

Přednáška Klinická kineziologie II 25. 3. 2013

Kinetika kloubů ruky

- pohyblivost ruky patří z největší části do oblasti jemné motoriky = větší roli zde hraje pohybová koordinace, než svalová síla
- pro správnou funkci ruky je důležité, aby byly pohyby jednotlivých článků prstů na sobě nezávislé
- veškeré svaly ruky spolupracují velmi těsně = zajištění nejjemnější pohybové koordinace
 - **Funkční postavení zápěstí** = mírná DF a UD zápěstí (3. MTC je v prodloužení předloktí), palec je ve střední opozici a prsty v mírné semiflexi (flexe se zvětšuje směrem k malíku).
 - **Funkční postavení ruky** = semiflexe prstů (jakoby všechny prsty objímaly tenisový míček), 30° flexe DIP i PIP kloubů 2. – 5. prstu a IP kloubu palce, abdukce a opozice palce.

1) Pohyby v souboru zápěstních kloubů

- **palmární flexe** (pohyb v sagitální rovině) s rozsahem 80 – 90°
- **dorzální flexe** (pohyb v sagitální rovině) s rozsahem 70 – 80°
- **radiální dukce** (pohyb ve frontální rovině) s rozsahem 20 – 30°
- **ulnární dukce** (pohyb ve frontální rovině) s rozsahem 40 – 45°
- **cirkumdukce** (krouživá kombinace všech předchozích pohybů)
- **pronace a supinace** s rozsahem 150 – 360°
 - **Palmární + dorzální flexe**
 - palmární je prováděna především v radiocarpálním skloubení, dorzální v mediocarpálním
 - při palmární flexi se proximální řada kůstek posouvá dorzálně, při dorzální flexi se distální řada kůstek posouvá palmárně
 - **Radiální + ulnární dukce**
 - při radiální dukci se proximální řada karpů posouvá ulnárně a distální řada radiálně
 - při ulnární dukci se proximální řada karpů posouvá radiálně a distální řada ulnárně
 - processus styloideus radii je delší než ulnární výběžek = radiální dukce je menší než ulnární dukce
 - **Pronace**
 - radius se obtáčí kolem ulny, při plné pronaci jsou obě kosti překříženy
 - rozsah pronace závisí na poloze loketního a ramenního kloubu + lopatky (až 360°)

- pronace je tzv. úvodní, statická, pohybová aktivita napomáhající nastavit ruku do supinační, pracovní polohy

- *atituda* = zaujetí polohy, která je výchozí pro další pohybovou aktivitu

- **Supinace**

- návrat radia do paralelního postavení s ulnou, prováděna větší silou

- supinace staví HK do optimální pozice manipulace s objektem

- *Pozice ulny se při pronaci a supinaci mění – distální konec ulny se při supinaci pohybuje dopředu a mediálně. Při pronaci pak dozadu a laterálně.*

- *Pohyb ulny se dále zvětšuje, je-li při pronačně/supinačním pohybu flektován loket.*

2) Pohyby v sedlovém kloubu palce

- flexe v rozsahu 50 – 70°

- abdukce v rozsahu 40 – 50°

- addukce v rozsahu do 10°

- opozice a reopozice v rozsahu 45 – 60°

3) Pohyby v metacarpofalangeálním kloubu

- flexe v rozsahu do 90°

- extenze v rozsahu do 10°

- abdukce a addukce (při extenzi prstů) v rozsahu do 30°

4) Pohyby v IP kloubech prstů

- flexe v rozsahu do 90° u proximálních kloubů a do 80° u distálních

- extenze

Svaly ruky

1) Dlouhé svaly ruky

- svaly začínající na pažní kosti, pokračují dlouhými šlachami do oblasti zápěstí a ruky, kde přecházejí přes jejich klouby

Náleží sem: *svaly palmární strany* – m. flexor carpi radialis et ulnaris a m. palmaris longus, *svaly dorzální strany* – m. extensor carpi radialis longus et brevis a m. extensor carpi ulnaris.

Musculus flexor carpi radialis (n. medianus)

- leží v povrchové vrstvě přední strany předloktí (spolu s m. pronator teres, m. flexor carpi ulnaris a m. palmaris longus)

Začátek: mediální epikondyl humeru, svalové břicho zhruba v polovině předloktí přechází ve šlachu, která prochází do dlaně karpálním tunelem.

Úpon: báze 2. a 3. metakarpu.

Funkce: spolu s m. carpi ulnaris provádí palmární flexi ruky s radiální dukcí, pomocná flexe v loketním kloubu.

Musculus flexor carpi ulnaris (n. ulnaris)

- větvenovitý sval na vnitřním okraji předloktí

Začátek: mediální epikondyl humeru a ulna.

Úpon: úponová šlacha zabírá os pisiforme a upíná se na bázi 5. metacarpu.

Funkce: spolu s m. flexor carpi radialis provádí palmární flexi s ulnární dukcí ruky, pomocná flexe loketního kloubu.

Musculus palmaris longus

- štíhlý, různě tvarovaný sval uložený mezi dvěma předcházejícími svaly

Začátek: mediální epikondyl humeru.

Úpon: hluboké snopce na retinaculum flexorum, povrchové snopce do začátku palmární aponeurozy.

Funkce: flexe ruky.

Musculus extensor carpi radialis longus (n. radialis)

- dlouhý sval na laterální straně předloktí

Začátek: laterální strana humeru nad laterálním epikondylem.

Úpon: báze 2. metacarpu.

Funkce: spolu s m. extensor carpi ulnaris provádí dorzální flexi a radiální dukci ruky. Extendované předloktí supinuje a flektuje v loketním kloubu, flektované předloktí pronuje.

Musculus extensor carpi radialis brevis (n. radialis)

- tvarem i průběhem podobný dlouhému abduktoru palce

Začátek: laterální epikondyl humeru.

Úpon: báze 3. metacarpu.

Funkce: stejná funkce jako m. extensor carpi radialis longus.

Musculus extensor carpi ulnaris

- nachází se na mediálním okraji dorzální plochy předloktí

Začátek: laterální epikondyl humeru.

Úpon: báze 5. metacarpu.

Funkce: Extenze ruky s ulnární dukcí.

2) Dlouhé svaly prstů

- svaly prstů jsou uloženy částečně na předloktí (dlouhé svaly prstů) a částečně v ruce (krátké svaly prstů)

Musculus flexor digitorum superficialis (n. medianus)

- široký sval na přední straně předloktí

- aktivnější především u rychlých flekčních pohybů

Začátek: mediální epikondyl humeru a radius

Úpon: šlachy probíhají ke tříčlankovým prstům, ve výši proximálního článku se vidlicovitě štěpí a upínají se na střední články prstů. Rozštěpeným šlachami probíhají šlachy hlubokého flexoru prstů.

Funkce: flexe prstů v metacarpofalangeálních a v proximálních interfalangeálních kloubech. Pomocný sval palmární flexi ruky.

Musculus flexor digitorum profundus (n. medianus)

- nachází se na přední straně předloktí, v hluboké vrstvě předloketních svalů podél loketní kosti

- aktivnější především při pomalých, flekčních pohybech

Začátek: téměř po celé délce ulny a části membrana interossea.

Úpon: čtyři šlachy probíhající karpálním tunelem, míří ke tříčlankovým prstům kde procházejí rozštěpenými konci povrchového flexoru a upínají se na palmární ploše distálních článků prstů.

Funkce: flexe prstů v distálních interfalangeálních kloubech 2. – 5. prstu. Pomocný flexor ruky.

Musculus extensor digitorum (n. radialis)

- mohutný sval nacházející se v povrchové vrstvě svalů na dorzální ploše předloktí

Začátek: laterální epikondyl humeru a vazy loketního kloubu.

Úpon: šlachy přecházejí do dorsální aponeurozy prstů a upínají se na distálních článcích 2. – 5. prstu. Na hřbetu ruky jsou vzájemně propojeny spojkami = connexus intertendinei. Tyto spojky omezují izolovanou extenzi prstů.

Funkce: extenze 2. – 5. prstu a extenze ruky

Musculus extensor digiti minimi (n. radialis)

- štíhlý sval na malíkovém okraji extensoru digitorum

Začátek: laterální epikondyl humeru.

Úpon: dorzální aponeuroza 5. prstu.

Funkce: extenze 5. prstu a pomocná extenze ruky.

Musculus extensor indicis (n. radialis)

- štíhlý, nejmediálněji uložený sval hluboké vrstvy svalů dorzální strany předloktí

Začátek: dorzální strana ulny a membrana interossea.

Úpon: dorzální aponeuroza 2. prstu.

Funkce: extenze 2. prstu a pomocná extenze ruky.

3) Krátké svaly prstů

Mm. lumbricales I. – IV.

- krátké, štíhlé svaly uložené v dlani

- provádějí flexi proximálních článků a extenzi ostatních článků 2. – 5. prstu

- zabezpečují koordinaci flexorového a extenzorového aparátu prstů

Mm. interossei dorsales I. – IV.

- vyplňují hřbetní oddíly čtyř intermetakarpálních prostorů

- provádějí abdukci prstů, flexi proximálních a extenzi ostatních článků 2. – 4. prstu

Mm. interossei palmares I. – III.

- štíhlé svaly uložené na palmární ploše metakarpů

- provádějí addukci 2., 4. a 5. prstu a flexi proximálních a extenzi ostatních článků

4) Svaly palce

Pohyby palce ovlivňuje 8 svalů:

a) dlouhé svaly palce – vnější svaly (4)

- *m. extensor pollicis longus* (n. radialis)
- *m. extensor pollicis brevis* (n. radialis)
- *m. abductor pollicis longus* (n. radialis)
- *m. flexor pollicis longus* (n. medianus)

b) krátké svaly palce – vnitřní svaly = svaly thenaru (4)

- *m. flexor pollicis brevis* (n. medianus + n. ulnaris)
- *m. opponens pollicis brevis* (n. medianus)
- *m. abductor pollicis brevis* (n. medianus)
- *m. adductor pollicis* (n. ulnaris)

5) Svaly malíku

Malík (5. prst) má celkově větší pohyblivost než 2., 3. a 4. prst.

Má samostatný sval umožňující izolovanou extenzi tohoto prstu.

- *m. flexor digiti minimi brevis* (n. ulnaris)
- *m. extensor digiti minimi* (n. ulnaris)
- *m. abductor digiti minimi* (n. ulnaris)
- *m. opponens digiti minimi* (n. ulnaris)
- *m. palmaris brevis* (n. ulnaris)