
- JANDA, V. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno: Ústav pro další vzdělávání zdrav. pracovníků, 1982.
- JANDA, V., POLÁKOVÁ, Z., VĚLE, F. *Funkce hybného systému*. Praha: SZN, 1966.
- KOLÁŘ, P. *Senzomotorická podstata posturálních funkcí jako základ pro nové přístupy ve fyzioterapii*. Rehabil. fyz. Lék., 1998, č. 4.
- KOLÁŘ, P. *Význam vývojové kineziologie pro manuální medicínu*. Rehabil. fyz. Lék., 1996, č. 4.
- LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Vyd. 4. Lipsko – Praha: J. A. Barth Verlag – ČSL JEP, 1996.
- LEWIT, K. *Rehabilitace u bolestivých poruch pohybové soustavy*. Rehabil. fyz. Lék., 2001, č. 1.
- MAREČEK, J., KAMENICKÁ, A. *Význam cvičenia na posilňovacím zariadení*. Rehabilitácia, 1993, roč. XXVI, č. 4.
- MACHAČ, M., MACHAČOVÁ, H., HOSKOVEC, J. *Emoce a výkonnost*. Praha: SPN, 1988.
- MELICHNA, K. *Pohyb a morfológická adaptabilita kosterního svalu*. Praha: Karolinum, 1990.
- MÜLLER, E. A. *Influence of training and of inactivity on muscle strength*. Arch Phys Med Rehabil, 1970, č. 51.
- OBRDA, K., KARPÍŠEK, J. *Rehabilitace nervové nemocných*. Praha: Avicenum, 1960.
- PFEIFFER, J. *Facilitační metody v léčebné rehabilitaci*. Praha: Avicenum, 1976.
- ROCK, C.-M., PETAK-KRUEGER, S. *Agisticko-excentrické kontrakční postupy k ovlivnění funkčních poruch pohybového systému*. Benglen/Zürich: Brügger-Verlag GmbH, 2000.
- ŠONKA, J. *Aerobní gymnastika*. Prakt. Lék. (Praha), 1984, roč. 64, č. 23.
- TROJAN, S., DRUGA, R., PFEIFFER, J. *Centrální mechanismy řízení*. Praha: Avicenum, 1990.
- TRAVELL, J. G., SIMONS, D. G. *Myofascial Pain and Dysfunction*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1983.
- VACEK, J. *Současné možnosti léčby svalových dystrofií*. Rehabilitácia, 1992, roč. XXV, č. 4.
- VAŘEKA, I. *Principy vývojové kineziologie ve Vojtově metodě reflexní lokomoce*. Fyzioterapie [online], 2000, č. 3.



- VAŘEKA, I., DVOŘÁK, R. *Ontogeneze lidské motoriky jako schopnosti řídit polohu těžiště*. Rehabil. fyz. Lék., 1999, č. 3.
- VAŘEKA, I., DVOŘÁK, R. *Posturální model řetězení poruch funkce pohybového systému*. Rehabil. fyz. Lék., 2001, č. 1.
- VÉLE, F. *Pohyb a věda o pohybu I.* Rehabil. fyz. Lék., 1994, č. 2.
- VÉLE, F. *Pohyb a věda o pohybu II.* Rehabil. fyz. Lék., 1995, č. 1.
- VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Univerzita Karlova, 1995.
- VLACH, V. *Výbrané kapitoly kojenecké neurologie*. Praha: Avicenum, 1979.
- VOJTA, V. *Mozkové hybné poruchy*. Praha: Grada, 1993.
- VOJTA, V., PETERS, A. *Vojtův princip*. Praha: Grada, 1995.
- VOTAVA, J. *Joga očima lékaře*. Praha: Avicenum, 1988.
- ZBOJAN, L., ČELKO, J., STREBINGEROVÁ, E. *Možnosti a využití antigravitační relaxace ve fyziatrcko-rehabilitační léčbě*. Rehabilitácia, 1991, roč. XXIV, č.2.

## 7 Reedukace dechových funkcí

Dýchání jako fyziologický proces, zajišťující výměnu plynů mezi organismem a prostředím, dělíme na zevní a vnitřní. Z hlediska kinezioterapie nás zajímá především mechanika dýchání jako hybná síla transportu plynů v dýchacích cestách – tedy součástí zevního dýchání – i když ta není konečným cílem našeho zájmu, ale prostředkem pro ovlivňování:

1. vlastních respiračních funkcí,
2. pohybových funkcí hrudníku a následně celého pohybového systému,
3. tonu svalstva nejen specificky respiračního,
4. jiných autonomních funkcí,
5. psychických funkcí.

Je zřejmé, že tyto funkce spolu úzce souvisejí. Jsou řízeny tak, aby potřebná výměna plynů pro organismus byla zajištěna při minimální spotřebě energie a v optimálním posturálním zabezpečení.

### 1. Ovlivnění respiračních funkcí

Onemocněními plic a dýchacích cest se zabývá interní lékařství, případně její specializované odvětví zaměřené na tuberkulózu a respirační choroby. Je však evidentní, že pro úspěch v léčbě těchto nemocí jsou nutná opatření zaměřená jak na organickou podstatu choroby, tak opatření zaměřená na úpravu funkcí dýchacího aparátu. Mezi tato opatření zařazujeme následující výkony, nazývané **dechová gymnastika** (breathing exercise, kinesioterapie respiratoire, Atemübungen atd.), jejichž počátky vytvořené na fyziologickém podkladě se poprvé objevují při terapii tuberkulózy u Rosenthala (1903), ačkoli práci s dechem znají již systémy jógy, kung-fu, ale i Lingova či Tyršova gymnastika:

**Základní dechová gymnastika** se zaměřuje na přirozený způsob a rytmus dýchání (eupnoe): frekvence kolem 16 dechů za minutu, normální hloubku dechu, expirium je delší než inspirium, vdech je prováděn nosem, výdech ústy. Pro reedukaci dýchání je důležitá znalost průběhu dechové vlny (sled dýchacích pohybů), která jak při nádechu, tak při výdechu začíná v oblasti břicha a postupuje kranálně na hrudník. Přitom ale polyelektromyografické studie svalů zúčastněných na mechanice dýchání v průběhu dechového cyklu nevykazují jednotné charakteristiky.

Je ovšem nutné respektovat fakt, že každý jedinec má individuální charakter dýchání, daný konkrétními mechanickými faktory, účastnými na respiraci – pasivními (tvar a elasticita stěn hrudního koše a břicha, elasticita plicní tkáně, odpory proudícím plynům v dýchacích cestách horních i dolních\*, náplň dutých orgánů dutiny břišní) a aktivními (aktivita respiračních svalů, jejich souhra a timing). Tyto se za různých patologických stavů mohou výrazně měnit a terapeut musí zvážit, zda je účelné zasahovat do adaptačních reakcí a snažit se je „normalizovat“. Existují rovněž fyziologické rozdíly v charakteru dýchání podle pohlaví (převaha horního hrudního dýchání u žen, dolního či kombinovaného dýchání u mužů) a věku (břišní dýchání dětí a gerontů).

V rehabilitační praxi kontrola dýchání se děje vizuálním sledováním dechových pohybů, případně jejich palpací. O efektivitě respirace nás orientačně informuje kolorit kůže a sliznic (modravý nádech při hypoxii nazýváme cyanóza, může mít ovšem i jiné, zejména cirkulační příčiny), subjektivním příznakem dechové nedostatečnosti s různým stupněm vyjádření zevních projevů bývá dušnost pacienta – nepříjemný pocit nedostatku vzduchu. Naopak respirační alkalóza vyvolaná hyperventilací (například i hysterické etiologie) cestou změny iontové rovnováhy vyvolává příznaky zvýšené neuromuskulární iritability až křeče.

Laboratorně lze sledovat biochemické a ventilační parametry.

\* Odpor horních dýchacích cest tvoří normálně více než 50 % celkového, nejvíce se na něm podílí nos.

**Speciální dechová gymnastika** procvičuje hloubku dechu, typ dýchání, dechové polohy, lokalizované dýchání. Používá statické a dynamické dýchání (viz dále). K modifikaci lze použít zapojení hlasivky (výdech s fonací – „á...á“, „ó...ó“, „ú...ú“) a artikulaci („kt...kt“, „s...s“, „f...f“ aj.), případně i formou zpěvu.

Pomocí **lokalizovaného dýchání** se snažíme zvýšit pohyblivost jednotlivých částí hrudníku nebo bránice, rozvinout určitou část plic, rozrušovat v nich srůsty nebo v určité oblasti zesílit dýchací svalstvo, případně může mít i korekční charakter pro vrozené i získané deformace hrudní stěny či páteře. To můžeme docílit vědomou koncentrací pozornosti na dýchací pohyby hrudníku a břicha s cílem aktivizovat určitou část a jinou vědomě v pohybu omezit, vyloučením částí hrudníku z dýchání (místní zátěží – vakem s pískem, popruhem, tlakem ruky, polohou) a tím podpořit dýchací pohyby ostatních oblastí, nebo naopak facilitovat činnost dýchacího svalstva kladením odporu příkládáním dlaně (prstu, celé ruky) nebo polohou nemocného. Pacient dostává instrukce „nadechněte do volné části plic“ nebo naopak „nadechem odtlačte mou ruku“. Takto lze dosáhnout akcentace pohybu horních, středních, postranních i zadních částí hrudníku a to bilaterálně i jednostranně. Facilitace diafragmatického dýchání docílujeme jemným stlačením břišní stěny a dolních žeberech oblouků.

Změny distribuce plynů za lokalizovaného dýchání lze případně laboratorně ověřit (vyšetřovací zobrazovací metody za použití inhalace <sup>133</sup>Xe aj.).

**Izolovaným dýcháním** rozumíme ventilaci zajištěnou převážně pohyby hrudní stěny (**hrudní dýchání**) nebo převážně pohyby bránice (**brániční dýchání**). **Kombinované dýchání** spojuje obě předcházející varianty.

Prohloubení dýchání docílujeme asistováním nebo rezistováním dýchacích pohybů. Příkladem **asistovaného výdechu** je stlačení hrudníku při současném vydechování pacienta. Při **rezistovaném výdechu** zvyšujeme odpor proudění vzduchu při dýchání tím, že necháme pacienta dýchat do balónku, slámkou, do láhve s vodou (přefukování určitého objemu vody v soustavě dvou lahví), přes sešpulené rty, nebo doporučujeme hru na dechový hudební nástroj (například zobcovou flétnu). Cvičení výdechových funkcí a zároveň spirometrickou kontrolou může zajistit kapesní spirometr (peak flow meter). Uspádnění dechu je umožněno zapojením pomocného (auxiliárního) dýchacího svalstva, například v ortopnoické poloze.

Důležitou součástí dechové gymnastiky je **péče o hygienu dýchacích cest** – nácvik kašle a vykašlávání. Má užítí po operativních výkonech na hrudníku, kdy se pacient učí odkašlávat s ochrannou fixací rány rukou nebo s pomocí popruhu, ručnicku a podobně. Uvolnění sekretu z bronchů lze napomoci vibracemi hrudníku (rychlé stlačování a povolování hrudníku při výdechu) nebo perkusí (poklep hrudníku prsty nebo dlaní)\*. Vibrace sloupce vzduchu v bronchiálním stromu lze dosáhnout i pomocí výdechu přes flutter (komůrka s volně uloženou kuličkou, zajišťující oscilující pozitivní výdechový přetlak – PEP), kdy by na rozdíl od poklepu stěny hrudní neměl hrozit kolaps bronchů. **Polohová drenáž** jako součást hygieny dýchacích cest umožňuje odtok sekretu z bronchů do průdušnice díky poloze pacienta, kterou určíme na základě znalosti anatomického průběhu dýchacích cest (v kombinaci s farmakologickými postupy snižujícími vazkost hlenu).

Zaměřením na respirační funkce se zabývá **respirační fyzioterapie**. Jde o poměrně mladé odvětví rehabilitace, jehož rozvoj si (po přechodném nekritickém terapeutickém optimismu daném zavedením chemoterapie a antibiotik) vynutil obrovský nárůst zánětlivých, alerických a jiných onemocnění respiračního traktu s postiženími respiračních funkcí. Je to účelné spojení celé řady postupů od inhalace s kontrolou techniky dýchání při ní, přes relaxaci a mobilizaci stěny hrudníku (i s využitím měkkých míček, tzv. „míčkování“) a různých drenážních technik (*autogenní drenáž* dle Chevailliera, *aktivní cyklus dechových technik*, kam patří například technika silového výdechu a dále *huffing*, nahrazující

\* Efektivita poklepu je diskutována: jako negativní důsledek je uváděn sklon ke kolapsu bronchiolů, zatékání sputa do hlubších partií plic a pod.

dráždivý kašel, použití již popsaného flutteru nebo brždění proudu vydechovaného vzduchu mírné sevřenými rty – „ústní brzda“ atd.), až ke kondiční dechové přípravě či dechovému tréninku s cílem zlepšení kvality dýchání chronicky respiračně nemocného – to vše za sledování a hodnocení kineziologických projevů dýchání, spirometrických a oximetrických parametrů, množství a kvality bronchiálního hlenu (sputa) apod. (podrobnosti viz speciální učebnice).

Úkolem respirace je hospodaření s plyny v organismu v souladu s aktuálními potřebami signalizovanými chemoreceptory, citlivými na koncentraci O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> a H<sup>+</sup> (v medula oblongata, karotických a aortálních glomech). Funkce, jež jsou respirační bezprostředně ovlivněny, mají převážně metabolický charakter: energetický metabolismus (oxydativní pochody s nárokem na přísun kyslíku a odsun oxidu uhličitého), acidobazická rovnováha (hospodaření s kyselinotvorným CO<sub>2</sub>), podíl na hospodaření s vodou (vydechovaná pára). I tyto faktory musíme brát v potaz při kinezioterapii: pro pracující svaly musíme správným dýcháním zajistit dostatečné zásobení kyslíkem, naopak při řízené respirační aktivitě (využití hlubokého dechu pro facilitaci pohybu, pro relaxaci) nesmíme vyvolat hyperventilaci respirační alkalózu a z ní pramenící negativní účinek na organismus.

Tam, kde respirační funkce není organismus po stránce mechanické schopen zajistit, je vitálně indikována arteficiální ventilace založená na spádu tlaků mezi plicemi postiženého a okolím. Tímto způsobem funguje například dýchání z úst do úst při kardiopulmonální resuscitaci, Silvestrova metoda umělého dýchání rozšiřováním a kompresí hrudníku pomocí pohybu horními končetinami, ale i „železné plíce“ při ošetřování větších poranění stěny hrudní nebo při postižení nervového zásobení bránice (vysoká transversální leze mišní s postižením nervus phrenicus).

Nejčastěji se v rehabilitaci setkáváme s následujícími poruchami respirace a jejich kinezioterapií:

- **Obstrukční typ poruchy** (chronická obstrukční choroba plicní jako nejčastější příčina – CHOCHP, ale i stenózy dolních dýchacích cest, adenoidní vegetace atd.):  
Zásadní roli zde hraje zvýšení odporu dýchacích cest průchodu vzduchu (vazkost a množství sputa, bronchospasmus, otok a překrytí bronchiální sekrece a pod.), což znesnadňuje hlavně výdech. Hrudník není schopen vydechnout a zaujímá inspirační postavení, které snižuje mechanickou účinnost dýchacích svalů, jsou výrazněji zapojené expirační svaly, dochází k destrukci alveolokapilárních membrán plic s úbytkem pružnosti plicního parenchymu (mimo jiné důsledky tohoto procesu). Zvýšená snaha o výdech a kašel ještě zhoršují tlakové poměry mezi intraalveolárním a intrabronchiálním prostorem v neprospěch výdechu.  
Respirační fyzioterapie zde může zlepšit distribuci plynů i krve v plicích, ekonomizovat dechovou práci respiračního svalstva (nikoliv posílení, ale koordinaci a vytrvalost), redukovat stres, který je pravidelným doprovodným faktorem, zkvalitnit evakuaci sputa. Využití techniky „ústní brzdy“ zvýšením intrabronchiálního tlaku pomáhá dilataci dýchacích cest.
- **Restrikční typ poruchy** (plicní fibrotické procesy):  
Problémem je zvýšená tuhost plicního parenchymu, která klade odpor nádechu, zatímco výdech je jí spíše usnadněn.  
Úkolem respirační fyzioterapie je posílení expirační muskulatury.
- **Lokální typ poruchy** (zánět, tumor):  
Kinezioterapie se snaží minimalizovat nepříznivé účinky přesunu tkání hrudníku, bránice, vybočení páteře, provádí mobilizace příslušné části hrudní stěny, prevenci srůstů, korekci držení celého trupu, antalgická polohovací opatření dle lokalizace, rozsahu a charakteru patologického procesu atd.

Metody popsané výše pro ovlivňování dechových funkcí mají svůj specifický význam i při kardiopulmonálních onemocněních, kde alterace dechových funkcí může být součástí klinického obrazu. U poruch dýchání z příčin zánětlivých a alergických, toxických, metabolických, u anemií či strukturálních lézí centrálního nervového systému má prioritní místo terapie etiologická a dechová gymnastika může hrát jen pomocnou, i když velmi významnou roli, která narůstá s chronicitou problému.

## 2. Ovlivnění pohybů hrudníku. Vztah dechu k pohybovému systému jako celku

Proces přirozeného dýchání je zajištěn střídaným nasáváním vzduchu do plic dýchacími cestami na základě podtlaku, který vznikl zvětšením objemu hrudní dutiny, a vypuzováním plynu ze stejných prostor na základě přetlaku, který vznikl naopak zmenšením jejího objemu. Mechanických faktorů, které mají vliv na objemové změny při dýchání – jak již bylo uvedeno výše – je celá řada a týkají se stěny dutiny hrudní a břišní i jejich obsahu. Z hlavních pasivních faktorů je to skelet (hrudní a bederní páteř, žebra, prsní kost), nekontraktilní měkké tkáně stěny trupu (pohrudnice, fascie svalů, žeberní chrupavky, podkožní tuková vrstva), vlastní plicní parenchym (s poplicnicí, bronchiálním stromem, cévami) a břišní útroby (obsah střevní, děložní). Jejich fyziologické změny (gravidita) a hlavně patologické stavy (pooperační, poúrazové, zánětlivé, jizevnaté atd.) musíme při kinezioterapii zohlednit.

Aktivním faktorem nádechu a v případě usilovného dýchání i výdechu jsou dýchací svaly. Poměrně složitá problematika dýchacích svalů a pohybů, které jejich aktivity vyvolávají, je předmětem kineziologie (za připomenutí na tomto místě stojí fakt, že ani ve vztahu inspiračních a expiračních svalů nevládné antagonismus, nýbrž koaktivita\*). Zde vezmeme v úvahu, že svaly, které mají vztah k dýchacím pohybům, mají rovněž úlohu v zajišťování dalších pohybových funkcí – posturálních i dynamických. Příkladem prvních je bránice a interkostální svaly, druhou skupinu zastupuje například musculus serratus anterior a muscoli pectorales. Vesměs však dýchací svaly (hlavní, vedlejší, pomocné) plní všechny tyto úlohy, s různou mírou uplatnění podle konkrétní situace. Tak břišní svalstvo participuje na respiraci, flektuje bederní páteř i spolupracuje na zpevnění trupu jako posturální základny pro silové prvky končetin. Z tohoto pohledu se dýchání jeví jako posturální děj mimořádně důležitosti.

Modelem posturální funkce dýchacího svalstva je Valsalvův a Müllerův manévry.

**Valsalvův pokus** je vdech a následný zadržovaný usilovný výdech proti uzavřené hlasové štěrbíně, tedy maximální, ale marné výdechové úsilí. Intrapulmonální tlak, který normálně kolísá mezi – 3 mm Hg při nádechu a +3 mm Hg při výdechu se během Valsalvova manévru prudce zvyšuje až k 100 mm Hg. Vzhledem k současnému stahu břišního svalstva se tyto tlakové změny uplatňují také v dutině břišní – mluvíme o břišním lisu. Dá se říci, že tato situace je obdobná současné kontrakci agonistů a antagonistů při stabilizaci (ko-kontrakci) v jednom segmentu končetiny, kdy zde antagonisti dýchacích svalů jsou svaly uzavírající glotis.

Tento děj nastává nejen při vědomém zadržování dechu, ale spontánně vždy, když jedinec vykonává nějakou silově náročnou činnost. Může to být zvednutí těžšího předmětu, odstrčení nebo stlačení předmětu, vydatný odraz ke skoku a podobně. Posturální činnost dýchacího svalstva se projeví tak, že se nádechem a zadržáním dechu stabilizuje bránice a zpevní hrudník a celý trup včetně pánevního kruhu, který tak tvoří pevný rám pro aktivaci končetinového i trupového svalstva. Apnoická pauza trvá po celý krátkodobý výkon, je-li práce delší (s nižším výkonem), probíhá synchronizace s jednotlivými dechy.

Výdech ohlašuje závěr usilovného výkonu a začátek relaxace. Někdy při zvlášť dynamickém výkonu může být prudký výdech provázen výkřikem.

Popsané spojení Valsalvova manévru s námahou (převážně izometrického charakteru) znamená jisté zatížení pro kardiovaskulární aparát: dochází k nárůstu nitrocévního tlaku (tepenného i žilního) a snižuje se žilní návrat. Izometrické kontrakce svalstva horních končetin při Valsalvově manévru akcentují ischemické změny myokardu (což je využíváno i diagnosticky), v úvahu přichází embolizace do plic, cévní mozková příhoda. Proto nemocní s těžkou kardiovaskulární hypertenzí, pokročilou ischemickou chorobou srdeční a ohrožení tromboembolií jsou kontraindikováni k izometrickému cvičení. Závažné příhody tohoto typu se mohou vyskytnout i při tlaku na stolicí, dlouho trvajícím silném kašli a podobných izometrických námahových činnostech se zadržáním dechu.

\* Takže například nástupem klidného výdechu neklesá aktivita vláken inspiračního musculus intercostalis externus k nule (což by vedlo k rychlému kolapsu hrudníku díky pružným silám plic), nýbrž probíhá relaxace postupná, s brzdícím charakterem (excentrická kontrakce) na stěnu hrudní.

**Müllerův pokus** je maximální, ale marné vdechové úsilí při zavřeném glotis. Intrapulmonální podtlak klesá až k – 80 mm Hg. Zatímco při Valsalvově manévru je bránice lehce aktivní, při Müllerově manévru je jako hlavní inspirační sval maximálně aktivní. Tento druh posturální aktivity je spojován s přitahováním odporu k trupu a s některými pohyby trupu (spojenými s extenzí).

Apnoická pauza reprezentovaná oběma manévry je obecným a přirozeným posturálním doprovodem usilovných pohybů hlavy, trupu i končetin. Z kineziologického hlediska je inspirace dále spojena s trupovou extenzí a výdechem s flexí trupu jako celku. V kinezioterapii využíváme i opačné závislosti – k podpoře respiračních exkurzí hrudníku používáme souhyby páteře a horních končetin při tzv. **dynamické dechové gymnastice**, na rozdíl od statického dechového cvičení, kde se k ovlivnění dechu používají pouze základní dechové svaly. Již prosté opření rukou v bok vede ke zvýšení pohyblivosti horní hrudní apertury vytvořením punctum fixum z pletence ramenního pro pomocné dechové svalstvo (svalová vlákna subklavikulární lokalizace), zatímco vzpažením (například založení rukou do záhlaví) se předepnou a tím facilitují vlákna svalů, inzerující až na dolních žebrech s podporou rozvíjení dolní hrudní apertury. Postavení hlavy a krční páteře ovlivňuje funkci dalších pomocných svalů (např. musculus sternocleidomastoideus, muscoli scaleni) Z těchto souvislostí vyplývá vztah mezi držetím těla a charakterem dýchání. Nesprávné držení těla negativně ovlivňuje dýchání a naopak chronický dýchací problém má za následek porušený stereotyp držení těla (například u dětí vlivem adenoidních vegetací, u dospělých astmatiků a podobně).

Příkladem facilitačních metodik, které cíleně používají dechu k reedukaci pohybových činností, je například metoda M. Roodové. Naopak při řešení motorického problému cestou stimulace reflexní lokomoce podle Vojty pravidelně pozorujeme změny v dýchání jednak jako projev zásahu do vegetativního ladění, jednak jako výraz zapojení dýchacích svalů do globálních posturálně-fázických programů jedince.

## 3. Vztah respirace a svalového napětí

Normální dítě se rodí ochablé, atonické; svalová (posturální) reaktivita nastupuje s prvním vdechem. Je klinickou zkušeností a elektromyograficky prokázáno, že aktivace dechová je synchronizována s nervosvalovou, přičemž inspirium má pro tonus většiny svalů facilitační charakter. Spřažení je ovšem obousměrné – tenze kosterního svalstva ovlivňuje kontrolu dechu. To má pro rehabilitaci několik významů:

Jednak v reedukaci motoriky je vhodné použití synchronizace s dechem při nácviu pohybů především trupového a pletencového svalstva, kdy facilitačně působící nádech užijeme ke zvyšování svalové síly (zvlášť výrazné je ovlivnění u svalů, jejichž motoneurony jsou v blízkosti dechových center prodloužené míchy, tedy v horních krčních segmentech, kam pravděpodobně nejvíce iradiuje proces jejich podráždění v souvislosti s respirací a kde je i největší nakupení motoneuronů, jejichž axony tvoří vlákna respiračních svalů, například jádra nervus phrenicus v oblasti C3–C6).

A za druhé snížení svalové tenze při výdechu využíváme všude tam, kde potřebujeme relaxaci (k zvětšování rozsahu pohybu v kloubu, k mobilizačnímu nebo manipulačnímu výkonu atd.).

Z pravidla „facilitace nádechem, inhibice výdechem“ se vymykají horní segmenty páteře, kde Gaymans popsal u segmentů C 1/2, C 3/4 a dokonce i na Th páteři (Th 3/4, Th 5/6 a Th 7/8) opačné synkinézy – to znamená snížení napětí v segmentu při nádechu a tonizace při výdechu. Totéž platí pro žvýkácké svaly, které s nádechem relaxují a umožní otevření úst, zatímco elevace mandibuly a okluze je spojena s výdechem.

Rovněž výše popsané sdružení extenze trupu s nádechem a výdechová flexe platí pro hrudník jako celek, pro hrudní páteř samotnou platí opak: s nádechem se kyfotické zakřivení páteře akcentuje, s výdechem oplošťuje (podstatnou roli ovšem hraje poloha – uvedená synkinéza je evidentní v lehu na břiše).

#### 4. Ovlivňování dalších vegetativních funkcí respirací

Inspirační ovlivnění aktivity se netýká jen nervosvalové dráždivosti kosterních svalů. Periodicky s dechem kolísá frekvence činnosti myokardu (fyziologická respirační „arytmie“, lépe dysrytmie). Vyskytuje se jako normální jev pozorovatelný zejména u mladých zcela zdravých jedinců a je způsobena kolísáním vagové aktivity během dechového cyklu na základě ovlivnění z plicních receptorů, reagujících na roztažení hlubokým nádechem.

Důležité je mechanické ovlivnění nitrobřišních orgánů dýchacími pohyby. Hlavně u imobilních a ležících, kde je redukována práce svalstva lokomočního i ostatní fázické pohyby, je správná činnost dýchání významná pro funkci trávicího traktu a to jednak po stránce podpory peristaltiky včetně defekace a mikce, tak po stránce prokrvení v závislosti na nasávací funkci podtlaku v hrudníku.

#### 5. Dýchání a psychické funkce

Dýchání je pevně spřaženo se základním stavem vědomí. Například i sebemenší spánkové projevy v EEG záznamu jsou provázeny změnami dýchání. Naopak zvýšená ventilace je součástí probouzení reakce. Jedno z vysvětlení zívnutí je reflexní provokace hyperventilace s cílem tonizace psychiky. Bylo prokázáno, že v inspiriu roste pohotovost k učení, v závislosti na dýchání se mění reakční doba na podráždění. Ale i z běžných vyjádření víme, že někdo napětím „zatajil dech“ a pak si „s úlevou oddechl“. Tyto vazby jsou podmíněny činností retikulární formace, jejíž ascendentní část je odpovědná za udržování vigility a pohotovosti mozku.

Dechu lze tedy využít k dosažení efektů psychologických, jak to již po staletí činí jóga. Často dýchací cvičení zařazujeme při nácviu relaxace, v protistresových opatřeních atd. (viz kapitola 6).

Vědomou cílenou hyperventilaci s řízeným metabolickým rozvrtem vyvolávajícím poruchy vědomí k ovlivnění psychiky (používá se v psychiatrii) nazýváme holotropní dýchání.

Jako pickwickovský syndrom se označuje hypoventilace spojená se zvýšením hladiny  $\text{CO}_2$  v organismu do té míry, že dosáhne narkotické hladiny. Dochází k tomu u osob s vysokým stupněm obezity, kde nahromadění tuku v podkoží hrudníku a břicha mechanicky omezuje dýchání.

Z uvedeného vyplývá, že problematika dýchání musí být zvažována při každém systému tělesných aktivit, a to jak zdravých, tak samozřejmě o to více u nemocných.

#### Výběr použité a doporučené literatury

- LÁNIK, V. a kol. *Léčebná tělesná výchova I*. Martin: Osveta, 1988.  
MÁČEK, M., VÁVRA, J. Pokroky v rehabilitaci. *Možnosti ovlivnění porušené funkce dýchacího ústrojí léčebnou rehabilitací*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1968.  
MÁČEK, M., SMOLÍKOVÁ, L. *Pohybová léčba u plicních chorob*. Praha: Victoria Publishing, 1995.  
STEJSKAL, J. *Vliv dechu a polohy na pohyb*. I. část. Vliv dechové fáze na pohyb. Rehabilitácia, 1981, roč. XIV, Supplementum 23.

## 8 Kondiční kinezioterapie

Kondiční kinezioterapie představuje soubor tělesných aktivit, která jsou zaměřena na zvýšení nebo alespoň udržení tělesné zdatnosti pacienta jako podmínky (= latinsky conditio) realizace jeho životních rolí. Je to cvičení, jehož cílem není zlepšení jediného atributu pohybu, ale má ovlivňovat pohybovou soustavu jako celek v co možná nejširším rozsahu a stimulovat ostatní systémy.

Vytvořit vhodnou kondiční cvičební jednotku je problémem sladění a míry jednotlivých prvků zaměřených na *vytrvalost a sílu* (hlavní ukazatele kondice), dále na rozsah pohyblivosti kloubů, rychlost, obratnost, koordinaci pohybů, rovnováhu (tedy prvky, které známe i z běžné tělesné výchovy) a jejich přizpůsobení konkrétnímu pacientovi (i když na rehabilitačním pracovišti je pravidlem spíše kondiční cvičení skupinové), jeho aktuálnímu zdravotnímu stavu, typu jeho onemocnění, věku (viz kapitola 5.).

Ze sortimentu tělesné výchovy jsou rovněž brány cviky, které jsou náplní kondičního cvičení. Každý fyzioterapeut má v zásobě baterii cviků, které má promyšleny a zvládnuty co do správného provedení, kardiopulmonální náročnosti, účelu, které svaly a klouby jsou při daném cviku v činnosti, jaká jsou jeho rizika. Z tohoto zásobníku, který obsahuje cviky pro procvičení všech částí těla, vybírá a vytváří cvičební jednotku dle zásad uvedených v metodice kinezioterapie.

Příkladem kondičního cvičení, které je všeobecně známé, je **ranní rozcvička**. Mimo aktivace somatických fyziologických dějů má význam i pro aktivaci psychických funkcí, což má obzvláště u nemocného mimořádný význam.

Je to cvičení prakticky bez pomůcek nebo s běžnými objekty dosažitelnými v domácnosti nebo okolí (nemocničním, lázeňském apod.) nemocného, jako je židle, ručník atd. Lze pochopitelně použít i náročnější pomůcky jako činky, švihadlo, lavičky, žebříky. Doporučené trvání, má-li být cvičení reálné pravidelně prováděno, by nemělo přesahovat 7–10 minut (delší rozcvičky jsou vynuceny specifickými situacemi, například rozcvičení ranní kloubní ztuhlosti u revmatických chorob, které má trvat i 20 až 30 minut; zde se ovšem jedná spíše o součást terapie než pouze o kondici). Počet cviků je kolem deseti s opakovaním 5–8×. Cviky by měly protáhnout a posílit příslušné svalové skupiny, zrychlit krevní oběh (u kardiiovaskulárně zdravého se doporučuje vzestup tepové frekvence TF asi o 50 %\*) a prohloubit dýchání.

Obecné schéma rozcvičky (individuálně modifikovatelné) obsahuje poskoky či poklus na místě (urychlení krevního oběhu, zvýšení látkové přeměny), strečinkové prvky na svaly plotenců případně volných končetin (u tendence ke zkrácení), cviky ke zvýšení pohyblivosti kloubní a přímění držení těla, prvky pro koordinaci a rovnováhu, posilovací cvičení svalstva břišního, pánevního, mezilopatkového a závěrem zklidňující cviky, „vydýchání“. Toto schéma je terapeutem upraveno potřebami konkrétního pacienta.

Kondiční charakter mohou mít další tělesné aktivity jako dostatečně rychlá a dlouhá chůze (procházka, ale třeba i chůze do schodů), běh, skákání přes švihadlo, jízda na kole (rotopedu), plavání, veslování na trenažeru apod.

Při vhodně voleném kondičním cvičení se zlepšuje adaptace nejen na pohyb, ale komplexně i na další faktory zevního prostředí (**otužování**).

Velmi důležitou oblastí, kde se uplatní mimo speciálně zaměřených prvků kinezioterapie i komplexní kondiční program cvičení, je příprava pacientů na plánovaný chirurgický (ortopedický) výkon.

\* V zásadě se využívá aerobního cvičení. Pro doporučení vhodné tepové frekvence používáme následující odhady:

děti	$TF_{max}$ (pulzů/min) = 220 (pulzů/min) – věk (roky)
dospělí	$TF_{max}$ (pulzů/min) = 200 (pulzů/min) – věk (roky)
tréninková	$TF$ (pulzů/min) = 50 – 70 % $TF_{max}$
kondiční	$TF$ (pulzů/min) = 130 – 150 % $TF_{stud}$

Je otázkou, jakou pohybovou činnost doporučit pacientovi, u kterého byl vyřešen aktuální zdravotní problém a pro kterého připadá v úvahu další kondiční cvičení (sportování) k udržení a nebo zlepšení zdraví. Oproti kondičnímu sportování zdravého jedince jde o limitace, které jsou dány výchozí úrovní zdravotního stavu, i když neexistuje úplná shoda v náhledu na prospěšnost a škodlivost jednotlivých pohybových aktivit ani pro zdravé jedince. V úvahu při individuálním posuzování bereme:

- Plavání – odlehčující efekt vztaku, ovlivnění napětí svalstva jako celku teplotou vody, nevhodnost záklonu hlavy u stylu prsa, proto se doporučuje plavání nejlépe na znak, na boku, případně volným způsobem. Obecně jde o jednu z nevhodnějších pohybových aktivit.
- Běh – zvýšení zapojení svalstva horních končetin do pohybu, zvýšení nároku na stabilizační funkce osového orgánu (zvýšená pozice těžiště, letová fáze a její labilita), zpevnění trupu nutné pro dynamičtější (švihové) funkce končetin oproti chůzi. Nároky na oběhovou soustavu. Diskutován je nepříznivý efekt na nosné klouby dolních končetin (podle charakteru povrchů, na kterých se běhá). Rychlejší běh (anaerobně prováděné sprinty) jsou záležitostí sportu, nikoli rehabilitace.
- Cyklistika – pro správné zatížení osového orgánu a nepřetěžování horních končetin je nutné vzpřímení trupu, tj. vhodné nastavení výšky sedla a řídítek (kola s přenesením těžiště dopředu nevhodná). Důležitá volba terénu. Vhodná pro posilování stehenního svalstva, nastavení sedla ale musí umožňovat správné protažení hamstringů. V podobě stacionární (rotoped) výhodou dovozitelná zátěž – možnost regulace energetického výdeje.
- Jízda na koni – nutná instruktáž správného sezení, vliv na držení těla, psychologický efekt. Riziko u poruchy rovnováhy a těžších poruch koordinace pohybu. Existují podstatné rozdíly v účinku podle typu koně, terénu a způsobu jízdy.
- Tenis – výrazný vliv techniky (bolesti mohou být známkami špatné techniky), nutný nácvik a roz-cvičení, nevhodné tam, kde jsou kontraindikovány švihové pohyby a rotace trupu.
- Sjezdové lyžování – riziko pádů, rotační namáhání páteře, zátěž kyčlí a kolen (carving). Nutný nácvik.
- Běžky – odpovídá běhu, ale odpadá tvrdý doskok, více se zapojují paže, větší protahovací efekt při správné technice, není stereotypní (dle terénu).
- Míčové hry – ohrožení při osobních kontaktech mezi hráči. Negativní vliv doskoků a nárazů, prudkých změn směru pohybu.
- Tanec – dobrý mobilizační efekt, příznivý vliv na držení těla. Výrazný pozitivní vliv psychologický.
- Stolní tenis – cvičí koordinaci, souhry nohou a rukou.
- Gymnastika – cvičení na nářadí jako rehabilitační cvičení nevhodé (velká zátěž, možnost pádů, nárazy). Prostná cvičení tvoří základ rehabilitačního cvičení.
- Golf – švihový pohyb, považován za vysloveně škodlivý pro páteř.

Plán pohybových kondičních aktivit by měl respektovat aktivitu

- nutné (většinou charakter cílených cvičení, korigujících konkrétní patologie)
- vhodné (podporující pozitivní efekt pohybu, většinou všeobecně preventivní)
- nevhodné (negativní efekty určitého druhu pohybu mohou převážet nad pozitivními)
- kontraindikované (za daných okolností poškozující aktivita)

Kondiční cvičení má zásadní preventivní charakter. Pravidelnou tělesnou aktivitou se prokazatelně snižuje riziko jak onemocnění, tak i úmrtí na civilizační nemoci jako je ischemická choroba srdeční, cukrovka II. typu, hypertenzní choroba a rakovina tlustého střeva; omezují se projevy psychické tenze, úzkosti a deprese; zatížení pohybového aparátu při tělesné aktivitě přispívá k utváření a udržování zdravého stavu skeletu, svalů a kloubů. Tělesná aktivita také pomáhá starším lidem zachovat svou soběstačnost a stabilitu a předcházet tak pádům a zlomeninám s jejich komplikacemi. Efektivní pro dosažení uvedeného zdravotního prospěchu je již „mírná úroveň aktivity“ odpovídající energetickému výdeji přibližně 600 kJ za den nebo 5 000 kJ za týden.

#### Výběr použité a doporučené literatury

- HALADOVÁ, E. *Léčebná tělesná výchova – cvičení*. Brno: IDV SZP, 1989.
- KABELÍKOVÁ, K., VÁVROVÁ, M. *Cvičení k obnově a udržování svalové rovnováhy*. Průprava ke správnému držení těla. Praha: Grada Publishing, 1997.
- MÁČEK, M., MÁČKOVÁ, J. *Fyziologie tělesných cvičení*. Brno: Masarykova univerzita, 1997.
- PLACHETKA, Z. a kol. *Zátěžové vyšetření a pohybová léčba*. Brno, Masarykova univerzita, 2001.
- TEPLÝ, Z., KOS, B. *Kondiční gymnastika: 1500 základních cvičení*. 2. vyd. Praha: Olympia, 1980.

## 9 Kinezioterapie při imobilizaci

Imobilizace (znehynění) jako forma léčeni se dělí na

- celkovou – pacient je upoután na lůžko, klidový režim je součástí léčebného režimu,
- částečnou – podstatně omezení pohyblivosti proti běžnému stavu,
- místní – znehynění části těla (pomocí obvazů – od měkkých elastických přes adhesivní taping po tuhé sádrové či z jiných tuhoucích materiálů, dále pomocí závěsů, ortéz, dlah, fixátorů zevních i vnitřních atd.).

Imobilizace musí být vždy řádně indikována, to jest ordinována příslušným odborným lékařem v nezbytném rozsahu a po nezbytně dlouhou dobu. Stavů, které vyžadují absolutní tělesný klid, je velmi málo a díky funkčním přístupům k terapii jich neustále ubývá. Nejlépe je to vidět na přístupu ke stavu po nekomplikovaném infarktu myokardu před lety a dnes, kdy od naprostého tělesného klidu se přešlo k cílené dózované tělesné aktivitě od prvního dne onemocnění.

Význam kinezioterapie při imobilizaci spočívá především v prevenci komplikací (viz 1. etapa RHB) a důležitý je psychologický moment. Cvičením se aktivuje endokrinní systém se zvýšením metabolismu, urychlením krevního oběhu (vliv na rychlost hojení tkání, předcházení trombembolické nemoci), udržuje se kondice nepostížených částí těla (výkonnost oběhového a dýchacího ústrojí, svalová síla a rozsah pohybu nepostížených částí pohybového aparátu), jsou ovlivňovány další orgánové systémy (zažívací, vyměšovací).

Předpokladem správné kinezioterapie při imobilizaci je dokonalé seznámení s celkovým stavem, věkem, komplikacemi u nemocného. Musí být jasný rozsah imobilizace, účel a způsob znehynění; proto je nezbytná spolupráce odborníka, který imobilizaci indikuje, s fyzioterapeutem, který naopak využívá možnosti pohybu u takového pacienta.

Dále je nutné vysvětlit nemocnému smysl kinezioterapie v této fázi a tím jej získat pro spolupráci.

Imobilizace dosti často doprovází gerontologickou problematiku. Fyzioterapeut se může v této oblasti setkat s následujícími komplikacemi, které musí brát v úvahu:

- snižující se regenerační schopnosti,
- poruchy výživy – malnutriční stavy nejrůznější etiologie, poruchy vodního (stavy snížené hydratace) a minerálního metabolismu (dekalcinace skeletu), hypovitaminózy,
- endokrinopatie (diabetes mellitus případně s komplikacemi),
- kardiovaskulární a respirační onemocnění, včetně zohlednění medikamentózní terapie (β-blokátory, léky ovlivňující reologické vlastnosti krve)
- poruchy imunity u nádorových onemocnění a jejich terapie

Další významnou příčinou imobilizace jsou úrazy. Zde je potřeba zohlednit následující stavy, které mohou interferovat s kinezioterapií:

- Časné komplikace úrazu – tuková embolie, následky poranění cév (infekce otevřených poranění, místní trombóza, avaskulární kostní nekróza), disekující osteochondrolyza, ischemizace tkání fixací (Volkmanova kontraktura), regionální bolestivý dystrofický syndrom (Sudeckův syndrom)
- Pozdní komplikace úrazu – pseudoarthróza po frakturách, osteomyelitis, zhojení s deformitou (nadměrný svalek, fractura male sanata – dislocatio ad latus, ad axim, ad longitudinem, cum contractione, cum distractione, ad periferiam) a s tím související degenerativní procesy sousedních kloubů, osifikující myositis při těžších úrazech nebo opakovaných mikrotraumatech zmožďujících příslušné svaly (nejčastěji postiženy gluteální svaly, adduktory stehna, musculus quadriceps femoris, supraspinatus), paraoseální a paraartikulární osifikace (nejčastěji po luxačních úrazech ramenního, loketního, kyčelního a kolenního kloubu).



Náplň kinezioterapie při imobilizaci:

### 1. Dechová gymnastika (viz kapitola 7.)

Používá se statická i dynamická dechová gymnastika, dýchání břišní i hrudní. Klade se důraz na rytmus dýchání. Velký význam má péče o hygienu dýchacích cest (návčiv kašle, polohová drenáž). Význam spočívá v návčivu správné plicní ventilace (s využitím apikálních laloků, ve kterých zpravidla u ležících dochází ke hypoventilaci), prevenci zánětlivých komplikací, celkové zlepšení prokysličení tkání, prevence ochabování břišní stěny s negativními následky pro práci břišních orgánů. Využíváme i relaxační účinek expira v protistresovém působení.

### 2. Polohování – celého těla, končetin (viz kapitola 6.)

Význam polohování je několikery:

- a) prevence **dekubitů** exponovaných částí kůže a měkkých tkání. Proleženiny vznikají nedostatečnou péčí o imobilního pacienta s porušením trofiky tkání a často i insuficiencí aference z postižených míst povrchu těla (povrchová i hluboká anestezie při poruše inervace).

Podle charakteru příčin vzniku rozlišujeme:

- traumatický dekubitus – příčinou je dlouho trvající tlak dlah, obvazů atd. na kůži u lidí s celkově dobrým stavem
- zánětlivý dekubitus – většinou u těžších pacientů, starších, stavech po iktech, v kómatech, po úrazech atd.; zde se podílí na vzniku dekubitu macerace kůže, ischemie kůže (z celkových i místních příčin), snížená obranyschopnost
- neurogenní dekubitus – u těžkých akutních lézí centrálního i periferního nervového systému, který se může vyvinout během několika hodin (například při transverzální míšní lézi)

Péče je spojena s odlehčováním zatížených míst (antidekubitální podložky exponovaných míst, antidekubitální lůžka – například Strykerovo polohovací lůžko s otočným rámem, speciální podložky pod celého pacienta – například umělá kožešina DEKUBA), péče o čistotu (pocení, inkontinence, drobky z jídla v posteli), měkkost a hladkost plochy pod nemocným (shrnuté prostěradlo, prádlo), používání jemné derivujících a desinfekčních prostředků k masáži pokožky (kafrová mazání, mentolový lín, geniánová violeť a podobně) – to vše jako součást **rehabilitačního ošetřovatelství** (spolu s urologickými postupy a proktologickými metodami při poruchách vyprazdňování).

Nejčastěji postižené oblasti jsou paty, kotníky, křížová oblast, kůže nad trny obratlů, oblast trochanterů nebo sedacích hrbolů, krajina lopatek.

Poloha nemocného má být měněna každé 2 hodiny (i v noci!), později lze interval individuálně prodlužovat (až na 4–6 hod).

Projevy vznikajícího dekubitu jsou zarudnutí, olupující se kůže, později vzniká zánětlivá reakce s nektrózou tkáně různého rozsahu a hloubky.

### b) prevence **kontraktur**

Kontrakturou rozumíme trvalé postavení kloubu v určité poloze s omezením jeho pohyblivosti (Kábrt). Kontrakturou v přeneseném smyslu se rozumí i stav, který k tomuto vede – zkrácení měkkých tkání se zvažováním a retrakcí (svalů, kloubních pouzder, žizev).

Znehynění vede k tomu, že elastická vlákna měkkých tkání ztrácí schopnost protažení do plné délky. Například vlastní váha špiček nohou a příkrývky v poloze na zádech vede k trvalé plantární flexi nohy s tendencí zkrácení lýtkového svalstva a flekční kontraktury v hleznu u dlouhodobě ležících i bez dalšího postižení, o to dříve u pacientů s například chabou obrnou extenzorů nohy. Podobně ve **stadiu** spastických obrn je tendence k vzniku flekčních kontraktur v kyčli, kolenním kloubu, lokti, prstech a podobně.

Prevencí je polohování kloubů – tj. zajištění vhodné polohy polštáři, pytlíky s pískem, závěsy, měkkými válci případně pevnými či nafukovacími dlahami, podložkami či bedničkami v nohách lůžka a podobně. S rozsahem postižení stoupá i nárok na správné polohování (například správná poloha na lůžku u hemiparetika po iktu je zajištěna pomocí 7 polštářů).

U denervovaných svalů (u periferních obrn) polohováním bráníme přetažení zdravými svaly (antagonisty) a gravitací.

Polohou pro dlouhodobější imobilizaci v kloubu je poloha střední (viz kapitola 6.).

### c) prevence otoků (ze stázy krve a lymfy) končetin a prevence žilních komplikací

**Elevace končetiny** vede k podpoření odtoku tekutin z dané oblasti (intra- i extravasálních) podle hydrostatického spádu a tím k zmenšení otoku končetiny. Stejně tak je omezena stagnace krve v žilním systému, což představuje významný faktor v prevenci trombotických a zánětlivých žilních komplikací.

Dalším preventivním opatřením je **bandáž** dolních končetin, která omezuje dilataci žil a zrychluje cirkulaci. K tomu dále pomáhá **cévní gymnastika** (viz kapitola 10), jejíž principem je využití kontrakce lýtkového svalstva jako žilní pumpy (za předpokladu intaktního chlopního aparátu žilního systému). Nejjednodušším a účinným cvičením je střídavá plantární a dorzální flexe nohy. Rovněž tato opatření jsou zahrnuta v ošetrovatelských opatřeních.

Protože trombembolická choroba představuje komplikaci s potenciálně fatálními následky, je nutno věnovat její prevenci a případně včasnému rozpoznání i ze strany fyzioterapeuta mimořádnou pozornost.

d) Včasným polohováním do **antigravitačních poloh** (pasivní uvádění pacienta do svislé nebo alespoň šikmé polohy na speciálních stolech) se předchází maladaptaci na dlouhodobě horizontální polohu (viz kapitola 10.2).

### 3. Kondiční cvičení nepostižených částí těla (končetin)

Aktivní cvičení nepostižených částí těla je mnohdy důležitější a přednostnější než cvičení postižené oblasti. Jeho význam spočívá v následujících faktorech:

#### – prevence hypotrofie až atrofie z nečinnosti

Jeden den inaktivity může znamenat podle okolností odbourání až 300 g aktivní tělesné hmoty, přechod na celkově katabolické pochody s negativní dusíkovou bilancí (se ztrátou bílkovin až 8 g/den). Při dvouměsíční tělesné inaktivitě může úbytek svalové hmoty dosáhnout až 50%.

Atrofizace se týká:

#### • skeletu – demineralizace, ostepenie

Imobilizovaný nemocný již 3. den inaktivity prokazuje zvýšené ztráty  $Ca^{++}$  močí (až 1,5 g týdně), kromě toho se projevuje i úbytek svalové hmoty (viz výše), z čehož rezultuje menší ochrana skeletu oslabeným svalstvem s vyšším rizikem fraktur.

Je zajímavé, že zastavit ztráty  $Ca^{++}$  cvičením vleže se nedaří, zatímco tříhodinová vertikalizace denně stačí k vyrovnání vápníkové bilancí (podobné zkušenosti jsou i s osteoporózou astronautů, kdy dlouhodobý stav beztlíže vede k osteoporóze i při cvičení).

Při mineralizaci osteoidu se snad účastní vliv piezoelektrického efektu, tedy elektrický náboj v tlakem deformované kostní tkáni. Prokazuje se, že účinnost cvičení v procesu zabudování kalcia do skeletu je vyšší, než všechny ostatní (medikamentózní) metody.

Dnes je obecně přijata teorie možnosti vzniku osteoporózy nejen z úplné absence, ale i z nedostatku pohybu – například typicky řidiči kamionů (přidávají se i další faktory, jako kouření, dietní návyky atd.).

Dlouhodobá imobilizace rostoucí kosti vede k poruše růstu do délky a následně abreviaci (hypogeneze) končetiny.

#### • svalů

Vztaž trofiky svalstva a zátěže byl popsán v kapitole 6. Nejcitlivější k atrofizaci jsou červená svalová vlákna.

– prevence **ztuhlosti** volných kloubů – viz výše. Pohyb v kloubu vede k udržení elasticity periartikulárních tkání, k zlepšení výživy nitrokloubních struktur, rozetření synoviální tekutiny. Uvažuje se i o spontánním uvolňování „fyziologicky“ vzniklých blokad při delším setrvání v určité poloze. Absence pohybu (za normálních okolností je pohybem spontánní změna polohy, protažení) může vést ke vzniku skutečných blokad s všemi atributy funkční poruchy pohybového segmentu. Provádí se alespoň pasivní pohyb všech kloubů, u kterých je to možné, minimálně 2× denně.

#### – prevence **poruch látkové výměny**

##### • na úrovni kardiopulmonální a cévní:

udržení „kondice“ kardiiovaskulárního systému, to jest tolerance fyzické zátěže, jejíž mírou je nárůst tepové frekvence při fyzické práci (menší nárůst tepové frekvence při stejné fyzické zátěži znamená za předpokladu intaktního srdečního svalu vyšší kondici)

##### • zlepšení erytropoezy (s významem pro transportní funkce krve)

zlepšení fibrinolytické aktivity ve smyslu snížení tendence vzniku trombů

##### • na úrovni gastrointestinálního traktu:

zlepšení prokrvení orgánů účastných v trávení vlivem činnosti svalů trupu (bránice, břišních svalů)

podpora peristaltiky střev

vliv na metabolismus cukrů (hypomobilitou se snižuje citlivost tkání na insulin)

#### – vliv na **nervové funkce**

Cvičením je ovlivňována vegetativní regulace ve smyslu postupného snižování sympatické odezvy na zátěž, což se projeví jako zvyšování tonu parasympatiky.

Udržuje se pohotovost řízení motorických funkcí (obratnost, vybavitelnost složitějších motorických programů, ortostatická stabilita) a předchází se snížení vnímání tělesného schématu.

#### – vliv na **psychické funkce**

Kladně je ovlivněno subdepresivní ladění dlouhodobě imobilizovaných pacientů; cvičením se vyplavují endorfiny – endogenní působky s analgetickým a euforizačním efektem.

### 4. Cvičení postižených částí těla (končetin)

Toto cvičení se řídí etiologií, stadiem a tíží konkrétního postižení (viz učebnice speciální kinezioterapie).

Na tomto místě stojí za zmínku vliv izometrické kontrakce svalů postižené oblasti jako prevence atrofizace při současném šetření kloubů (které mohou být znehyněny). Zcela typický je tento případ u postižení „měkkého kolene“. Tímto tréninkem se vytváří podmínky pro budoucí pohyb a zátěž po sejmutí fixace.

### 5. Výcvik sebeobsluhy a všedních činností

Bližší se svou náplní ergoterapii a jejím obsahem je výcvik k co největší soběstačnosti imobilizovaného pacienta (ADL). Podle stupně a lokality postižení reedukujeme úchop, otáčení, nacvičujeme používání kompenzačních pomůcek, úkony osobní hygieny, posléze přistupujeme k vertikalizaci, případně náviku lokomoce (viz kapitola 10).

Při práci s imobilním pacientem vyvstává problematika jeho přemíslování a manipulace s ním. Fyzioterapeut musí znát zásady manipulační techniky a ergonomie, případně využití manipulačních pomůcek.

#### Výběr použité a doporučené literatury

- FUCHSA, P. *Přemísťení a manipulace s pacientem*. Rehabilitácia, 1992, roč. XXV, č. 3.  
KORDAČ, V. a spol. *Vnitřní lékařství*. Praha: Avicenum, 1988.  
MÁČEK, M., VÁVRA, J. *Fyziologie a patofyziologie tělesné zátěže*. Praha: Avicenum, 1988.

## 10 Reedukace statických a lokomočních funkcí

Stoj a lokomoce jsou hlavní funkcí dolních končetin. Tomu odpovídá i jejich robustní stavba – architektura kostí (zesílená kortikalis v exponovaných lokalitách, axiální trajektoriální konstrukce trámeků a listů spongiózy jako reakce tvorby kostí na tlak a kolmá při tahovém zatížení) a mohutnost svaloviny, která zajišťuje vyvíjení velké síly na pákách jednotlivých segmentů, kde břemenem je váha celého těla (zvětšená popřípadě i o váhu oblečení, neseného břemene či nástroje, doskokem).

Stoj z fyzikálního hlediska představuje labilní polohu těla podepřeného na relativně malé ploše kontaktních ploch plosek nohou s poměrně vysoko uloženým těžištěm. Stupeň vyváženosti stoje je dán polohou průmětu těžnice těla do roviny opěrné báze těla (celé plochy vymezené okraji kontaktních ploch chodidel s podložkou), který by se měl nacházet v ideálním případě v jejím středu\*. Zvýšení stability této polohy lze docílit jednak zvětšením opěrné báze („námořnický“ široký stoj, použití opory o hůl), nebo snížením polohy těžiště (přidřepnutím apod.). Naopak stojem na jedné noze nebo vytažením na špičky (tedy zmenšením opěrné báze a zvýšením polohy těžiště) se zvyšuje labilita těla a tím rostou nároky na koordinaci stoje.

Jak již bylo v kapitole 6. popsáno, předpokladem motorické aktivity těla je jeho posturální zajištění. Nerodíme se ovšem se schopností plně posturální funkce, nýbrž s potenciálem, který postupný posturální vývoj umožňuje tak, že na jeho konci je vzpřímená postava vybavená specifickými lidskými pohybovými dovednostmi. Jak prokázal Vojta, tato posturální ontogeneza je nedílně spjata s lokomocí, aktivita svalstva během ní má výsledný dopředný lokomoční vektor (Vojtův lokomoční princip). Spolupůsobí i další integrální součást procesu – antigravitační, vzpřimovací tendence. Vzpřímený stoj dospělého tedy není z tohoto pohledu vývoje jakýmsi „stavem nula“, jak bývá zjednodušeně chápán jako výchozí situace pro lokomoci a díky jejímu bipednímu charakteru (osvobození horních končetin z opěrné a lokomoční funkce) i pro manipulace, nýbrž je výsledkem lokomočně-posturálních dějů, které mají svou zákonitou dynamiku, popisovanou vývojovou kineziologií. Stejně tak zákonitě jsou i kineziologické projevy případného patologického vývoje.

Vzpřímená postura poskytuje svému nositeli kromě uvedeného využití rukou (zřejmě s podstatnou rolí v procesu hominizace\*\* lidského předka) další nesporné výhody: nejenže umožňuje širší rozhled v terénu a moment jisté psychologické převahy oproti jiným pozicím při stejných tělesných proporcích, ale labilita (v statické situaci stoje i dynamické situaci lokomoce) z fyzikálního hlediska (viz výše) představuje prvek schopnosti velmi pružně reagovat na mechanické podněty. Tyto přednosti jsou vykoupeny vyšší náročností jak energetickou, tak na kvalitu řízení (selhání se projeví například skoliózou páteře, která se u tetrapodů v primární podobě nevyskytuje). Výrazem snahy udržet spolehlivou vzpřímenou pozici je přítomnost automatických *rovnovážných reakcí* (projevy usnadňující udržení průmětu těžiště těla v opěrné bázi, je-li z této situace vychýleno; například jde o rozpažení horních končetin). *Obranné reakce* nastupují tehdy, je-li vychýlení těžiště tak velké, že již rovnovážné reakce situaci nemohou zachránit a je potřeba minimalizovat riziko poškození při nevyhnutelném pádu; příkladem je nastavení horní končetiny do směru pádu v zájmu utlumení nárazu a ochrany hlavy. Tyto reakce je možno využít při reedukaci poškozené motoriky.

\* Toto teoretické fyzikální optimum nelze mechanicky přenést na živý organismus: zpravidla se vyskytující preference jedné z končetin pro opěrnou funkci (zatímco druhá končetina je jedincem přednostně automaticky volena pro výkon dynamických funkcí) vychyluje průmět těžiště v opěrné bázi v průběhu „klidného stoje“ (v rámci fyziologických tlůbaci) více či méně k jedné („stojné“) dolní končetině.  
\*\* Podle současných názorů vzpřímení postavy předcházelo procesu zvětšování objemu mozku a používání nástrojů předchůdce člověka



Funkce balanční, která úzce souvisí se vzpřímením těla, má tři hlavní aferentní zdroje: vestibulární aparát, zrak a mechanocepci, kdy receptorem systému udržování rovnováhy je celý pohybový systém (proprioceptory svalů, šlach, kloubů; za rozhodující oblast s vysokou koncentrací receptorů je považován horní úsek krční páteře a subokcipitální svaly, oblast musculus quadratus lumborum a oblast nohy) i exteroceptory kůže, převážně chodidla. Efektorem stability je svalový systém, primárně posturální. V zajištění statiky je balanční funkce dolních končetin svázána s balanční funkcí trupu a oblasti pánve (viz posturální systém, kap. 6).

Lokomoční a balanční činnost je dána fylogeneticky a v ontogenetickém vývoji je používáním chůze a postojů vyrobena do značně automatické podoby pohybových programů běžně bez přímé kontroly vůlí. Že je člověk ovšem schopen i velice jemných a cílených volných pohybů dolními končetinami dokazují například artisté, baletky nebo lidé, kteří jejich činností kompenzují funkce amputovaných nebo nevyvinutých horních končetin.

K zvládnutí stoje a chůze musí být splněny následující předpoklady:

1. Dostatečná opěrná funkce skeletu dolních končetin – mechanické faktory:

a) pevnost kostí na ohyb a na tlak.

Poškození pevnosti znamená infrakci nebo frakturu kosti. Zatížení stojem nebo chůzí v těchto případech kontraindikováno, stav vyžaduje léčbu imobilizací (prováděna chirurgem, ortopedem, traumatologem) tak, že postižený oddíl a minimálně kloub nad a pod ním je znehybněn

- zevní fixací (sádrový obvaz, dlahy, zevní fixátory), nebo
- vnitřní fixací (osteosyntéza nitrodřeňovým hřebem, dlahami, šrouby, drátem) do doby, kdy je kost pevná. To v případě konzervativní léčby znamená srůst reprezentovaný vytvořením pevného svalku, který je ověřen RTG kontrolou; v případě stabilní osteosyntézy může být doba podstatně kratší.

Z hlediska možnosti zatěžování dělíme osteosutury na:

- **polohově stabilní (adaptační)**, která zajišťuje pouze kontakt fragmentů a osu postiženého segmentu a kinezioterapie zde nepřichází do pevného srůstu v úvalu
- **stabilní na funkční léčbu**, která již umožňuje základní prvky kinezioterapie jako je izometrické cvičení svalstva, cévní gymnastika a podobně
- **stabilní na částečné statické zatížení**, která dovolí kontrolované zatížení postižené končetiny, vyjádřené většinou v procentech nebo zlomku hmotnosti těla (například chirurgem povolené zatížení na 50 %) nebo přímo v kg (například zátěž 10 kg). Objektívizace zatížení se sleduje našlápnutím na osobní váze, kdy si rehabilitující nazkouší vjemy z postižené končetiny při vizuální kontrole dosažení doporučeného zatížení. Existují i tlakové spínače v botě, které signalizují překročení povolené zátěže.

Přechodem k tomuto stupni zatížení je pokládání dolní končetiny na podložku ovšem zcela bez zatížení. Tímto se dosáhne proprioceptivní a exteroceptivní stimulace z plošky nohy bez statického namáhání. Zatížení je tak malé, že umožňuje vytažení listu papíru zpod končetiny.

Naopak některé výkony umožňují téměř plně včasné zatěžování.

b) dostatečná statika a dynamika nosných kloubů.

To vyžaduje jak neporušený tvar kloubní hlavičky a jamky – pevných částí kloubů – tak i odpovídající stav měkkých struktur kloubního aparátu – kloubního pouzdra, kloubní chrupavky, vazů, menisků atd. Při poškození (nejčastěji traumatickém) je i zde indikováno odlehčení (podle tíže poškození zábrana odrazů, doskoků, chůze, případně podpora nejrůznějšími ortézami).

Poškození nebo nevhodný tvar kloubu (odchylky úhlu krčku kyčle, varozita či valgozita kolenních kloubů a podobně), stejně jako lokální hypermobilita kloubu na základě laxity kloubního pouzdra nebo

ligamentosního aparátu či naopak omezený rozsah pohybu v kloubu, může vést k ztížení nebo až znemožnění normální chůze dočasně nebo trvale.

Vliv omezené pohyblivosti v kloubech dolní končetiny na chůzi:

- kyčel: flekční kontraktura 15–20° ještě umožní chůzi
- koleno [norma: 15–0–130°]: omezení flexe do krajní polohy o 30° (tedy rozsah flexe 0–100°) neznamená prakticky žádné funkční omezení, omezení plné extenze o 30° (rozsah 30–130°) znamená těžké funkční omezení, které může znamenat postižení rovnající se ztrátě končetiny ve stehně. Jsou-li navíc omezeny zároveň rozsahy pohyblivosti v kloubu kyčelním a hleznu, pak již flekční kontraktura v kolenním kloubu 15° je hraniční pro možnost chůze. (Rozhodujícím faktorem pro funkci při omezení extenze je stav čtyřhlavého svalu stehenního. Při jeho dostatečné síle je i deficit plné extenze 10° dobře zvládnutelný, zatímco při hypofunkci tohoto svalu deficit 5° znemožňuje chůzi bez hole. Pro dobrou chůzi stačí rozsah pohyblivosti 0–45°.)
- hlezno [norma: 20–0–50°]: omezení extenze v 30° plantární flexi (noha je ve flexi s rozsahem 30–50°) ještě umožní stoj a obtížnou chůzi (lze částečně kompenzovat zvýšením podpatku).

Tyto hraniční kritické rozsahy pro možnost chůze jsou důležité pro posouzení tíže poúrazového omezení rozsahu a prognózy efektivity kinezioterapie, ale i pro hodnocení tíže svalové kontraktury například u myodystrofií apod.

2. Neporušená funkce nervosvalového aparátu dolních končetin a pánve:

Základním požadavkem na dolní končetině při lokomoci je zkracovací funkce. Je podmínkou kroku, dřepu, kleku, sedu, pohovu, šplhu. Pro zajištění statiky je to citlivě vyvážená souhra svalů, jejichž současná adjustovaná kontrakce mění dolní končetinu v opěrný pilíř, reagující na posuny těžiště. Obě funkce je nutno vidět v neustálém vzájemném vztahu spolupráce a přechodu jedné v druhou.

Z tohoto pohledu je vlastně lokomoční pohyb sled po sobě zaujímaných poloh, k jejichž vzájemnému vyvážení je třeba:

a) neporušená funkce nervového systému

Ztížení nebo znemožnění chůze mohou způsobit:

– paretické poruchy periferních motorických nervů

- Postižení antigravitačních a stabilizačních svalů (zajišťují fázi opory, která je definována jako doba od dotyku paty na podložce do okamžiku, kdy se odlepí prsty a z hlediska balance ji můžeme popsat jako souhrn dějů mezi ztrátou a znovuzískáváním rovnováhy – tyto svaly tedy zajišťují práci s těžištěm těla, které se během chůze přesouvá dopředu) vede k poruše statiky těla.

- Postižení dynamicky pracujících svalů vede k poruše švihové fáze kroku, jež je definována jako doba od odrazu špičky nohy od podložky, pohyb vzduchem, do okamžiku došlápnutí na podložku. V této fázi se musí končetina zkrátit a opět prodloužit, což se děje pohybem v kloubech jako střídání flexe (trojflexe) a extenze. Tento pohyb znamená převod rotačního pohybu na přímočarý, místem převodu je kyčelní kloub.

– poruchy souhry a koordinace svalů u poruchy centrálního motoneuronu – spastické nebo hypotonické syndromy, ataktické syndromy a podobně, ale i vadné pohybové programy vedoucí k alteraci funkce pohybového systému. Do této oblasti se promítá celá problematika posturální ontogeneze, jak byla naznačena v předchozích kapitolách – nelze uvažovat lokomoční funkce bez vztahu k funkci páteře, hrudníku, synkinetické souhry horních končetin.

Zásadní význam pro možnosti reedukace chůze u paraplegií na podkladě transversální léze míšní má výše postižení ze segmentálního neurologického hlediska. Zde jistě možnosti skýtá výcvik musculus latissimus dorsi (inervace z nervus thoracodorsalis – kořeny C6–8, kaudální připojení vláken jako fascia thoracodorsalis na trnech posledních šesti hrudních obratlů, trnech bederních

obratlů, na hřebenu pánve a 3–4 posledních žeber; tato anatomická situace umožňuje i při poměrně vysokých lézích jistou stabilizaci a pohyb pánve, ale i zprostředkovanou propriocepci podložky vstojí i vsedě).

Faktorem, který může výrazným způsobem zasáhnout do pohybové souhry (motorického programu) chůze, je bolest, obzvláště trvá-li déle. Jejím projevem v lokomoci je antalgické kulhání, tj. odlehčení postižených končetin a zkrácení doby jejího zatížení (asymetrie krokového cyklu).

Do této skupiny můžeme zařadit i neparetické (funkční) poruchy, jako reflexní oslabení extenzního aparátu kolene po úrazech kolenního kloubu, oslabení hýžděového svalstva při afekcích sakroiliakálního skloubení atd.

- b) poruchy funkce svalového aparátu – úrazové, zánětlivé, degenerativní, metabolické a jiné poruchy svalů a jejich šlach a pochev šlachových, úponů a fascií, myopatie, myozitidy a podobně, eventuálně poruchy nervosvalového přenosu vzruchu (myasthenie, myotonie).

### 3. Dobrý stav psychických funkcí

Je nutný k tomu, aby pacient pochopil účel cvičení alterovaných funkcí, k motivaci k reedukaci chůze, k odstranění psychických zábran (strach z pádu, ostych při použití pomůcek).

Důležité mezičlánky na cestě reedukace chůze jsou sed a stoj.

## 10.1 Sed

Sedem rozumíme zaujetí vertikální polohy horní poloviny těla (pánve, trupu, hlavy) s 90° flexí dolních končetin v kyčlích a případně i v kolenních kloubech, takže hmotnost horní poloviny těla spočívá na sedacích hrbolech a hmotnost dolních končetin na zadní ploše stehna na stoličce, lůžku či stole. Vzhledem k níže umístěnému těžišti a zvětšené bázi je sed výrazně stabilnější než stoj, nehledě k větším operným možnostem horních končetin. Způsobů sedu je ovšem celá řada.

Jako východisková poloha pro sed u pacientů doposud imobilizovaných na lůžku je brána poloha podpor sedmo (případně ležmo) před rukama (opora o horní končetiny – o lokty nebo o dlaně). Tuto polohu můžeme použít jako nácvikovou pro přechod z lehu do vzpřímení\* a můžeme při ní aplikovat různá cvičení, jak bude uvedeno dále. Postupně se přechází do polohy plného sedu s dolními končetinami svěřenými s lůžka.

Postup posazování je určen etiopatogenezi onemocnění, které vedlo k předchozí imobilizaci. Například u hemiplegických pacientů se posazování děje přes plegickou stranu (bok), kde se využívá pozitivní vzpěrné reakce spasticky postižené horní končetiny, zdravá horní končetina je využívána k přitážení k hrazdičce, případně se klade kolem krku dopomáhající osoby. Dolní končetiny se použijí jako páky po spuštění s lůžka k posazení trupu. Podobně přes bok se posazování uskutečňuje tam, kde je třeba zachovat napřimění páteře (poúrazové, pooperační stavy páteře).

Čím stabilnější je poloha nemocného v sedu se stabilitou i při pohybech trupem a horními končetinami, tím lehčeji může probíhat reedukace stoje a chůze.

Pro možnost sezení je nutná schopnost flexe v kyčelních kloubech. Je-li omezena nebo znemožněna (například i arteficiálně provedenou arthrodézou), musíme počítat s použitím kompenzačních pomůcek (upravené židle, klozetové mísy a pod.) a nácvik sedu podle podmínek upravujeme.

\* Poněkud jiný je ontogenetický sled vertikalizace, kde sed (bočný) je rovněž mezičlánkem: zde má souvislost s ležením po čtyřech. Se sedem na jeden bok dojde k odlehčení kontralaterální horní končetiny, která se vztýčuje spolu s trupem nad horizontálu.

Specificky zaujímané polohy v sedu:

**Ortopnoická poloha** – vsedě se spuštěnými dolními končetinami a fixovanými horními končetinami (úchop pelesti, sedadla či opěrek rukou). Je typická pro pacienty s dušností, kdy fixací pletence ramenního a axiálního skeletu je možno využít pomocného dýchacího svalstva.

**„Sed vozky“** – uvolněná poloha vsedě s rukama v klíně, hlavou v uvolněném předklonu. Relaxační poloha.

**Brüggerův sed** – poloha vsedě na okraji stoličky s koleny abdukovánými na šíři ramen, s pravými úhly flektovaných kyčlí a kolen, se zachovanou lordózou lumbální a tedy přiměřenou anteverzí pánve. Doporučen jako úlevová poloha při dlouhodobém sezení, kdy vlivem kyfotického držení dochází k trvalému napětí posturálního svalstva, přetěžování meziobratlových plotének, stlačování přední stěny hrudníku a břišních útrob, omezení dýchání (sternosymfyzální zátěžový syndrom).

Jistotou modifikací tohoto sedu je poloha na klekačce, kdy postavení pánve a kolen je určeno polohou opěrek pro ně. Rovněž úlevová alternativa, kterou se kompenzuje běžný kyfotický sed „sedavých zaměstnání“.

**„Turecký sed“** – sed s abdukovánými, flektovanými, překříženými dolními končetinami. Lze využít i diagnosticky jako jeden z testů poškození mediálního menisku kolene (Payerovo znamení).

**Jógové sedy** – některé pozice (ásany) hathajógy, například jedna z neznámějších „lotosový květ“, jsou varianty sedu se zkříženými dolními končetinami nebo na patách. Většinou to jsou polohy postavení rukou a prstů, jejichž vzájemné vztahy svou proprioceptivní informací zasahují do fyziologických dějů respirace, nebo k meditacím. Z hlediska fyziologického dochází při těchto polohách k částečnému omezení průtoku krve dolními končetinami v prospěch prokrvení pánevní oblasti. Pro Evropana a netrénovaného dokonale zaujetí ásany je nepohodlné.

**Obkročný sed** – používá se tam, kde je potřeba fixovat pánev.

## 10.2 Stoj

Stojem rozumíme vzpřímenou vertikální polohu těla s oporou na dolních končetinách. Plán nácviku stoje můžeme rozdělit do dvou etap:

### 1. Příprava na výcvik stoje:

V tomto období se vychází z předpokladu, že bude pro usnadnění nebo umožnění statické a lokomotorické funkce potřeba činnosti horních končetin (k odlehčení na berlích, ke kompenzaci postižených těla na horní končetiny, cvičíme operné funkce horních končetin).

Součástí je i výcvik síly úchopu rukou: na základě otestování síly stisku (dynamometrem, svalovým testem) použijeme cvičení s gumovým kolečkem, plastickými modelovacími hmotami, siličí prstů. Síla stisku se kontroluje 1 × týdně.

K výcviku síly svalů paží a pletence ramenního se využívá cvičení s činkami, Thera-Bandy, pružinami, míči. U sedících pacientů se cvičí vzpírání na horních končetinách vsedě s využitím podložek umístěných vedle hýždí tak, že dojde po propnutí horních končetin opřených na těchto podložkách k nadzvednutí pánve. Toto cvičení je zaměřeno především na extenzorové aktivity. Na posílení flexorových aktivit je zaměřeno především přitahování k hrazdičce umístěné nad pacientem nebo k popruhu (žebříčku) připevněnému k dolní pelesti lůžka.

Výcvik je zaměřen hlavně na: musculus triceps brachii (natahovač lokte) a musculus rhomboidei, musculus teres major, musculus latissimus dorsi, musculus pectorales, musculus subclavius (deprestory ramene, adduktory paže).

Cvičení s holemi: již v období, kdy pacient leží, je možno cvičit upažení, předpažení s berlími, později lze berle zatížit (pytlíky s pískem), cvičí se úchop předmětů mezi berle (míč) a jejich překládání

po stranách postele. Cvičí se tedy nejen síla k ovládní holí, ale i koordinace pohybů s nimi a sžití s nimi („propriocepce podložky“ horními končetinami prostřednictvím holí).

## 2. Návčik a procvičování funkcí, které bezprostředně souvisejí se stojem

### a) využití některých posturálních reakcí:

Bylo již na jiných místech uvedeno, že posturální mechanismy, tvořící trvalé pozadí veškeré motorické činnosti, jsou automatického charakteru.

Pokud je porušen stoj na základě selhání některé z výkonných složek posturálního systému (orgány vlastního pohybového systému – kosti, svaly, šlachy atd.), je cílem terapie obnovit její funkčnost s předpokladem restituce stoje automatickým začleněním reparované funkce do posturálních motorických vzorců. Kvalitu a rychlost tohoto začlenění můžeme různými postupy příznivě ovlivňovat – např. pomocí techniky senzomotorické stimulace (viz speciální publikace).

Pokud je ovšem stoj porušen díky dysfunkci v řízení posturálních reakcí (například stavy po CMP), terapie se stává podstatně náročnější. Výkonné elementy postury jsou primárně intaktní, ale nepracují v optimálním posturálním režimu a objevují se mechanismy, které byly normálním vývojem utlumeny. Cílem terapie je potlačit tyto vývojově nižší, náhradní posturální mechanismy a facilitovat výhodnější, normálnější posturální programy. Příkladem zde je metoda Bobathových nebo Vojtova reflexní loko-moce (viz speciální publikace). Zde ovšem nejde o „nacíčování“, ale o využití reflexních zákonitostí v zásahu do posturálního automatismu\*.

Přesto jistě jednodušší prvky nebo dokonce deliberované nižší posturální mechanismy můžeme v reedukaci stoje za jistých okolností využít:

- využití tlaku do kloubu (aproximace) v dlouhé ose dolní končetiny  
Tato proprioceptivní stimulace kloubních mechanoreceptorů vyvolává aktivitu extenzorů končetiny, což vede k jejímu natažení. V případě použití u dolní končetiny je to jedna z možností vytvoření pevné opory v extenzi končetiny.
- využití facilitace extenzorů dolní končetiny exteroceptivní stimulací  
Exteroceptivní kožní stimulace (třením, kartáčováním) nad extenzory končetin vede k jejich facilitaci, což u dolní končetiny může být použito k posílení opěrné funkce.
- využívání a ovládní pozitivní podpůrné reakce dolních končetin\*\*  
Tato reakce je sumární odpovědí na exteroceptivní (kožní z plošky nohy a to hlavně z její přední části) a proprioceptivní (z receptorů kloubů, šlach dolní končetiny) nebolestivé podněty při dotyku nebo tlaku na plošku nohy. Pro tuto posturální reakci (polysynaptický reflex) je typické, že dojde současně ke stahu flexorů i extenzorů dolní končetiny, takže jejich antagonismus je setřen a obě svalové skupiny fixují klouby tak, že mění dolní končetinu v opěrný sloup.  
Protože informace o kontaktu chodidla s podložkou patří do komplexního vzorce stoje, je účelné je podporovat i u pacientů, kde není patologie tak hluboká, aby byla vyvolána reflexní podpůrná reakce. Z uvedeného vyplývá prospěšnost stimulace exteroceptorů plošky nohy při dlouhé imobilizaci.

\* Další problémem je, pokud se situace komplikuje sekundární morfologickou změnou struktur, na kterých se pohybové odehrává, vlivem dlouhodobě patologické funkce. Zvláště citlivý je na tyto faktory vyvíjející se organismus (evidentní jsou strukturální důsledky centrální koordinační poruchy v dětství).

\*\* Reflex je vybitelný u novorozenců (kdy celkově lehce převládají flexory) do 4–6 týdnů a poté vyhasíná a je překryt vyššími posturálními reakcemi s postupně větším podílem volního ovládní dolní končetiny. Například u hemiparetických dospělých pacientů dochází k obnově této nemodulované posturální reakce, která umožní stoj na jinak paretické končetině. Překonáme-li pasivně propnutí postižené končetiny (fenomén sklapovacího nože), pacient se již na ní neudrží a hrouť se. Končetina zpevněná opěrným reflexem je schopná unést váhu vzpřímeného člověka, ale nemůže reagovat na drobné odchylky rovnováhy, které za normálních okolností vedou k souhře povolování a napínání antagonistických a synergistických svalových skupin v zájmu dynamické statiky. Při reedukaci stoje jde o to, jak je pacient schopen tyto reakce co nejvíce ovládat, tj. selektivně facilitovat při zatížení stojnou končetinou a inhibovat je při jejím odlehčení a pohybu. Teprve jejich ovládnutím se z toporného nestabilního stoje (například hemiparetika) může stát spolehlivý pružný stoj staticky zdatného jedince, což je ovšem zejména u těžších pacientů většinou nedostupný cíl.

zaci dotykem na pevné podložce („bednička“ do nohou postele), která rovněž zajistí příznivou polohu postavení nohy a tím i správné proprioceptivní informace jako zdroj podnětů pro statickou činnost dolních končetin. Stejně tak stimulačně působí pokládání dolní končetiny na podložku i bez jejího zatížení při chůzi o berličích, používání akupresurních podložek, masáž plošky nohou atd. Tlak na podložku a jeho stupňování lze zajistit tahem za horní končetiny od nohou lůžka terapeutem se snahou nepokřčovat dolní končetiny nebo je proti tahu narovnat, pacient si může i cvičit sám s pomocí žebříčku.

### - využívání dalších reflexů s posturálním významem

Sem bývají zařazovány ovlivnění posturálních mechanismů reakcemi, které vycházejí z labyrintů (labyrintové reflexy) a proprioceptorů páteře a trupového svalstva, hlavně z oblastí prvních tří krčních obratlů (hluboké šíjové reflexy symetrické a asymetrické). Předmětem zvažování je, zda je v dané situaci a v daném okamžiku účelné jejich využití\* v postupném dosahování vertikalizace, jejím udržení a zdokonalení kombinací se souhyby hlavy, horních končetin.

### b) ovlivnění neurovegetativních reakcí:

Při stoji je potřeba zabezpečit správnou distribuci krve v orgánech těla. Ta je rozdílná při různých polohách těla vzhledem ke gravitačnímu poli. Výcvikem lze předcházet sklonům k ortostatickým kolapsům (synkopám) při náhlé vertikalizaci pacienta z hydrostatických příčin, kdy se krev přechodně hromadí v dilatovaných cévách dolní poloviny těla.

Synkopa je krátkodobá ztráta vědomí v důsledku mozkové hypoxie, která je obvykle podmíněna přechodnou hypotenzí. Klinicky se projevuje výpadkem funkce CNS, tedy různě hlubokou poruchou vědomí, trvajícím sekundami až desítkami sekund, popřípadě i pomočením a pokálením při děle trvajícím stavu. Kromě synkop způsobených nedostatečnou odpovědí sympatikou na změnu polohy z horizontální do vertikální dochází k tomuto stavu z celé řady jiných příčin:

- u nemocných s výraznou kardiální insuficiencí (hromadění krve před selhávajícím srdcem),
- u srdečních dysrytmii (poruchy vzniku nebo přenosu srdečního vzruchu),
- u léčených hypotenziv (sympatikolytiky),
- onemocnění centrální i periferní nervové soustavy (ateroskleróza cév CNS, diabetická neuropatie),
- anemie, dehydratace, stavy po krvácení, hypovolemie,
- některé onemocnění žláz s vnitřní sekrecí (Addisonova choroba),
- často u bázlivých, nejistých, neurotických pacientů,
- vliv hypoglykemie (ráno nalačno),
- komprese karotických tepen (například upnutým límcem, syndrom dráždivého karotického sinu) nebo vertebrálních arterií (De Kleynův manévr), kde navíc bývá cerebellární symptomatologie atd.

Při prevenci poruch vědomí způsobených ortostatickou hypotenzí využíváme metodu postupné vertikalizace, tj. vytváříme podmínky pro postupnou adaptaci na vertikální polohu se všemi jejími oběhovými nároky. Je možno pozvolna přecházet z lehu přes zvýšenou polohu trupu do sedu na lůžku, sedu se svěšenými dolními končetinami, až posléze do plného stoje, nebo lze využít postupné stavení na sklopném stole – tedy polohování s cílem podněcování vegetativních reakcí zajišťujících odpověď cév na změny hydrostatického tlaku.

V případě snížené ortostatické tolerance je možno využít reakce krevního oběhu na statickou práci, tedy zvýšení krevního tlaku. Taď stačí někdy před vertikalizací co největší silou sevřít pěsti na 20–30 sekund a s tímto sevřením vstávat. Manévr se používá i při startu kosmonautů při velkém

\* Tyto mechanismy (jejichž projevy – zejména u šíjových reflexů - studované u pokusných zvířat se zásahy do CNS nelze beze zbytku přenášet do úvahy o organizaci lidské motoriky) se mohou účastnit na udržování polohy v prostoru a na vzpřimovacích reakcích a jejich souhra vede k získání, udržení, vnímání a správné interpretaci polohy a pohybu těla a hlavy. Tyto reflexy – nebo lépe řečeno tendence k pohybům (viz kapitola 6.) – jsou dále modifikovány, protože podléhají nadřazeným mechanismům (mimo jiné i principu zrakové fixace a sdružených pohybů očí a hlavy s tendencí udržet rovinu očí v horizontále).

zrychlení s přesuny intravaskulární tekutiny. Vzhledem k charakteru práce (izometrické) s nemožností přesné kontroly presorické reakce tlaku je použití omezeno u kardiaků a hypertoniků.

Objektivní známky nedokrevní mozku při vertikalizaci jsou bledost kůže a sliznic, vrávorání a nejistota postoje, zpomalení a zhoršení reakcí pacienta na pokyny, vegetativní projevy aktivace sympatiky, tj. změny pocení (studený pot), zrychlení pulzu.

První pomoc při takovém stavu je rychlé zaujetí horizontální polohy pacienta, elevace dolních končetin, uvolnění límce (syndrom karotického sinu), eventuálně použití akupunkturních bodů první pomoci. Kontrolujeme puls pohmatem na velkých tepnách (arteria carotis) a krevní tlak.

Součástí výcviku je i tzv. **cévní gymnastika** – střídání elevace a spuštění dolních končetin rovněž jako cvičení adaptace cév a využití svalové pumpy pracujícího lýtkového svalstva (s důrazem na rezistovanou plantární flexi nohy) k omezení stagnace krve v cévách dolních končetin (prevence otoků, zánětlivých a trombotických komplikací).

Po zvládnutí stabilizace trupu vsedě, vasomotorické reaktivity, po přípravě horních končetin k výpomoci v statické, s využitím vzprímovacích reakcí se přistoupí ke spojení těchto všech dějů ve skutečném stoji.

Způsob vstávání z lehu je podobně jako u sedání závislý na příčině daného onemocnění. Je-li to například stav po úrazu či operaci páteře, je doporučeno postavování z polohy na břiše s postupným spuštěním dolních končetin s lůžka a poté vzepření na horních končetinách bez mezičty sedu, takže je trvale zachováno napřimění páteře. U pacientů, kde statika nebyla výrazněji porušena, sleduje fyzioterapeut spontánní postavení a koriguje eventuální nedostatky (viz dále). U větších postižení fyzioterapeut pacientovi pomáhá jak se vztykem, tak s udržováním stoje. Vhodná je spolupráce dvou fyzioterapeutů, kdy každý stojí po jedné straně nemocného, což zaručuje bezpečnou fixaci (uchopení za loket a ruce – mezi prsty) a sníží námahe jednotlivce.

U velmi těžkých alterací stoje přichází v úvahu použití sklopného stojanu (manuálně ovládaný trakční stůl) s fixací pacienta popruhy (nad koleno, v oblasti pánve, na hrudníku – muži v podpaždí, ženy pod prsy). Postupně se zvyšuje náklon stojanu z horizontály (začíná se od 30–45°), pacient si zvyká na zátěž dolních končetin, korigujeme postavení nohou. Postupně se zvedá náklon až do kolmice a uvolňují se popruhy, cvičí se stabilita trupu, končetin.

U lehčích poruch lze využít stoj u stěny, který zvyšuje pocit bezpečí opřením zad, při potřebě odlehčení dolních končetin nebo zvýšení stability rozšířením báze se použijí hole. Pacient se může chytit madel, žebřin, stojanů a chodítek apod.

Ve stoji se pacient učí přenášení váhy střídavě na jednotlivé končetiny, pohov, podřep (snožmo, pak střídavě). Výhodné je zařadit i **nácvik pádů\*** jednak k minimalizaci možnosti poranění, jednak k vyvíjení schopnosti vstát bez cizí pomoci. Tento výcvik se začíná na podlaze (žíněnka, karimatka) nejprve prostým otáčením se zvládnutím manipulace s případnými lokomočními pomůckami, poté se přechází do polohy vsedě, vkleče. Pády z polohy vstoje se nacvičují zprvu na plochu ve výši kolen (žíněnky na sobě), postupně až na podlahu. Důležitou součástí je nácvik pádu nazad, kdy je potřeba ztočit pád na bok a tlumit jej vhodným nastavením horních končetin.

Při spolehlivém a stabilním stoji se pacient učí námkroky na místě, v podstatě kročný mechanismus nezatížené dolní končetiny (zkracovací funkce), což již vlastně patří k nácviku chůze. Prostý stoj lze také ztížit zavřením očí, cviky horními končetinami ve stoji, **balančním výcvikem** (postrky z různých stran, stoj na nestabilní ploše, stoj na špičkách atd.).

\* Je jasné, že výcvik pádů je spojen s jistým rizikem, ale je nutno jej zvážit ve vztahu k prevenci a minimalizaci škod následkem nekontrolovaných pádů. Důležitý je zejména u mladých aktivních pacientů, například paraplegiků, ale význam má i u starých pacientů s rozvinutou osteoporózou.

Při stoji sledujeme:

1. celkový stav (vědomí, známky únavy)
2. osovou stabilitu trupu, dolních končetin z kineziologického hlediska (postavení pat, tvar klenby nožní, tendence k bočení kolen, k rekurvaci kolen, kontraktury kloubů, pelvífemorální stabilitu – charakter Trendelenburgova stoje, tendence k skoliotickému držení páteře, poruchy svalové rovnováhy atd.)
3. rotační stabilitu dolních končetin (tendence k rotacím v kyčli, nohy)
4. balanční schopnost, rovnovážné reakce

Některé specifické druhy stoje:

**Pohov (kontrapost)** – váha těla spočívá na jedné dolní končetině, druhá je pokrčena v kolenu a kyčli a podílí se na udržování rovnováhy. Tento stoj je spojen s náklonem pánve a kompenzační skoliotizací páteře. Stoj na jedné noze je spontánně používán jedinci s asymetrickou délkou dolních končetin.

**Stoj o zúžené nebo rozšířené bázi** (viz dále).

**Stoj na špičkách, patách** – používán k balančnímu cvičení, diagnostické stoje (testují sílu příslušných svalů, tím i inervaci příslušnými kořeny).

### 10.3 Chůze

Chůzi rozumíme základní lokomoční stereotyp individuálně vybudovaný v ontogeneze na fylogeneticky fixovaných principech, charakteristický pro každého jedince. Jde o střídavý cyklický pohyb dolních končetin se souhyby celého těla (zkřížený model pohybu končetin horních oproti dolním) ve vzprímené pozici za účelem přesunu z místa na místo. Rytmičnou aktivitou svalstva se střídá fáze opory (stance phase) a letu (swing phase) dolních končetin a souhrn všech dalších činností individua mezi ztrátou a znovuzískáním rovnováhy (Janda).

Elementární jednotkou lidské chůze je dvojkrok. V rámci celého dvojkroku tvoří 85 % stoj na jedné noze, což Janda považuje za základní polohu těla pro kineziologické úvahy.

Reedukace chůze spočívá v nácviku kročných mechanismů na místě i v prostoru. Začínáme přenášením váhy na jednu a druhou končetinu, cvičíme ukročování do stran, vykročení kupředu i zákrok dozadu. Při nácviku chůze věnujeme pozornost jednotlivým charakteristikám kroku, jak je studuje kineziologie:

**délka kroku** – je ovlivněna rychlostí chůze; asymetrie délky kroků je jeden ze znaků kulhání; u průměrně vysokého člověka činí délka kroku asi 60 cm při středně rychlé chůzi

**šíře** – vzdálenost středů dotykových ploch plosek nohou od střední čáry; její zvětšení znamená chůzi o široké bázi (poruchy rovnováhy, ataktické syndromy), extrémem zúžené báze je tzv. „chůze provazochodce“, kdy jsou chodidla při chůzi kladena do linie za sebou (často u hysterických jedinců)

**úhel vychýlení špičky nohy od osy chůze** (rotace, zpravidla zevní) se mění během vývoje i s rychlostí chůze; asymetrie svědčí o dysbalanci rotátorů kyčle

**směr chůze** – snížená schopnost udržet jej bývá při vestibulocerebelárních postižení, u hemiparetiků, spastiků vůbec apod.

#### kročný mechanismus

- stereotyp zapínání svalů pletence (často je porušen ve smyslu elevace pánve a rotace pánve dopředu s instabilitou lumbosakrálního přechodu nebo i vyšších etází páteře, zatímco za fyziologických okolností je pánve v klidu a vedoucí pohyb je flexe v kyčli spolu flexí kolene),
- trojflexe (pohybový vzorec, v němž jsou časově a funkčně vázány flekční, tj. zkracovací funkce dolní končetiny – flexe v kyčli, kolenu a dorsální flexe nohy),
- opěrná fáze (souhra svalová s převahou extenzních, natahovacích funkcí),
- pohyby v kloubech (omezení rozsahu kontrakturami nebo naopak uvolnění nosných kloubů),

- odvíjení nohy po podložce spojené s propulzí (normální došlap je na patu, dále přes laterální hranu nohy k přednoží až k zátěži hlavičky I. metatarzu, odraz jde přes palec.)  
Odlíšné je tomu v dětském předškolním věku: k normální rolování planty vyzrává dítě ve 3. roce věku i později (do té doby se dítě staví na bříška prstců). Alternující reciproční vzorec je zvládnut ve 4. roce, odraz z nohy v 5. roce. Kolem 6. roku je již normální obraz lidské chůze;  
Porušené odvíjení nohy je často v důsledku afekcí v oblasti nohy, převážně palcového paprsku (například hallux rigidus),
- všimáme si kineziologického efektu porušených kleneb nožních.  
**synkinézy** horních končetin  
**rychlost** – začíná se s nárůstem chůze pomalé, postupně se rychlost zvyšuje. Nejzpozději chůze je asi o rychlosti 100 kroků za minutu u průměrně vysokého jedince, tj. kolem 4 km/hod  
**dýchání** – plynulost dechu bez zadržování během chůze

Postupně se nacvičuje chůze po rovině, po nerovném povrchu, po schodech (na schody vždy nastupuje zdravá končetina, se schodů vykročí postižená končetina), v terénu.

Chůze s dopomocí fyzioterapeuta:

Dopomoc fyzioterapeuta spočívá ve vedení pacienta, zajištění opory při eventuální nejistotě a v neposlední řadě ve vytvoření pocitu bezpečí. Fyzioterapeutova dopomoc však není schopna chůzi zajistit tam, kde svalová síla pacienta je nedostatečná nebo zcela schází opěrná funkce dolních končetin.

Při chůzi uchopí fyzioterapeut pacienta z boku za ruku a loket a jde vedle pacienta, kontroluje provádění pohybů při chůzi. Při nárůstu chůze s těžšími poruchami je možná oboustranná boční opora dvou fyzioterapeutů.

#### Lokomoce s pomůckami:

**Pomůcky opěrné:** ulehčují (nebo i umožňují) chůzi odlehčením zatížení dolních končetin a zlepšením stability; podmínkou je zachovalá alespoň minimální opěrná funkce jedné končetiny a dostatečná nosná funkce horních končetin

- a) pevné: madla, zábradlí, bradlový chodníček, ohrádka,
- b) přenosné: kozičky, chodítka, tříbodové opěrky, hole\*.

Nejčastěji využívané jsou hole (berle). Podle časového vztahu pohybů dolních končetin a berlí rozlišujeme chůzi čtyřdobou, třídobou a dvoudobou se stoupající náročností dle uvedeného pořadí. Rozhodnutí pro tu kterou variantu se učiní dle celkového stavu a motorických schopností pacienta.

Kvůli symetrii chůze je zásadně výhodnější v případě podpažních berlí použít pár, chůze s jednou předloketní nebo vycházkovou holí je povolena. Vycházková hůl se zásadně nosí na straně protilehlé vůči postižené dolní končetině.

Pro správný výběr a využití holí jsou nutné znalosti protometrických údajů jednotlivých pomůček (viz speciální publikace).

**Pomůcky substituční a kompenzační:** nahrazují ztracenou opěrnou a lokomoční funkci dolních končetin nebo kompenzují jejich funkční deficit

- a) ortopedicko-protetické: prostředky zpevňující uvolněný nebo zraněný kloub zevní fixací (ortézy, dlahy, bándáže, opory, taping), ortopedická obuv, ortopedické vložky do bot, protézy chybějících končetin nebo jejich částí,
- b) vozíky: mechanické, elektrické.

\* Poznámky k nejběžnějším lokomočním pomůckám:

- Vycházková hůl – zajišťuje odlehčení končetiny o 5–25 %
- Předloketní berle (z psychologického hlediska lépe hole) – odlehčení o 50–75 %
  - a) francouzské – neúplná opěrka pod loktem na jedné podpěrné nosné tyči a nebo
  - b) kanadské (vhodné spíše pro děti a pro nemocné s horší stabilitou) – kruhová opěrka pod loktem na dvou podpěrách
- Podpažní (vysoké) hole – odlehčení až 90–100 %

#### Lokomoce u amputovaných

Problémy s nárůstem chůze po amputacích dolních končetin jsou kromě rázu zdravotního i technického a sociálního.

Energetická náročnost na lokomoci proti normálnímu stavu:

- amputace v bérce 150 %,
- amputace ve stehně 200 %,
- oboustranná amputace 400 %.

Limitující pro návlek je tedy především stav kardiovaskulárního aparátu (vzhledem k nejčastějším cévním příčinám amputací zde bývá příčina neúspěchu). Výrazným faktorem je pochopitelně výška amputace, stav smyslových orgánů a psychická kompozice.

Z technických kritérií je rozhodující úroveň protézy, její zpracování, váha, vhodnost typu dle věku, včasnost zahájení návleku s protézou (výhodou je okamžitě protézovaná na operačním stole, což je umožněno myoplastickou amputací s plastikou amputačního pahýlu, i když se setkáváme i s včasným protézováním po zhojení operační rány či pozdním – odloženým – protézováním dle zdravotního stavu), ale i bariéry v prostředí postiženého jedince.

Podstatným faktorem pro návlek je vůle a motivace k chůzi (časté jsou deprese, nihilismus) s protézou a pohybu vůbec (velmi dobře zde působí příklad aktivit podobně postiženého člověka, pobyt v rehabilitačním ústavu). V současné době se ukazuje, že asi 30% amputovaných není k protézování z těchto všech důvodů vůbec indikováno (většinou interní kontraindikace).

Podstatnou součástí kinezioterapie u amputovaných je péče o pahýl – bandážování (do konického tvaru) min. 6 týdnů po operaci, otužování pahýlu na tlak, prevence kontraktur (nejčastěji flekčně-abdukčních). Při fantomových bolestech se mimo farmakologických a fyzikálních opatření provádí **fantomová gymnastika** podle Bettmanna a Lorenze, což představuje velmi aktivní, různé „cvičení“ amputovanou končetinou všemi směry (lze kontrolovat sledováním kontrakce reziduálních svalů) a pomocí relaxace zachovalé druhostranné končetiny (po rezistovaném pohybu) dochází k „relaxaci“ i fantomové části. Toto cvičení se doporučuje i jako prevence vzniku fantomových problémů.

Součástí cvičení amputovaných je i oblékání a svlékání (nasazování a snímání) protézy a návleků pádů a vstávání ze země (viz kapitola 10.2).

#### Výběr použité a doporučené literatury

- KŘÍŽ, V. *Rehabilitace a její uplatnění po úrazech a operacích*. Praha: Avicenum, 1986.  
LYSBETH, A. V. *Cvičme jógu*. Praha: Olympia, 1988.  
CMUNT, E., ROUBÍČEK, V. *Ortopedie*. Rehabilitácia, 1987, roč. XX, Supplementum 35.

## 11 Další metody léčby pohybem

Do této kapitoly byly zařazeny z důvodu úplnosti pohledu na kinezioterapii metody, které bývají obvykle jako specifické zařazovány samostatně (výkony myoskeletální medicíny) nebo k fyzikální terapii (masáž, trakce), které však pohyb jako hlavní prvek ve svém arzenálu nepochybně mají a proto zapadají do celkového kontextu pojetí léčby s využitím pohybu. Je to jeden z důvodů, proč se pojem kinezioterapie jeví přece jen širší, než léčebná tělesná výchova (viz kap. 4).

### Mobilizace – manipulace

Je-li v popředí příčin omezení pohyblivosti nebo bolesti především kloubní blokáda jakožto funkční porucha, pak jsou indikovány manuální techniky myoskeletální medicíny jako léčebný přístup volby. Lze rozlišit dvě příbuzné metody – mobilizaci a nárazovou manipulaci. Liší se od sebe způsobem překonávání „patologické bariéry“ (viz kapitola 6.3).

Mobilizace spočívá v uvolnění blokády kloubní tlakem ve směru blokovaného pohybu (**tlaková mobilizace** dle Gaymanse) nebo lehkým opakovaným pružením v tomto směru s postupným zvětšováním rozsahu pohybu (**repetitivní mobilizace**).

**Manipulace** nárazem (síla impulsu až kolem 350 N, ale po velmi krátký časový úsek asi 100 ms) je razantní ale šetrné jednorázové zvýšení tlaku či tahu kloubu ve směru blokády, jehož výsledkem je její uvolnění.

Bezprostřední mechanismus zablokování kloubu, stejně jako akustický fenomén, který může doprovázet uvolnění kloubu při manipulaci, jsou předmětem ne zcela jednoznačných výkladů, kdy nejpravděpodobnější se jeví teorie usfkřinutých meniskoidů (Kos), evidentní je přítomnost segmentálních poruch svalového napětí, roli mohou hrát i jevy adheze.

V obou případech předchází nastavení kloubu do nenásilné krajní polohy a vyčerpání **pasivní kloubní hry (joint play)** v ošetřovaném kloubu.

Výše uvedené metody jsou do velké míry pasivní – pacient je po zaujetí vhodné polohy pro výkon pasivně uveden do předpětí a poté je pasivně zvětšen rozsah pohybu v segmentu. Za předpokladu, že se využije aktivních pohybů pacienta k uvolnění blokády, mluvíme o **automobilizačních cvičeních**. Vyžadují přesné poučení spolupracujícího pacienta a nácvik vhodných poloh a cílených pohybů a pak se mohou stát velmi efektivním prvkem terapie funkčních pohybových poruch.

Protože u funkčních blokád kloubů bývají změny ve smyslu spasmů svalstva, které představují odpor pro manuální výkon, aplikují se při těchto postupech zásady, jak byly uvedeny v kapitole o PIR. Tyto postupy zavedl do manuálního ošetření Mitchell jako **muscle energy technique (MET)** a byly pak dále rozpracovány a obohaceny využitím vlivů dechu a pohledu (Lewit). Tak se do systému ošetření původně zaměřeného především na skelet (osteopatické, chiropraktické školy) dostávají prvky facilitace a inhibice příslušných svalů, které umožní aktivní podíl pacienta na léčbě a zjemnění a zefektivnění manuální terapie.

Kromě výše uvedených **bariérových technik** existují i možnosti ošetření funkční poruchy kloubní jeho nastavováním do nejvolnější pozice, tedy zcela mimo bariéru, kde k normalizaci dojde vlivem vyloučení patologické proprioceptivní informace (podrobnosti v speciálních učebnicích).

### Trakce

Trakce je forma pasivní kinezioterapie, kdy působí tah v podélné ose části těla (trupu, končetin) s cílem oddálení jednotlivých pohybových segmentů od sebe.

Tahu jako repozičního prostředku používá ortopedická chirurgie při léčení fraktur a luxací. Trvalý tah aplikovaný na postiženou část těla (zpravidla dlouhou kost) po dobu hojení se nazývá **extenze**. Tahová síla (nejčastěji závaží s kladkovým zařízením) činí 1/10 až 1/7 hmotnosti těla pacienta a má retenční význam, působí proti silám vyvolávajícím posun fragmentů, tj. zejména svalům. Tento fakt z hlediska kinezioterapie limituje naše aktivity s postiženým.

V léčebné rehabilitaci se trakce používá jako součást cílených diagnostických i terapeutických výkonů manuálních technik (distrakce pohybového segmentu) a dále jako metody nespecifického tahu, působícího na více pohybových segmentů ve smyslu oddálení kloubních ploch. Cílovým orgánem prvně jmenovaných jsou měkké kloubní struktury, ve druhém případě jsou to i další měkké tkáně kolemkloubní i vzdálenější (svaly), mající ovšem k daným segmentům funkční vztah. V této druhé podobě je pojem trakce v kinezioterapii nejčastěji používán jako kinezioterapeutický výkon, jehož hlavním indikačním polem jsou diskogenní léze.

Mechanismus efektu trakce je vysvětlován několika způsoby:

- tím, že se od sebe oddálí vlivem tahu obratle, zvětší se rovněž foramina intervertebralia, ve kterých mohla být vyhrzlou ploténkou utlačena nervová tkáň se svými plenami, jež se tak uvolní,
- vytvořením vakuového fenoménu v prostoru centra ploténky může dojít k nasátí vyhrzlé gelovité hmoty nucleus pulposus skrze porušený anulus fibrosus stejnou cestou, jakou došlo k prolapsu podobně, jako k nasátí obsahu do stříkačky po aplikaci tahu na píšť,
- zvýšením napětím ligamentum longitudinale posterius se zatlačí vyklenutá ploténka zpět do meziobratlového prostoru,
- postupným protažením paravertebrálních svalů se dosáhne jejich relaxace.

Účinnost separace jednotlivých segmentů páteře při trakci se udává 1–3 mm při síle tahu asi 15 kg v oblasti krční a 40–70 kg v oblasti bederní. Poloha při trakci, směr a velikost trakce je individuální a řídí se charakterem výhrzeu a tolerancí výkonu. Většinou se přiznivěji snaží lehká flexe páteře. Při ní dochází k rozevírání intervertebrálních foramin, zatímco extenze foramina svírá a zmenšuje tak prostor pro nervové kořeny, již tak utlačené vyhrzlou ploténkou. Interindividuální rozdíly v šíři páteřního kanálu, foramin, velikosti a lokalizace prolapsu vysvětlují možnost rozdílné reakce pacientů na trakci. Proto je nutné před aplikací série trakcí otestovat snášenlivost a vhodné parametry trakce **trakčním testem**. Velikost tahu bývá při aplikaci na krční páteř do 15 kg, u bederní páteře 30–80 kg. Doba trvání trakce se doporučuje 20–30 minut, přičemž platí zásada setrvání v trakční poloze po skončení trakce stejně dlouhou dobu v klidu. Osvědčuje se postupné zvyšování tahu, při kterém je zachována relaxace pacienta. Jako účinnější se jeví pulsní průběh trakce, kdy po fázi narůstání tahu do určeného maxima dochází k jeho pozvolnému snižování a celý děj se cyklicky opakuje.

**Manuální trakce** má výhody citlivého provedení s proprioceptivní kontrolou. V akutních stavech (akutní cervikální myalgie, akutní lumbago) je někdy šetrně provedená manuálně provedená trakce velmi prospěšná. Představuje však velkou fyzickou zátěž pro fyzioterapeuta. Úsnadnění lze dosáhnout použitím popruhu nebo pruhu látky. Manuálním způsobem se provádí trakční test.

**Přístrojová trakce** využívá různých tahových zařízení. Nejjednodušší je sklopný trakční stůl pro trakci bederní páteře (pacient má popruhem fixovanou pánev a je sklopen do Trendelenburgovy polohy, kde úhel náklonu určuje velikost tahu, nejčastěji kolem 15–30°, maximálně však 45°; zpravidla je trakce zahájena krátkodobým sklopením do úhlu 25–30° s úplnou relaxací, pak se sklon zmenší a ponechá se asi na 15°; je nutno zvážit nevýhody polohy s níže položenou hlavou, kdy kontraindikací je hypertenze, glaukom, intolerance polohy s vertiginozitami) a Glissonova klíčka s šibenicovým kladkovým zařízením pro trakci krční páteře vsedě.

U moderních přístrojů pro trakci je tah, vyvíjený elektromotorem a přenášený na páteř závěsem lanka (nejlépe přes bederní pás – „bokovku“ – s možností flexe dolních končetin v kyčlích a tím kyfotizace páteře; tah za kotníky je pro trakci páteře méně vhodný, protože ovlivňuje i klouby dolních končetin), nastaven co do velikosti i časového průběhu a trvale zobrazovaný na displeji přístroje s možností dálkového ovládání (možnost vypnutí) pacientem při komplikaci.

Akcentace bolesti při nebo po výkonu je vždy kontraindikací trakce.

## Masáž

Masáž je jedna z forem aplikace mechanické energie na povrch těla za účelem ovlivnění fyziologických pochodů v organismu. Při masáži zpravidla nedochází k změně postavení v jednotlivých segmentech těla, ale k posunu měkkých tkání proti sobě a proti skeletu. Podle efektu ji dělíme na **klasickou masáž** s účinkem převážně přímým v masírované tkáni a **reflexní masáž**, jejíž účinek je zprostředkovan reflexními cestou s účastí autonomního nervového systému.

Do skupiny masáží můžeme přiřadit i další speciální druhy výkonů, jako například lymfodrenáž, jejímž cílem je mobilizovat tkáňový mok z oblasti edému.

Všechny tyto výkony obsahují sérii hmatů, seřazených eventuálně do sestav podle obecných zákonitostí nebo individuálních potřeb pacienta. Lze je provádět manuálně, případně je možno využít vhodných masážních přístrojů.

Ke kinezioterapii je zde přiřazena proto, že stejně tak jako při jiných kinezioterapeutických výkonech jde o působení mechanických faktorů (tahů a tlaků) na části těla s tím rozdílem, že masážní výkony převážně nemají efekt pohybu v kloubech, nýbrž pohybu měkkých tkání proti skeletu a proti sobě navzájem (protahování, stlačování, uvolňování a jejich kombinace). Z hlediska pacienta je to metoda pasivní, podobně jako například trakce.

Podrobnosti uvádějí speciálně zaměřené publikace, zde je masáž uvedena pro úplnost problematiky.

## Měkké techniky

Techniky měkkých tkání aplikované na reflexní změny fascií, svalů, kůže, periostu (měkké tkáně) jsou analogií metod ovlivnění blokády kloubů jakožto reflexního projevu funkční poruchy skeletu. Protože pohybová soustava funguje jako nedílný celek skeletu i měkkých tkání, provádějí se tyto metodiky většinou v různých kombinacích společně (se sledem a mírou zastoupení dle aktuálního funkčního nálezu) a shrnují se spolu s dalšími specifickými diagnostickými a terapeutickými postupy pod společné označení **mysoskeletální medicína** nebo **manuální medicína**.

Ústředním problémem těchto technik je odhalení a ovlivnění **patologické funkční bariéry** v tkáních pomocí rukou terapeuta (selektivní aplikací tahů, tlaků a posunů na cílovou měkkou tkáň jak v diagnostice, tak v terapii – někdy se pro tyto terapeutické výkony s trvalou zpětnovazebnou diagnostickou kontrolou používá označení diapeutické výkony). Kromě v kap. 6.3 popsané PIR to může být i například metoda ischemické komprese reflexně vzniklého hypertonu v tkáni apod.

U většiny výše uvedených technik kromě účinku přímého, vyvolaného v mechanicky ovlivněné tkáni pohybového systému, můžeme využít i efektu nepřímého, který je dán ovlivněním nervového systému při léčebném zásahu a který může být od místa ovlivnění vzdálen. Tak je možno prostřednictvím cíleného terapeutického zásahu ovlivnit i další etáže pohybového systému („zřetězené dysfunkce“) a cestou ošetření reflexních změn v něm vzniklých působit i na poruchy vnitřních orgánů.

## Výběr použité a doporučené literatury

- BURAN, I. *Trakčné techniky a cielená liečebná telesná výchova v rámci manuálnej a reflexnej terapie*. Rehabilitácia, 1992, roč. XXV, č. 1.
- LEWIT, K. *Manipulační léčba v mysoskeletální medicíně*. Vyd. 4. Lipsko – Praha: J. A. Barth Verlag – ČSL JEP, 1996.
- PLAČKOVÁ, A. *Liečebná masáž*. Martin: Osveta, 1992.
- RYCHLÍKOVÁ, E. *Manuální medicína*. Praha: Avicenum, 1987.
- ZBOJAN, L. *K patogenéze, patomechanismom a terapii funkčných porúch svalovej a kostrovej sústavy*. Rehabilitácia, 1993, roč. XXVI, č. 3.

## 12 Kinezioterapie zaměřená na aktivaci pohybu – základní možnosti facilitačních metod

K tomu, aby organismus mohl fungovat, potřebuje nutné řízení jednotlivých pochodů a dějů, ke kterým dochází při výměně látek a energií, růstu, vývoji a rozmnožování v interakci se změnami vnitřního i zevního prostředí. Podmínkou ovšem je nezbytný jednak informační systém, který signalizuje řídicímu ústředí, jímž je CNS, změny podmínek i účinnost reakcí na ně (zpětná vazba), jednak výkonné prostředky, kterými tyto reakce realizuje.

Informační systém lidského organismu představuje aferentace v celé své šíři. Protože při ní na všech etážích dochází k analýze informací, byla informační soustava označována jako systém analyzátorů. Tak byl rozeznáván analyzátor optický, akustický, čichový a chuťový a pro motoriku pohybový analyzátor zpracovávající propriocepci, dotyk a tlak, interocepci.

Tento koncept má dobovou poplatnost. I když názor na lokalizaci center pro zpracování jednotlivých modalit je obecně přijímán, CNS je dnes nazírán spíše holograficky s vysokou mírou spolupráce v jednotlivých systémech a okruzích, které fungují simultánně a konečný efekt je výsledkem komplexní činnosti a integrace všech těchto dějů. Ukazuje se i jistá zastupitelnost daná funkční plasticitou mozku. Poslední práce dokonce prokazují, že některé části CNS mají i schopnost novotvorby neuronů během života. Tyto procesy mají pro případnou reedukaci motoriky velký význam. Kromě překonání dočasného útlumu funkcí v neporušených nebo málo postižených částech CNS tyto děje skýtají možnost větší či menší reparace i obnovou funkčních spojů v jednotlivých nervových systémech po poškození nové tkáně.

Zdrojem signalizace jsou receptory, kterými se vesměs navzájem liší jednotlivé zdroje aference jak morfoloogicky (opouzdřená tělíska, volná nervová zakončení, tyčinky a čípky sítnice, vláskové buňky ucha atd.), tak po stránce funkce, tj. citlivosti k jednotlivým modalitám (chemickým či fyzikálním energiím). V receptoru je adekvátní podnět převeden na elektrochemický signál nervového vzruchu, který se cestou nervového vlákna jednotlivých drah šíří do CNS, kde je vyhodnocen, přičemž nejvyšší, nejjemnější a nejdokonalejší analýza probíhá v mozkové kůře. Zpracování ovšem probíhá i na nižších etážích a podléhá nejrůznějším vlivům a selekcím, stejně tak jako kolaterální cestou kromě specifických řídicích okruhů jsou aktivovány i okruhy nespecifické, které zajišťují nespecifické odezvy organismu na podnět. Podněty analyzované kůrou mozkovou si můžeme uvědomit (nazvané obecně smysly – zrak, sluch atd.), podněty zpracovávané na jiných úrovních jsou přesnému uvědomění (a dokonce pojmenování) většinou nedostupné, i když lze připustit jistou „citlivost“ na ně („pocíťování“ anomálií geomagnetického pole, meteorotropismus apod.).

Analýze podléhá i nocicepční podráždění (signalizace hrozcího nebo již probíhajícího poškození tkáně) i její uvědomovaná forma – bolest. Receptory bolesti jsou volná nervová zakončení, ale také to mohou být nadměrně či inadekvátně podrážděné receptory jiných kvalit. Rovněž vedení a zpracování bolestivých signálů je mnohovrstevně modulováno.

Výsledkem analýzy stimulů (spolu s využitím vyšších nervových funkcí, jako paměť, představivost, schopnost komparace či anticipace atd.) a jejich výstupem je eferentní signál k výkonnému orgánu. Tímto výkonným orgánem je buď svalová buňka nebo buňka žlázy. Všechny reakce organismu jako celku (odhlédneme-li od některých celkem autonomních projevů jednotlivých buněk – například fagocytů nebo gamet, řízených chemotakticky) lze vysvětlit těmito dvěma primitivními ději – stahem kontraktálního aparátu a sekreční činností; nekonečné možnosti reakcí organismu spočívají pak v časovém sledu, intenzitě a kombinacích těchto projevů. Průběh a výsledek reakce znovu podléhá zpětné kontrole aferentních systémů.

Rehabilitace se setkává se stavy, kdy porucha funkce může být na jakékoli úrovni tohoto řetězce řízení – od receptoru, přes cesty vedení informace a jejího zpracování až po poruchu eferentní dráhy či efektoru. Porucha může být jak na organickém podkladě, tak bez (dosavadními diagnostickými metodami zjištělného nebo příčinně souvisejícího) morfologického substrátu. Poruchou funkce z hlediska kinezioterapie chápeme v tomto smyslu především poruchu pohybu, do kterého se promítají porušené funkce jak vlastní pohybové soustavy, tak reflexně i jiných soustav. Cestou, jak tyto funkce ovlivnit, je zásah na vstupu do informačního a řídicího systému, tedy na receptoru. Na tomto principu funguje celá reflexní terapie. Následující kapitola se zabývá touto problematikou, kdy faktorem, který využíváme k ovlivnění pohybových funkcí organismu, je pohybová funkce sama.

Využívání podnětů aferentní povahy, které ve svém součtu působí usnadnění žádoucí reakce, žádoucího pohybu, se nazývá **facilitace**.

Facilitace (a podobně i její opak – **inhibice**) je vysvětlována na základě **jevu konvergence a sumace**:

Na těle neuronu má zakončení ve formě synapsi různě velký počet jiných neuronů. Přívod vzruchů do nervové buňky je tedy mnohonásobný a to z různých úrovní. Tak například u míšního motoneuronu přicházejí impulsy ze zadních kořenů míšních, ze sestupných drah i z celé řady krátkých vmezeřených neuronů (interneuronů) v úrovni segmentu i několika segmentů. Tímto způsobem se mnoho presynaptických vláken sbíhá – konverguje – na těle jediného postsynaptického neuronu. Platí ovšem i to, že jediný neurit se před zakončením rozděluje na více větví, které se rozbíhají – divergují – k synaptickému zakončení na větším počtu postsynaptických neuronů. Vytváření nových synapsí těchto větví je podkladem vzniku nových cest šíření vzruchu.

Princip konvergence a divergence se vztahuje nejen k úrovni jedné nervové buňky, ale na nervový systém jako celek. Předpokládá se, že každý neuron nervového systému spolupracuje průměrně se 2000\* jinými neurony. Z toho při počtu nervových buněk (odhaduje se na 100 miliard) vyplývá astronomický počet možností cest šíření signálu.

Dojde-li jediný vzruch na synapsi na těle neuronu, vyvolá **lokální depolarizaci**. Tato ojedinělá depolarizace sama nemůže vést k depolarizaci celé membrány a odstartovat vzruch postsynaptického neuronu. Přejde-li však současně díky konvergenci takových vzruchů na jednotlivé synapse téhož neuronu dostatečný počet, depolarizace se sčítají – sumují – až se dosáhne úrovně spuštění vzruchu. Jedná se o **prostorovou sumaci** vzruchů. **Časová sumace** nastává tehdy, přichází-li opakovaně aferentní podněty na postsynaptickou membránu dříve, než vyhasí předchozí lokální excitační potenciál. V obou případech se dá říci, že jeden podnět, byť sám podprahový, usnadňuje spuštění vzruchu na postsynaptickém neuronu jinému, rovněž podprahovému podnětu – facilituje jej.

Tento řídicí proces je vyladěn funkcí inhibičních neuronů, které naopak svou aktivitou způsobují lokální hyperpolarizaci postsynaptické membrány (depolarizace či hyperpolarizace je dána charakterem mediátoru), eventuálně ovlivňují přímo excitační synaptický knoflík.

Facilitační a inhibiční prvky se vyskytují v pohybové produkci běžného života. Podvědomě jsou využívány na základě pohybové empirie jedince při fyzické práci, ve sportu. Příkladem facilitace je nápráh před hodem či úhozem (protažení svalu před jeho rychlou a vydatnou účelnou kontrakcí), nádech před silovým pohybem (viz kap. 6), nebo třeba dráždění orofaciální (trigeminové) oblasti žvýkáním žvýkačky za účelem celkové stimulace. Prvek inhibice můžeme spatřovat například v stisku podvrtnutého kloubu k utlumení bolesti (gate control dle Melzacka a Walla, kdy aferentní vzruch, probíhající tlustými vlákny A-beta, jež vedou informaci o dotykové a tlakové citlivosti, aktivuje na segmentální úrovni inhibiční interneurony, které tlumí vedení bolestivých podnětů, zprostředkované vlákny A-delta a C-vlákny).

\* Současný odhad tohoto počtu představuje několiknásobek toho, co se předpokládalo ještě před několika lety. Předpokládá se rovněž, že se neustále vytvářejí nová spojení a nepoužívaná či nevhodná zanikají, což je zřejmě mechanismus odpovědný za schopnost mozku přizpůsobit se nové vznikajícím situacím organismu – tedy „učení“ (formou pokusu a omylu, protože nová spojení vznikají náhodně a přežívají ta, která se osvědčí).

Různí autoři zahrnují pod pojem facilitace různé techniky a postupy. Jsou to metodiky opřené v některých případech o fyziologické experimenty na zvířatech, ale mnohé byly vypořazovány víceméně empiricky a dodatečně zdůvodněny. Někdy je to jen zkušenost, která v praxi ukazuje, že určitý léčebný postup je účinný, i když vysvětlení a všechny souvislosti zatím známy nejsou.

Všeobecně je uznáváno, že největším zdrojem facilitace je **propriocepce**. Organem tohoto druhu facilitace jsou svalová vřetenka a Golgiho šlachová tělíska. Úloha kloubních receptorů je přehodnocována (totální endoprotézy s úplným odstraněním původních tkání kloubu neznamenají podstatné změny v řízení pohybu v nich), i když existují oblasti, kde v bezprostřední blízkosti kloubů jsou velmi důležité receptory; takovými klouby jsou v první řadě intervertebrální klouby a krátké hluboké svaly horní krční páteře. Jinou proprioceptivně významnou oblastí je chodidlo a dále LS oblast. Není náhodné, že tyto lokality mají úzký vztah k bazálním posturálním funkcím – postavení osového orgánu, stojí a lokomoci. Proto se v různých typech terapie vyplatí kontrolovat aktivitu těchto úseků.

Dalším významným zdrojem facilitace jsou **podněty z povrchových receptorů** (dotek, tlak, termické podněty). Vývojově nejstarší a velmi citlivou oblastí v tomto smyslu je oblast inervovaná cestou nervus trigeminus (schopnost aversivní reakce na podnět v této oblasti je přítomna již v 8. týdnu embryonálního vývoje). Oproti proprioceptorům podléhají tyto receptory **adaptaci**, to znamená, že při jejich stationární stimulaci klesá tok signalizace z nich.

Pro pohyb jakožto mechanickou funkci mají tedy určující význam receptory různých druhů mechanických projevů – tlaků a tahů. Souhrnně se registrace těchto projevů nazývá **mechancepce**, ať už má svůj zdroj kdekoli v organismu.

Důležitým faktorem aference je **bolest** pro své imperativně zabarvené působení, a to jak facilitační, tak inhibiční.

Pohybové vzorky končetin a trupu, facilitované polohou hlavy v prostoru (tzv. labyrintové reflexy) se samostatně v reedukaci pohybu nevyužívají, protože bývají překryty extralabyrintovými aferentními podněty. Přesto má **vestibulární aparát** svým vztahem k realizaci statiky těla nesmírný význam, a to jednak v podobě ovlivnění rozložení tonu svalového tak, aby byl zajištěn vzpřímený postoj v klidu, jednak ve fázických pohybech, nutných k udržení vzpřímené polohy a rovnováhy při pohybu. Rozhodujícím podnětem je stálý směr působení gravitace, musíme si však uvědomit, že za statiku těla není odpovědný pouze vestibulární systém, ale vstupní informace pro zpracování statokinetických funkcí zajišťují i proprioceptory, taktilní exteroceptory a zrak.

Zrak u člověka se považuje za nejdůležitější smysl i **optické informace** do jisté míry mohou kompenzovat jiné aferentní podněty, převážně statokinetického charakteru. Proto lze zraku využít ke kontrole pohybu tam, kde vážne normální zpětná vazba. Podobně, i když v omezenější formě, lze využít i **akustických vjemů**.

Jak již bylo řečeno (kapitola 6.), za hlavní orgán iniciace pohybu je pokládán limbický systém. Ten, vyjma reflexních pohybů, kde akce bezprostředně navazuje na podráždění v zájmu pružné reakce na náhle ohrožující změny prostředí, rozhodne o tom, zda suma podnětů, které neustále cestou receptorů a dostředivých drah bombardují CNS, po integraci s vyššími nervovými funkcemi (paměť, zkušenosti, učení), vyvolá plán pohybové akce. V těchto vyšších nervových funkcích spočívá u člověka široká škála **facilitačního působení druhosignálními podněty** – pokynem, povel, příkladem, motivací, využíváním citových vazeb atd. Možnostmi jejich využití se zabývá mimo jiné i klinická psychologie, jejíž modifikované přístupy mají uplatnění i v reedukaci pohybu. Základní psychologické dovednosti jsou ovšem součástí arzenálu kinezioterapeuta.

Kombinací jednotlivých facilitačních prvků v různém časovém sledu, s rozdílným důrazem na různé mechanismy a různým přístupem k vývojově fixovaným pohybovým „prefabrikátům“ byly vytvořeny různé školy ovlivnění pohybu nazvané většinou po svém autorovi případně po určujícím mechanismu terapeutického působení. Podrobným popisem ucelených léčebných postupů se zabývají speciální publikace.



Mělo by být snahou každého fyzioterapeuta, aby pochopil podstatu jednotlivých metod a pro svou praxi využil všeho, čeho u jednotlivého pacienta k reedukaci pohybu využít lze. Na tomto místě jsou zmíněny základní informace o facilitačních možnostech.

Jednotlivé základní prvky facilitace:

**Prosté protažení svalu** (extrafuzálních a tím i intrafuzálních vláken) vede k zvýšení dostředivého toku impulzů, generovaných svalovými vřeténky svalu. To má za následek vznik fázického napínacího reflexu (při rychlém protažení jako dynamickém ději) a tonického napínacího reflexu (při statickém přetrvávání protažení nebo pomalém napínání). Oba můžeme k reedukaci pohybu využít: rychlým protažením svalu vyvoláme jeho rychlou reflexní kontrakci, kterou pacient s poruchou centrálního motoneuronu není jinak schopen volním způsobem realizovat. Samotný fakt větší počáteční délky svalu před kontrakcí vede rovněž k zvětšení síly stahu, na čemž se kromě větší facilitace z drážděných vřetének podílejí i faktory čistě mechanické. Pomalým protažením svalu facilitujeme sílu, se kterou se sval následně kontrahuje.

Při protažení svalu větším tahem jsou podrážděna Golgiho šlachová tělíska, která mají vyšší práh dráždivosti. Tato mají ochranný vliv na šlachy, reakci na jejich podráždění je inhibice stahu svalu.

Stejně fyziologické jevy jako v předcházejícím případě se mohou uplatnit i s využitím **reciproční inervačních vztahů** a mechanismu **následné indukce**: na vrcholu kontrakce svalu dochází k protažení a tím facilitaci antagonisty a naopak inhibici agonisty, které se mohou tímto způsobem uplatnit v následném opačném pohybu. Fázi aktivace svalu střídá útlum aktivity.

Tyto jevy se týkají nejen konkrétního svalu a jeho antagonisty, ale šíří se i na další svaly. Zpravidla totiž nedochází ke kontrakci jediného svalu, ale celých svalových skupin. Aktivace skupin se navíc netýká jediného kloubu, ale cíl pohybové akce je dosažen ideálním souhybem ve více kloubech. Tato svalová spolupráce má své ustálené provedení, svou dynamiku (timing), děje se dle **pohybového vzoru**. Klasickým pohybovým vzorem využívaným v metodě PNF je pohyb končetiny v diagonále.

Specifické souhyby, které se objevují u centrálních lezí motoriky a jichž lze rovněž alespoň dočasně využít k provokaci vůli nespustitelných pohybů končetin, jsou i patologické **synkinézy**.

Člověk se již rodí s výbavou určitých pohybových „prefabrikátů“, které byly zakódovány v průběhu fylogenetického vývoje a jež se uplatňují jednak jako nezbytné pro život (například sací reflex), jednak jako pohybová báze posturální a lokomoční, na níž se vývojem vytvoří motorika tak, jak ji známe u zdravého dospělého člověka. Rovněž **tyto vývojové staré reflexní mechanismy** se využívají pro facilitaci pohybu. I zde konkrétním místem ovlivnění je převážně proprioceptivní vstup.

Se stoupajícím odporem kladeným pracujícím svalům, se mechanismem nábory motorických jednotek zvyšuje počet kontrahujících se vláken. Je-li odpor maximální, jsou teoreticky motoneurony všech motorických jednotek stimulovány maximálním počtem akčních potenciálů v rychlém sledu za sebou, takže se aktivují i ty motoneurony, které se při nižším odporu vlivem poškození nebo útlumu neprosadily. **Odpor kladený facilitovanému pohybu** patří k nejsilnějším facilitačním prvkům.

**Facilitaci z povrchových receptorů** dosahujeme drážděním kůže nad stimulovaným svalem termickými podněty, bolestivými podněty, formou dotyku, pohlázení, kartáčování, aplikací chladicího spreje a pod. Vždy si musíme být vědomi, že samotné uchopení pacienta, způsob vedení pohybu nebo kontakt s předměty (přikrývkou, dlahou) může působit facilitačně nebo inhibičně a že je lze k tomuto účelu využívat.

#### Výběr použité a doporučené literatury

- ADLER, S. S., BECKERS, D., BUCK, M. *PNF in Practice*. Berlin: Springer-Verlag, 1993.  
TROJAN, S., DRUGA, R., PFEIFFER, J. *Centrální mechanismy řízení motoriky*. Praha: Avicenum, 1991.  
PFEIFFER, J.: *Facilitační metody v léčebné rehabilitaci*. Praha: Avicenum, 1976.  
STRIEBEL, W. H. *Terapie chronických bolestí*. Martin: Osveta, 1993.

## Rejstřík

<b>A</b>			
adaptace	12, 30, 44, 45, 56, 74		
ADL	10, 80		
AEK	60		
aerobic – viz pohyb aerobní			
agonista	14, 19, 41, 43, 60, 63, 99		
AGR	60		
analytický postup	28, 49, 51, 52, 54		
animoterapie	31		
antagonista	35, 41, 43, 44, 47, 53, 54, 58, 60, 61, 71, 87, 99		
ARAS	63		
ásana	17, 18, 65, 86		
atituda	36		
atrofie, atrofizace	9, 52, 79, 80		
autoterapie	60		
<b>B</b>			
back school	10		
balance	20, 31, 45, 49, 62, 83, 84, 86, 89, 90		
balneologie	12		
bariéra	55, 56, 58, 60, 93, 95		
běh	14, 16, 35, 37, 44, 48		
bolest	9, 12, 39, 55, 56, 85, 96, 98		
fantomová	92		
bránice	46, 69, 70, 71, 80		
<b>C</b>			
CKC – viz řetězce			
cvičení			
kondiční	8, 79		
progresivní odporované	53		
cviky spinální	18		
<b>D</b>			
dekontrakce	60, 61		
dekubitus	78		
desadaptace	45, 66		
diagnostika			
funkční	10		
strukturální	10		
demineralizace	79		
drenáž polohová	69, 78		
držení těla	11, 54, 65, 70, 72, 74, 75		
dýchání	12, 16, 30, 34, 35, 40, 68, 70, 71, 72, 78, 86, 91		
brániční	69		
holotropní	73		
hrudní	69		
lokalizované	69		
dynamometrie	51, 52, 53, 86		
dysbalance svalové	30, 57, 58, 59		
<b>E</b>			
edukace	7, 12, 22, 27, 40, 81		
ergonomie	8, 13, 80		
ergoterapie			
<b>F</b>			
facilitace	23, 28, 38, 44, 53, 58, 59, 61, 69, 72, 87, 93, 97, 98, 99		
facilitační techniky	14, 41, 56, 96		
feedback	34, 53, 54, 64		
fitness	8, 19		
flutter	69, 70		
fyzioterapie respirační	69, 70		
fyzioterapeut	9		
<b>G</b>			
gama-systém	47, 63		
gymnastika	14, 15, 62, 75		
cévní	79, 83, 89		
dechová	41, 68, 69, 70, 72, 78		
džezgymnastika	19		
fantomová	92		
korektivní	15		
léčebná	14, 15, 17, 18		
nápravná	14		
rytmická	16, 17, 19		
zdravotní	17		
<b>H</b>			
hippotherapie	31		
huffing	69		
hydrokinezioterapie	30, 32, 41		
hypermobilita	54, 61, 62, 83		
hypertrofie	45, 50, 52, 55		
<b>CH</b>			
chůze	37, 54, 74, 83, 84, 85, 89, 90, 91		
<b>I</b>			
imobilizace	30, 40, 77, 78, 79, 83		
inhibice	47, 63, 93, 97		
<b>J</b>			
joint play	93		
jóga	17, 65, 68, 73, 86		
<b>K</b>			
kalanetika	19		
kantietika	19		

kineziologie	20, 26, 71, 90		
vývojová	25, 27, 35, 82		
kinezioterapie	12, 22		
individuální	23		
skupinová			
kloubní hra – viz joint play	23		
ko-kontrakce	35, 43, 44, 71		
kompenzace	9, 29, 86,		
kondice	8, 10, 19, 27, 48, 74, 80		
kontrakce			
excentrická	33, 42, 43, 50, 60, 71		
izokinetická	33, 42, 50		
izometrická	33, 42, 52, 58, 59, 71		
izotonická	33, 42		
koncentrická	33, 42, 43		
kontraktura	23, 40, 49, 78, 84, 90, 92		
konvergenze	97		
Kreuzgang – viz lezení			
krokodýlí cviky – viz cviky spinální			
kung-fu	17, 68		
kvocietn retardace	27		
<b>L</b>			
laktát	48		
léčba pohybem – viz ergoterapie			
zaměstnáváním	13		
lezení	36, 43		
homologní	36		
křížmochní	36		
mimochní	36		
limbering	61		
lokomoce	10, 24, 29, 33, 36, 37, 44, 80, 82, 84, 91, 98		
reflexní	13, 28, 36, 43, 62, 72, 87		
LTV	22		
lymfodrenáž	95		
<b>M</b>			
maladaptace	44, 79		
manévr			
Müllerův	72		
Valsalvův	71		
manipulace	61, 93		
masáž	15, 16, 18, 24, 88, 93, 95		
klasická	95		
reflexní	95, 59		
medicína			
manuální	61, 93, 94, 95		
preventivní	8		
mechanoterapie	12		
míčkování	69		
mobilizace	61, 69, 72, 93		
model			
„tří měsíců“	35		
zkřížený	37, 90		
motivace	29, 37, 38, 64, 85, 92, 98		
myogelóza	58		
<b>N</b>			
napřímení	35, 85, 89		
nocicepce	55, 61, 63		
NSB	56		
<b>O</b>			
OKC – viz řetězce			
opistotonus	41		
opora	36, 37, 82, 85		
otok	79, 89		
otužování	74		
<b>P</b>			
pády	89		
paraplegie	10, 84		
Passgang – viz lezení			
PFI (postfacilitační inhibice)	57, 58, 60		
PIR (postizometrická relaxace)	58, 60		
plazení	27, 36		
plavání	37, 75		
plyometrický režim	42		
PNF	28, 58, 61, 99		
pohyb			
aerobní	19, 34, 48		
anaerobní	34, 48		
aktivní	33, 41		
intermitentní	39		
komunikační	37		
kyvadlový	33, 44		
lokomoční – viz lokomoce			
pasivní	33, 39		
reflexní	33, 38		
rezistovaný	33, 42		
rychlostní	45		
řízený	33, 38		
silový	45		
spouštěný	33, 38		
statický	45		
švihový	44		
tahový	44		
volní	25, 28, 33, 37, 38, 83		
v představě	39		
vytrvalostní	29, 34, 44, 48		
poloha	35		
antigravitační	79		
Fowlerova	40		
genokubitální	41		
ortopnoická	40, 69, 86		
Trendelenburgova	40		
polohování	56, 78, 79, 88		
analgetické	39		
korekční	41		
preventivní	40		
redresní	57		

pomůcky	
lokomoční	91
pro kinezioterapii	31
postavení	35
postupy analytické	28, 49, 51
syntetické	16, 28, 49, 51
postura	28, 35, 36, 54
PRE	53
prevence	10, 49
program	
rehabilitační	25
pohybový	25, 26, 38, 83
propriocepce	98
předpětí	59, 60, 93
přetěžování	46
punctum	
fixum	43, 72
mobile	43
<b>R</b>	
readaptace	8
reakce	
obranné	82
rovnovážné	82
reedukace	7, 13, 23, 33, 68, 82
reflex	25, 34, 35, 38, 57, 61, 87, 88, 99
regenerace	8
rehabilitace	
komprehenzivní	7
léčebná	7, 8, 9
pedagogická	7
pracovní	7
sociální	7
technická	7
rekondice	8
rekonvalescence	8
relaxace	34, 47, 49, 58, 60, 62, 63, 70, 72, 86, 94
postizometrická – viz PIR	
progresivní	64
release phenomenon	57, 59
resocializace	7, 8
RF (retikulární formace)	37, 63
RM (repetition maximum)	53
RMI (repetitive motion injury)	46
rozcvička	74
ROM (range of motion)	54
rozbor kineziologický	27, 30
RSI (repetitive strain injury)	46, 55
řetězce	
funkční (dysfunkční)	36, 43, 55, 57, 95
kinetické otevřené	43
uzavřené	43
<b>S</b>	
sed	65, 84, 85, 86, 88, 89

S-E-T (sling exercise therapy)	31, 52
síla	43, 46, 49, 50, 86, 91
smyčka myofasciální	43
sport	17, 49
spray and stretch	61
stabilizace, stabilita	35, 82, 83
steady state	48
stoj	82, 98
strategie kinezioterapie	28
pohybová	26
strečink	44, 56, 57, 74
balistický	57
statický	57
sumace	97
svalový test	46, 49, 51, 54, 86
syndrom	
vrstvý	55, 57
zkřížený	55, 57
pickwickovský	73
regionální bolestivý dystrofický	77
Sudeckův	77
synkinéza	72, 73, 91, 99
syntetický postup	28, 49
škola zad – viz back school	
<b>T</b>	
tai-či	17
trakce	24, 93, 94
tendomyóza	58
techniky měkké	95
TěP (tender point)	55
terapie fyzikální	8, 12
testing funkční	8
tělesná výchova	
léčebná (viz také kinezioterapie)	22
zdravotní (zvláštní)	22
těžiště	36, 82, 84
tonus	11, 35, 58, 63, 72
trauma	46
trénink	26
intervalový	26, 45
autogenní	64
TRP (trigger point)	55, 58, 63
tuhost svalu	35
tulenění	36
<b>U</b>	
učení motorické	25, 47
úchop	26, 36, 37, 65, 80
únava	47
úraz	77
<b>V</b>	
vertikalizace	30, 79, 80, 88
Vojta	13, 26, 31, 35, 43, 72, 82, 87
vzpřímení	35, 82, 85, 98

<b>W</b>	
WHO	7
well-being	8

<b>Z</b>	
zdraví	7
zkrácení svalové	55
znehýbnění – viz imobilizace	
ztuhlost	80

