

Aktivní pohyby - izometrický, izokinetický (pohyb vedený, švihový, kyvadlový, pohyb odlehčený, s odporem, s dopomocí)

Aktivní pohyb

- vyvolán silou vlastních svalů, tzv. efektivní pohyb
- je výsledkem vekt. součtu všech sil, které na daný segment působí tj. tahu aktivovaných svalů a působení dalších sil zevního a vnitřního prostředí (gravitace, tření, odpor prostředí)

**Agonista** (prime mover) = sval, který se v určitém pohybu uplatňuje jako vedoucí, hlavní

**Synergisté** (assistant mover) = svaly, které se uplatní jako pomocné (stabilizační, fixační, neutralizační)

**Antagonisté** = svaly, které svou silou působí proti prováděnému pohybu

- na začátku pohybu se musí antagonisty uvolnit, aby došlo kontrakcí agonistů k zahájení pohybu
- při běžném pohybu nepracují agonisté a antagonisté proti sobě, ale rovnoměrně spolupracují = partnerská dvojice svalů

Lokomoce (např. běh) jen složitý proces, na kterém se neúčastní pouze jedna skupina svalů, ale skupina svalů tvořící funkční svalovou skupinu, která je tvořena svaly pracujícími v navzájem antagonistickém režimu. Agonista a antagonisty vytvářejí pro pohyb nesmírně důležitou „partnerskou dvojici“ svalů fungující ve vztahu **reciproční inhibice**.

**Reciproční inhibice.** - kontrakce svalu je spojena se současnou inhibicí jeho antagonistů.

- Je nutná ke koordinaci pohybu, používá se i v relaxačních technikách.

Při vyšší aktivitě agonisty je vždy v antagonistovi přítomno určité napětí, které má podle charakteru pohybu různou funkci. Vyvážené působení těchto protichůdně působících svalových skupin stabilizuje určitou polohu těla i jeho segmentů.

Při rychlém pohybu, převládá aktivita agonisty a inhibice antagonisty. Ke koaktivaci obou „partnerů“ dochází teprve v konečné fázi pohybu, kde funkcí antagonisty je zabránění poškození agonisty a kloubu. Propojení svalů a svalových smyček je zajišťováno fasciálními, šlachovými a kostními strukturami do řetězce, který je programově řízen z CNS, a proto je možné jejich funkci ovlivňovat i vůlí a měnit ji učením.

**KOAKTIVACE** – je synchronní aktivita (rovnováha) svalů

Dělení pohybu dle typu kontrakce svalu:

**A. Izometrická kontrakce** = zvýšení napětí svalu bez jeho zkrácení (tzv. statická svalová práce)

- vyskytuje se při udržování postavení kloubů, postojů, fixaci polohy těla při působení zevní síly nebo aktivní působení silou (tlak, tah) na fixovaný předmět
- využití: zlepšování tonické aktivity svalu, zvyšování schopnosti vyvíjet napětí, nácvik schopnosti jemně stupňovat napětí svalu, dochází k hypertrofii svalu
- při izometrické kontrakci dochází ke zhoršenému krevnímu zásobení svalu (kontrakce svalových snopců stlačuje cévy a snižuje se průtok krve svalem) – sval musí pracovat anaerobně, proto je velmi důležité po každé kontrakci dostatečně dlouho relaxovat (obnovit prokrvení a odstranit metabolity anaerobního metabolismu) – již při intenzitě 30% maximální volní kontrakce dochází k částečnému omezení cirkulace ve svalu
- pozn. izometrický stah vede ke zvyšování krevního tlaku, proto opatrně u pacientů s onemocněním kardiovaskulárního aparátu – tento typ kontrakce omezit, vždy spojit s dostatečným dýcháním

**B. Izokinetická, izotonická kontrakce** = napětí svalu zůstává konstantní, mění se jeho délka (tzv. dynamická svalová práce)

**Koncentrický stah** = zkracování svalu, dochází k efektivní práci

- pohyb je obvykle prováděn proti gravitaci
- využití: posilování svalů (provádět pomalu a tahem)

- ▶▶▶ Příklady: ve stoji pokrčit ruku v lokti, v sedu propnout nohu v kolenní, posazení z lehu na zádech do sedu, přitažení se z lehu k hrudi, ve stoji z připažení do upažení/vzpažení

**Excentrický stah** = prodloužení svalu, vykonává se negativní, brzdící práce

- prodloužení svalu se děje ve směru gravitace
- využití: při zvětšování síly a objemu svalů (kulturistika), při uvědomování si pohybů koncentrických (nejprve provést několik excentrických stahů svalu, poté se podaří koncentrická kontrakce)
- ▶▶▶ Příklady: lehnout si ze sedu, připažení z upažení, pokládání těžkého předmětu na zem, ze stoje předklon trupu, podřep
- pozn. při tomto typu stahu může dojít k poškození sarkolemy svalu – nepoužívat u myopatií

V klidu nelze rozlišit začátek (origo) a úpon (insertio) svalu. Po stahu svalových vláken rozlišujeme pevný konec (punctum fixum), ke kterému se přitahuje volný konec (punctum mobile). To se u každého svalu mění podle polohy těla a postavení v příslušném kloubu.

Dělení pohybu dle energetické náročnosti:

#### A. Aktivní pohyb s dopomocí

- je vykonáván svaly pacienta současně s dopomocí zevní síly ve stejném směru
- příklad dopomoci: rukou fyzioterapeuta, pomůcky (pružné tahy, závaží, pružiny, kladky)
- využití: všude tam, kde oslabené svaly nejsou schopny uskutečnit pohyb samostatně
- výhoda při dopomoci fyzioterapeutem = možnost vedení pohybu

#### B. Aktivní pohyb s odlehčením

- snižuje se vliv gravitace k usnadnění pohybu
- ▶▶▶ Příklady:
  - cvičení v odlehčení na závěsu – nejlépe omezuje vliv tření při pohybu, vyřazuje váhu končetiny, fyzioterapeut může sledovat pohyb, korigovat a opravovat, vyžaduje technicky náročná závěsná zařízení
  - cvičení sunutím po hladké podložce
  - cvičení ve vodě
  - cvičení s dopomocí fyzioterapeuta – ten cvičený segment nadlehčuje, udržuje nad podložkou

#### C. Aktivní pohyb odporový

- sval při pohybu překonává vnější sílu
- ideální a nejefektivnější metodou je manuálně vyvíjený odpor ruky fyzioterapeuta (umožňuje přesné dávkování směru a velikosti odporu, přizpůsobení aktuálnímu stavu pohybového syst., současně s vyhodnocením pacientovi reakce na kladený odpor – např. Kabatova technika)
- ▶▶▶ Příklad odporu: rukou fyzioterapeuta, závaží proti gravitaci, pružné tahy, přístroj, voda, odpor kladený samotným pacientem (tlak či tah jednoho segmentu těla vůči druhému)

#### D. Aktivní pohyb vedený

- fyzioterapeut kontroluje a přizpůsobuje směr, rychlost a plynulost pohybu
- vedení pohybu fyzioterapeutem umožňuje kontrolu a jemnou regulaci pohybu
- ▶▶▶ Příklad využití: při nácviku nového pohybu, reedukaci nesprávně provedeného pohybu, při facilitačních technikách, při poruchách koordinace

Dělení pohybu dle časového průběhu aktivity svalových vláken během pohybu:

#### A. Pohyb kyvadlový

- silou svalů dojde k vychýlení segmentu těla z rovnovážné stabilní polohy, po uvolnění svalů dojde k tlumenému harmonickému kyvadlovému pohybu segmentu v gravitačním poli
- je-li tlumení pohybu v rovnováze se střídavou prací agonistů a antagonistů – pohyb se uskutečňuje s min. námahou svalů (využívá se setrvačných sil)
- ▶▶▶ Příklad: **cvičení dle dePalmy** (cvičení ramenního kloubu v mírném předklonu s HK pokrčenou v lokti a visící na závěsu = lehká trakce): kyvadlovým pohybem dochází k šetrné aktivaci svalstva ramenního pletence, uvolňování kloubních struktur a omezení bolestivosti

## B. Pohyb švihový

- uskutečňován rychlou kontrakcí fázických svalů – po rychlém, krátkém intenzivním zkrácení agonistů (zajistí pohyb segmentu v plném rozsahu) dojde k facilitaci rychle protažených antagonistů – ty švih zabrzdí tak, aby nedošlo k poškození tkání
- ▶▶▶ Příklad využití: **dynamický stretching** – zvětšování rozsahu pohybu v kloubu, uvolňování adhezí a kontraktur a to zj. při kondičním cvičení pacientů v rekonvalescenci (lze dále stupňovat např. využitím zátěže připevněné na končetinu)
- pozn. jde o poměrně špatně kontrolovatelný pohyb, při kterém jsou namáhány šlachy a úpony svalů, které se tímto pohybem mohou poškodit

## C. Pohyb tahový

- je uskutečněn silovou kontrakcí svalů, často spojený s překonáváním zevního odporu
- pohyb se děje společnou kontrakcí agonistů, synergistů, neutralizačních a fixačních svalů s ko-kontrakcí antagonistů, jejich společná souhra určuje výsledný směr, sílu, rychlost pohybu
- způsob provedení: pohyb je pomalý, plynulý, koordinovaný
- ▶▶▶ Příklad využití: zvětšování svalové síly, vytrvalosti, nácvik přesného a přiměřeného pohybu