

Základy léčebné rehabilitace  
1.ročník

22.4.2024

# Možnosti terapeutického ovlivnění oslabení svalu (cvičení dle svalového testu)



**Mgr. Veronika Mrkvicová, Ph.D.**

Katedra fyzioterapie a rehabilitace – LFMU v Brně

Klinika tělovýchovného lékařství a rehabilitace – FNUSA v Brně

# Obsah

1. Svalová síla
2. Možnosti terapeutického ovlivnění oslabení svalu
  - Cvičení dle svalového testu
  - Cvičení na posilovacích zařízeních a s využitím pomůcek
  - Izometrické cvičení dle Hettingera
  - Progresivní odporové cvičení dle De Lorma
  - Cvičení svalové síly s využitím bio-feedbacku
  - Elektrostimulace během kontrakce svalové

# Svalová síla

- aktuální potenciál svalu vykonat určitý pohyb určitou intenzitou (př. síla stisku ruky)
- generátor síly v organismu je sval, který působí zpravidla na páce skeletu
- **Svalová síla** kosterního svalu za normálních podmínek je  $3,5 - 5,5 \text{ kp/cm}^2$  fyziologického průřezu
- **Fyziologický průřez** svalu je součet ploch všech příčných řezů vláken svalu
- **Anatomický průřez** svalu je plocha příčného řezu

# Svalová síla

## Svalová síla závisí na:

- **průřezu svalu** (při cvičení sv. síly jde o postupnou záměrnou hypertrofii svalu – vznik nových myofilament)
- schopnost **koordinace stahu sv. vláken** (časová a prostorová sumace stahu vláken, funkce CNS a PNS)
- **věku** (max. kolem 25let, do 40-45let pokles minimální, poté zrychlující se pokles)
- **hormonální vyladění organismu**

# Svalová síla

## Příčiny oslabení svalové síly:

- **neurogenní** – léze centrálního neuronu, porucha vedení periferním nervem
- **synaptické** – porucha přenosu impulsu na svalové vlákno v oblasti nervosvalové ploténky (myastenia gravis, poruchy iontové rovnováhy Mg, Ca, K)
- **myogenní** – porucha na úrovni svalového vlákna (myopatie, myositidy)

# Svalová síla

## Vyšetření svalové síly

- svalový test (dle Jandy)
- dynamometrie (izometrická, izotonická)



# Svalová síla

## Princip zvětšování svalové síly

- stimulace svalu zatížením vnějším odporem (břemeno, trenažer, ruka fyzioterapeuta) – v režimu izometrickém/izotonickém/izokinetickém:
  - při max. odporu – rozvoj **absolutní síly**
  - menší odpor s rychlým opakováním – rozvoj **dynamické rychlostní síly**
  - velký počet opakování při malém zatížení – rozvoj **svalové vytrvalosti**

# Svalová síla

## V léčebné rehabilitaci je podstatné:

- posílit oslabený sval (skupinu svalů) tak, aby mohl být efektivně využit v motorických programech
- nutná je správná **výchozí postura těla a poloha segmentů** (špatná poloha např. při únavě vede k fixaci chybných pohybových programů, neoptimálnímu zatěžování pohybové soustavy)



# Možnosti terapeutického ovlivnění oslabení svalu

- A. Cvičení dle svalového testu
- B. Cvičení na posilovacích zařízeních a s využitím pomůcek
- C. Izometrické cvičení dle Hettingera
- D. Progresivní odporové cvičení dle De Lorma
- E. Cvičení svalové síly s využitím bio-feedbacku
- F. Elektrostimulace během kontrakce svalové

# A. Cvičení dle svalového testu

## Svalové funkční testy



- analytický způsob cvičení (cvičí se každý sval zvlášť), který vychází z přesné polohy a směru pohybu jako při svalovém testu

### **Funkční svalový test** (podle prof. V. Jandy)

- je pomocnou vyšetřovací metodou užívanou především v rehabilitaci a neurologii pro zjištění a co možná neobjektivnější hodnocení svalové síly jednotlivých svalů či svalových skupin vykonávajících jeden pohyb

# A. Cvičení dle svalového testu

## Zásady svalového testu

Ve snaze co možná nejvíce objektivizovat a klasifikovat výsledky funkčního svalového testu je nutné respektování několika základních zásad:

- Testovat celý rozsah pohybu.
- Provádět celý pohyb plynule, pomalu, bez švihu.
- Fixovat pacienta a předcházet tak synkinézám.
- Při fixaci nestlačovat šlachu nebo břicho hlavního svalu.
- Odpor by měl v každém okamžiku pohybu směřovat kolmo na směr pohybu.
- Udržovat kladený odpor konstantní.
- Odpor neklást přes dva klouby.
- Nejprve nechat vyšetřovaného pohyb předvést, až následně jej instruovat ohledně přesného provedení pohybu.

# A. Cvičení dle svalového testu

- Je nezbytné dodržovat přesný postup svalového testu, aby měl potřebnou výpovědní hodnotu. I přesto je však funkční svalový test do jisté míry zatížen subjektivním hodnocením.
- Je doporučeno provádět opakované vyšetření pomocí svalového testu týměž pracovníkem pro lepší možnost porovnání vývoje onemocnění či účinnost terapie.
- Testování probíhá na pevné podložce, nejlépe vyšetřovacím stole, a test pro každý sval či svalovou skupinu je nutno minimálně třikrát opakovat. Tím můžeme získat i hrubou představu o unavitelnosti svalu.

# A. Cvičení dle svalového testu

## Hodnocení svalového testu

- Funkční svalový test má šest základních stupňů hodnocení, 0-5.
- V případě výsledku odpovídajícího přechodné hodnotě: znaménka „+“ a „-“
- **St. 5** - Sval je schopen vykonat pohyb i proti značnému odporu.
- **St. 4** - Sval je schopen vykonat pohyb proti střednímu odporu.
- **St. 3** - Sval je schopen vykonat pohyb proti působení gravitace, bez přídatného odporu.
- **St. 2** - Sval je schopen vykonat pohyb jen při vyloučení působení gravitace.
- **St. 1** - Sval není schopen pohyb vykonat, ale jsou viditelné či palpovatelné jeho záškuby.
- **St. 0** - Sval nejeví známky stahu, záškubu.

# A. Cvičení dle svalového testu

## Zásady cvičení dle svalového testu

- stupňování odporu **postupným zvyšováním zátěže**, kterou musí cvičený sval překonávat
- **fixace proximálního segmentu**, max. umožnění optimálního pohybu distálního segmentu
- provedení pohybu **v celém rozsahu** (střední, vnitřní a vnější rozsah pohybu)
- hodnotíme sílu svalu, provedení pohybu, popř. vznikající synkinézy
- vždy je nutno **respektovat únavu a vyčerpání**, zařazovat dostatečně dlouhé pauzy mezi kontrakcemi jednotlivých svalů

# A. Cvičení dle svalového testu

## Postup cvičení

### 0. stupeň

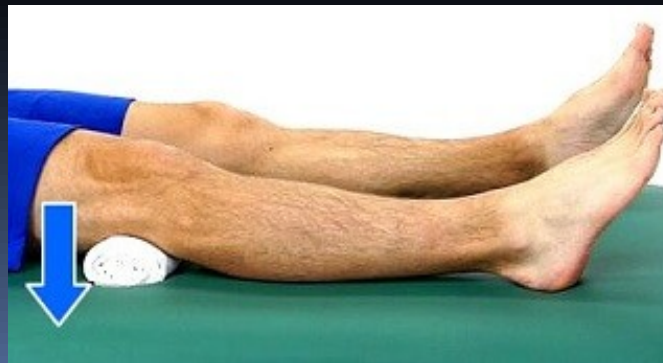
- sval není schopný ani záškubu (zjišťujeme aspekci a palpací), není žádný pohyb
- terapie: jemná masáž, aplikace tepla (pozor na poruchy citlivosti), polohování (ve funkčních polohách), provádění pasivních pohybů k udržení rozsahu pohybu, ruční stimulace a reedukace, elektrostimulace (trojúhelníkovými proudy), **cvičení v představě**

# A. Cvičení dle svalového testu

## Postup cvičení

### 1. stupeň

- sval je schopný záškubu, není pohyb
- terapie: stejná jako u st. 0, přidávají se **izometrické kontrakce svalu** (fáze pomalého stupňování napětí, výdrž na vrcholu svalové kontrakce, postupné snižování napětí až úplná relaxace, která musí být dostatečně dlouhá)





# A. Cvičení dle svalového testu

## Postup cvičení

### 2. stupeň

- velmi slabý sval – nepřekoná váhu přilehlého segmentu, pouze v poloze s vyloučením gravitace
- terapie: přidává se **cvičení s vyloučením váhy příslušného segmentu** (cvičí se ve dvojkových polohách, sunutím po podložce, v závěsu, kyvadlové pohyby, pohyb segmentu s dopomocí fyzioterapeuta nebo cvičení ve vodě)



# A. Cvičení dle svalového testu

## Postup cvičení

### 2. stupeň

Možnosti stupňování zatížení:

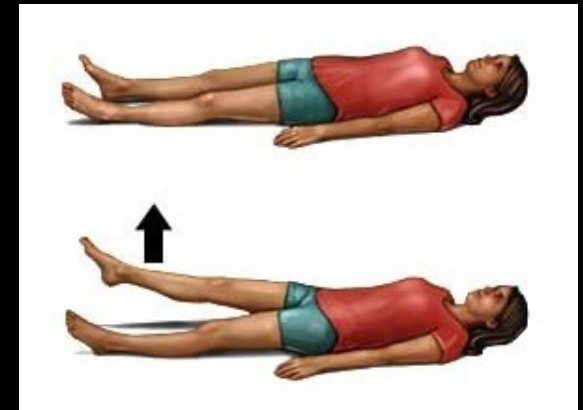
- postupně snižujeme míru dopomoci tím, že pacienta nutíme, aby pohyb vykonal sám
- postupné zvětšování rozsahu pohybu až plný rozsah pohybu v přilehlém kloubu
- postupné zvyšování počtu opakování daného cviku, frekvence cvičení

# A. Cvičení dle svalového testu

## Postup cvičení

### 3. stupeň

- slabý sval – překoná pouze váhu segmentu v gravitačním poli
- terapie: **aktivní cvičení** svalu proti gravitaci (už se nepolohuje, nestimuluje)



Možnosti cvičení dle typu svalové kontrakce:

- izometrická – výdrž ve zkrácení svalu
- koncentrická – pohyb proti gravitaci
- excentrická – snaha o udržení končetiny v postavení, kdy je sval zkrácen

# A. Cvičení dle svalového testu

## Postup cvičení

### 4. stupeň

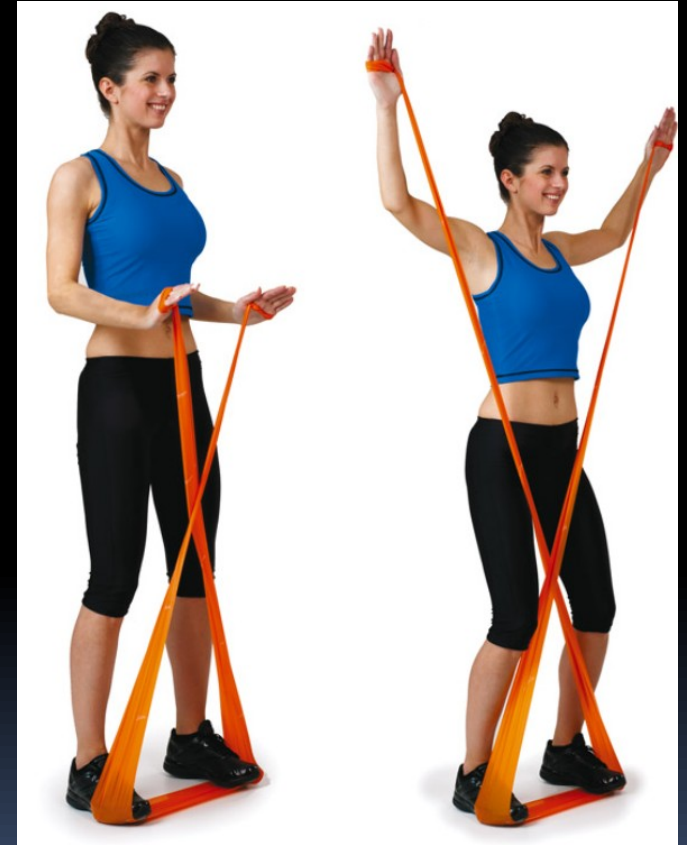
- mírně oslabený sval, překoná středně velký odpor v plném rozsahu pohybu
- terapie: **aktivní cvičení proti odporu** (ruky fyzioterapeuta, závaží, pružných tahů, kladky, přístroje, vodního prostředí, odpor kladený vlastními svaly pacienta)



# A. Cvičení dle svalového testu

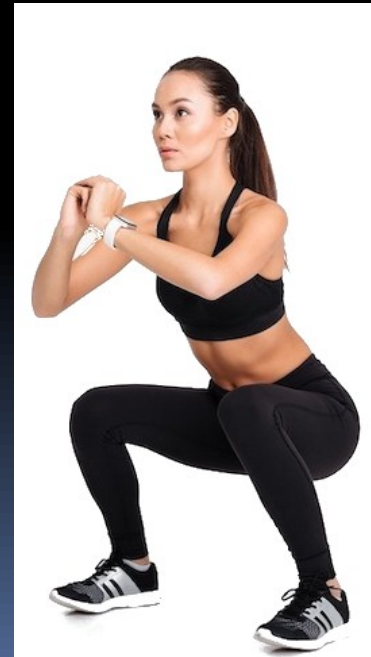
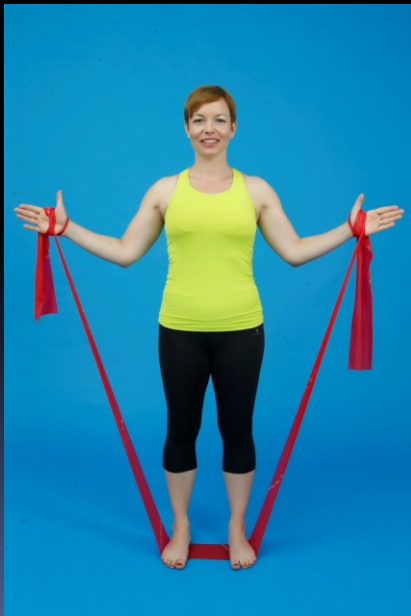
## Postup cvičení

- 5. stupeň
- normálně silný sval, překoná značný odpor v plném rozsahu pohybu



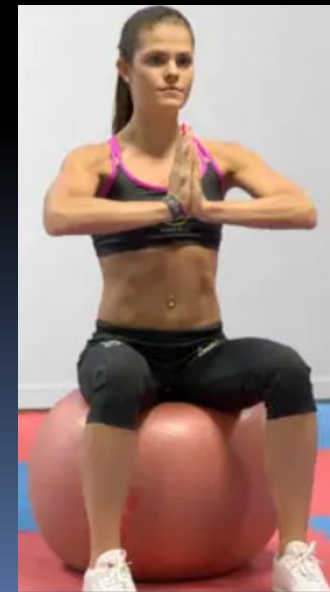
## B. Cvičení na posilovacích zařízeních a s využitím pomůcek

- vychází ze cvičení dle svalového testu (využitelné od sv. síly 3 výš)
- manuální odpor je kladen posilovacím zařízením/pomůckou (musí být přesně dávkovatelný, směřovatelný)
- příklady: činky, therabandy, síliče, kladky



# C. Izometrické cvičení dle Hettingera

- princip působení: zatížení svalu na více než 50% jeho max. svalové síly vede k jeho hypertrofii
- zatížení svalu na 20-30% jeho max. svalové síly - udržuje objem a sílu na konstantní úrovni
- doba cvičení 1x denně 1minuta, důležitá je pravidelnost
- příklady: propnutí kolenního kloubu, tlak dlaněmi proti sobě, sevření pěsti, výdrž v opoře o zeď



# D. Progresivní odporové cvičení dle De Lorma

- izotonické koncentrické cvičení proti submaximálnímu až maximálnímu odporu (PRE – progressive resistance exercise)
- 10RM = desetinásobné opakovací maximum (maximální zatížení, které je sval schopen 10x za sebou překonat)

RM	týden	3x10 opakování
10RM	1.týden	50% RM
	2.týden	75% RM
	3.týden	10RM
nové 10RM	4.týden	50% nové RM
	5.týden	75% nové RM
	6.týden	10 nové RM

- Výrazný nárůst svalové síly po absolvování 6-8týdnů tréninku



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

- **princip působení:** využití některého receptoru, která se za normální situace nepodílí na kontrole napětí svalu či pohybu (posílení běžné dostředivé signalizace a její využití k facilitaci stahu svalu):
  - sledování pohybu v zrcadle
  - slovní vedení fyzioterapeutem
  - snímání myopotenciálu povrchovými elektrodami (a převedení na akustický signál)
- **příklady:** reedukace hybnosti u paréz, nácvik koncentrace na cílený pohyb, odstraňování patologických synkinéz, nácvik stahu a relaxace



## F. Elektrostimulace během kontrakce svalové

- stimulace během **izometrického stahu**: vede ke zvětšení svalové masy a tím tenze při stahu silového charakteru
- stimulace během **izotonického stahu**: vede ke zvýšení převážně dynamické síly explosivního charakteru



# Děkuji za pozornost

