

Aplikace botulotoxinu do svalů dolních končetin

MUDr. Tomáš Gescheidt, Ph.D.

I. neurologická klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně
Centrum pro léčbu spasticity Brno

Strategie léčby BTX

Pacient má problém ...

... aplikace BTX:

- tyto svaly*
- tato dávka*

Strategie léčby BTX

Pacient má problém ...

- * Anamnéza
- * Klinické vyšetření
- * Syndrom
- * Výběr svalů
- * Odhad dávek BTX
- * Technicky správná **aplikace BTX**

... aplikace BTX:

- *tyto svaly*
- *tato dávka*

Zacílení aplikace – DKK

Orientace podle anatomických struktur

Pohmat

Volní aktivace svalu pokud lze

Pasivní natažení svalu → pohyb jehly

EMG – registrace aktivity svalu

Elektrická stimulace svalu

USG

CT

endoskopie

Elektrická stimulace svalu

Aplikace pouze do určité části svalu

Hluběji uložené svaly

Deformita, abnormní postura



**platí i pro UZ*

Dutá monopolární EMG jehla

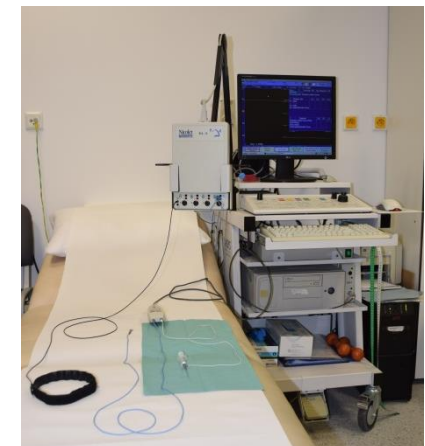
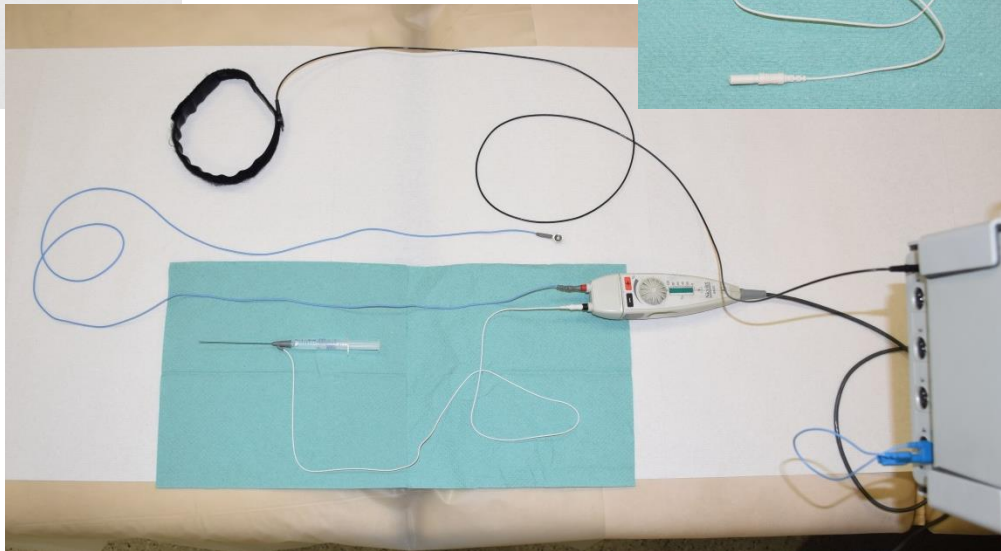
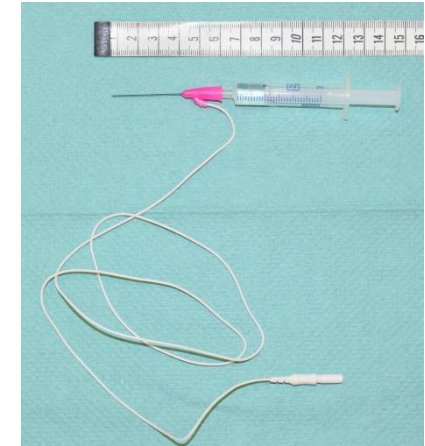
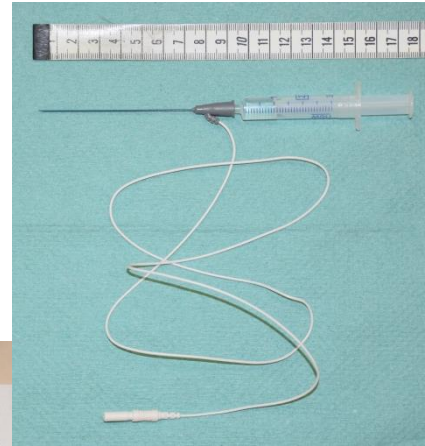
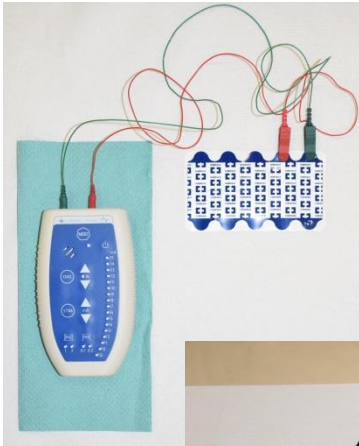
Povrchová elektroda – protipól ke stimulaci

Uzemnění

Intenzita stimulace: 2 – 15 mA, trv. stimulu 0,1 – 0,2 ms

Kontraindikace: Pacemaker!

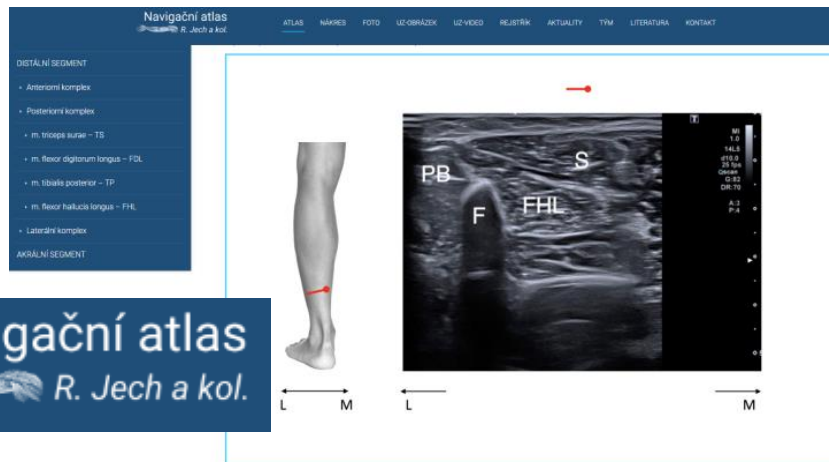
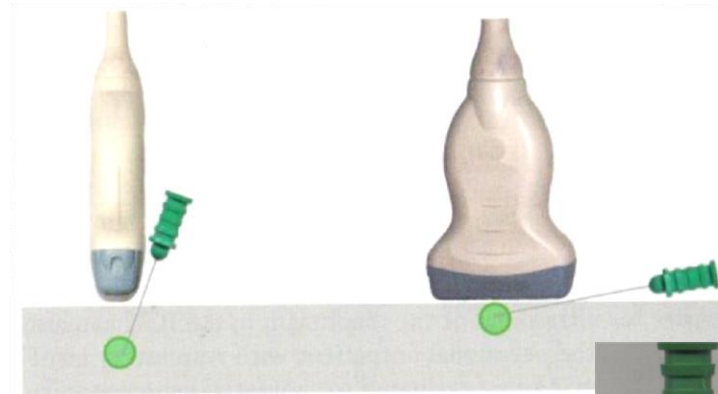
Elektrická stimulace svalů



Aplikace BTX pod USG kontrolou

Aplikace

„out-of-plane“ / „in-plane“

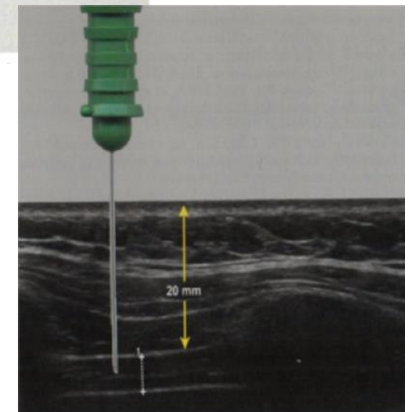


Navigační atlas
R. Jech a kol.



Navigační atlas svalů horní a dolní končetiny pro aplikace botulotoxinu

www.navigacni-atlas.cz (6.8.2021)



Preston DC, Shapiro BE.
Electromyography and Neuromuscular
Disorders.
Clinical-electrophysiological-
ultrasound Correlations.
Elsevier. 2020

Spastické syndromy na DKK

KYČEL	syndrom spastické	addukce stehen
	syndrom spastické	flexe kyčle
	syndrom spastické	extenze kyčle
KOLENO	syndrom spastické	flexe kolena
	syndrom spastické	extenze kolena
HLEZNO	spastický syndrom	pes equinus
	spastický syndrom	pes equinovarus
	spastický syndrom	pes equinovalgus
PRSTY	syndrom spastické	flexe prstů nohy
	syndrom spastické	extenze palce nohy

Syndrom spastické addukce stehien

Adduktory – zejm. *m. adductor longus*

m. adductor brevis

m. adductor magnus

*riziko zhoršení stability stoje

*ovlivnění i vnitřní rotace v kyčli

m. iliopsoas *při současné flexi v kyčli

m. rectus femoris *při současné flexi v kyčli

m. semimembranosus *při současné flexi v koleni

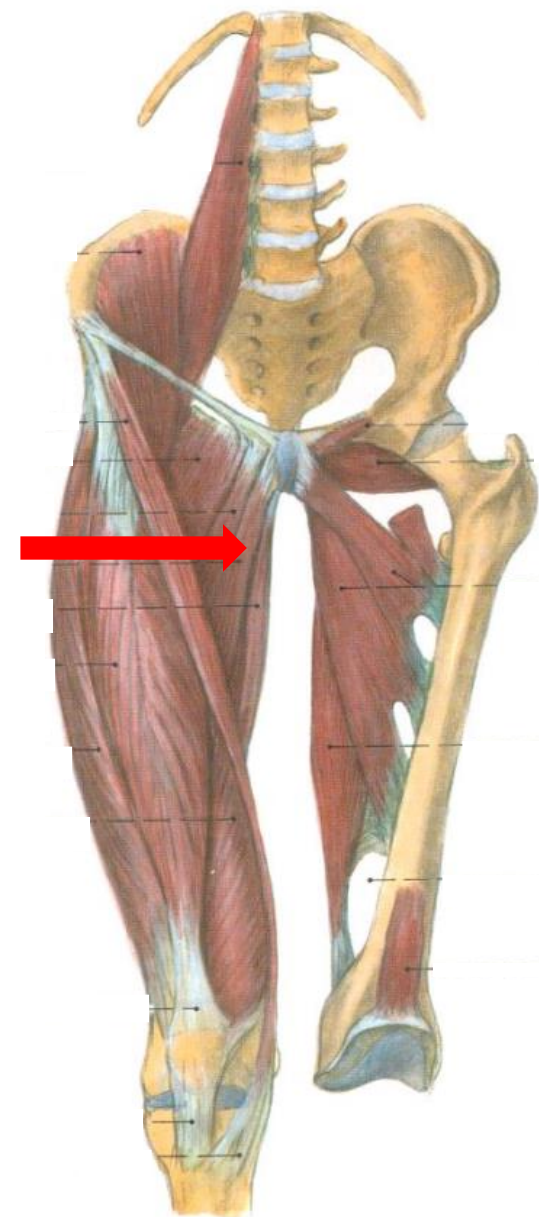
*addukční pozice až na konci švihové fáze kroku:

m. adductor magnus + m. gracilis

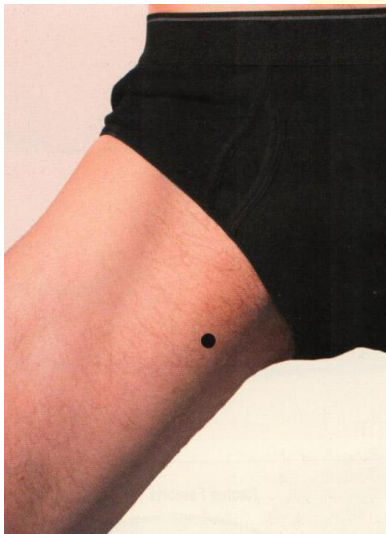
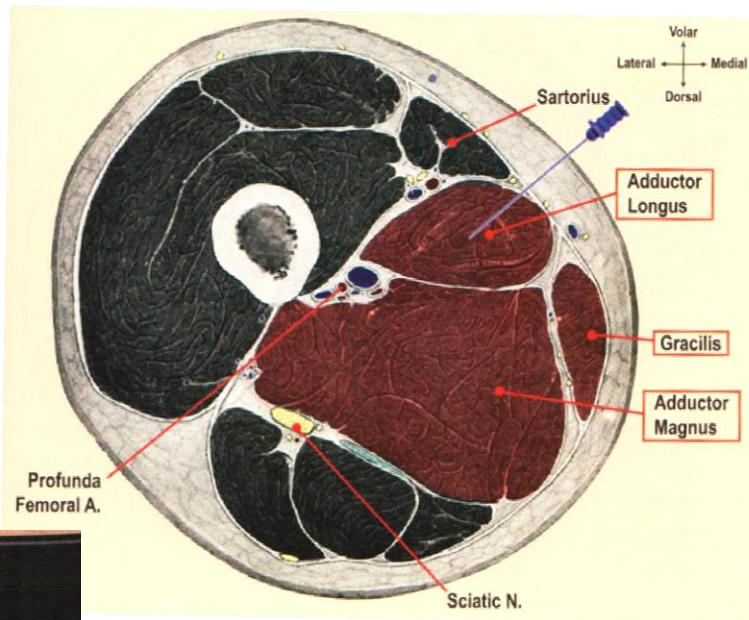
M. adductor longus

syndrom spastické addukce steh

- *ovlivnění i vnitřní rotace v kyčli
- *riziko snížení stability stoje
- *orientace pohmatem



M. adductor longus



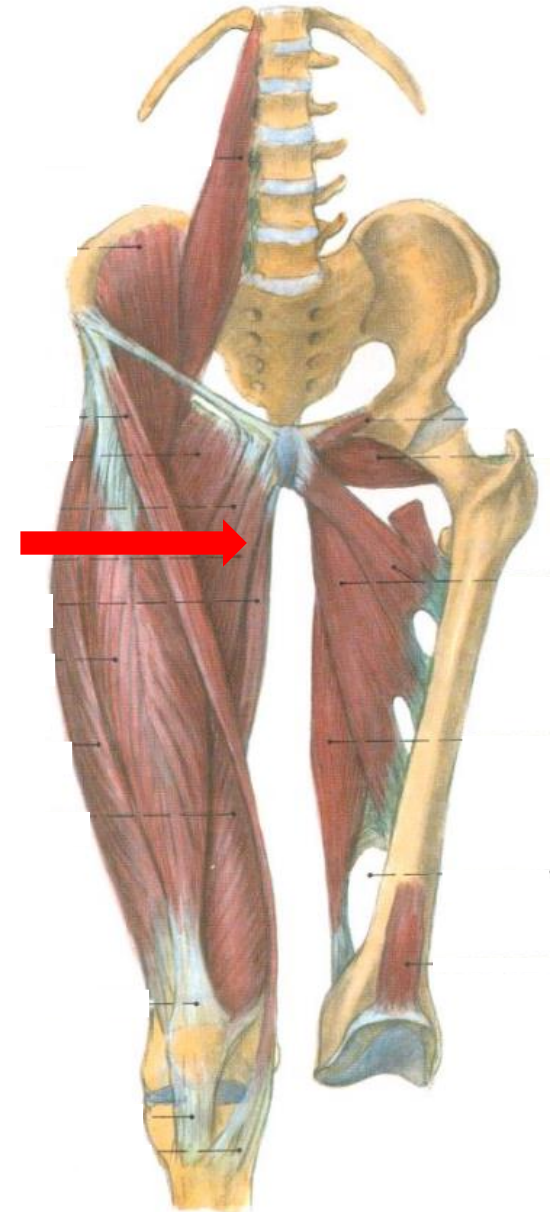
Obr.:

↖↑

Preston D.C., Shapiro B.E.

Electromyography and Neuromuscular Disorders
- Clinical-elctrophysiologic-ultrasound
correlations. Elsevier, 2020.

Čihák R. et al. Anatomie 1.
Grada Publishing 2001 →



Syndrom spastické flexe kyčle

m. iliopsoas

*cave! nervově-cévní svazek

m. pectineus

*cave! nervově-cévní svazek

m. rectus femoris *zejm. při současné extenzi v koleni

M. iliopsoas

spastická flexe v kyčli /anteflexe trupu
podíl na addukci v kyčli

*cave: nervově cévní svazek

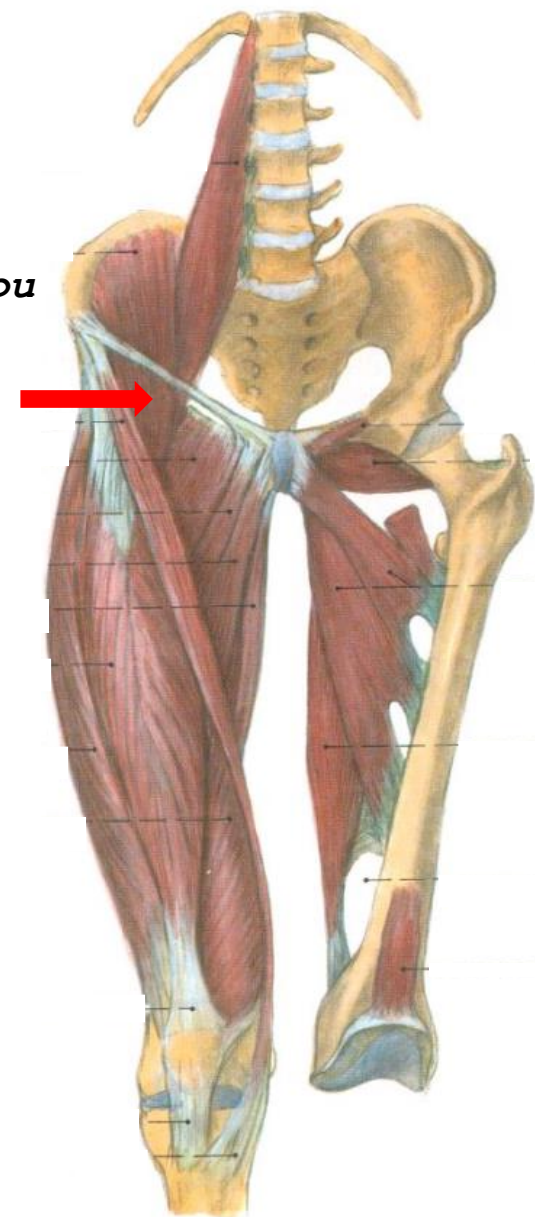
hmatat pulz a. femoralis,

2-3cm laterálně

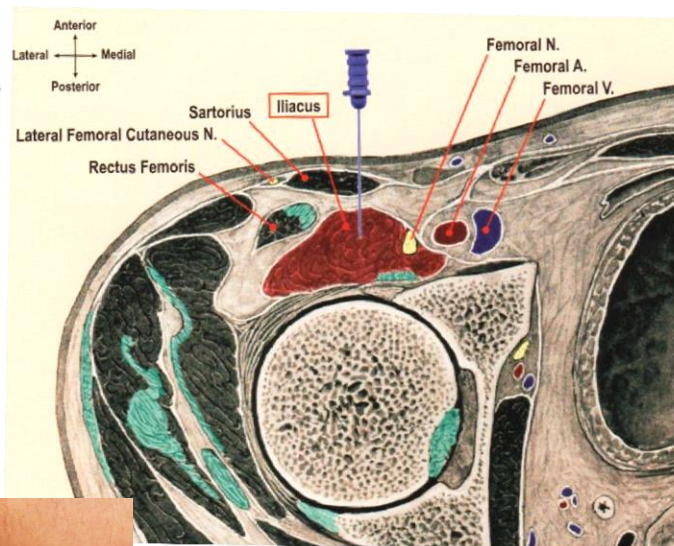
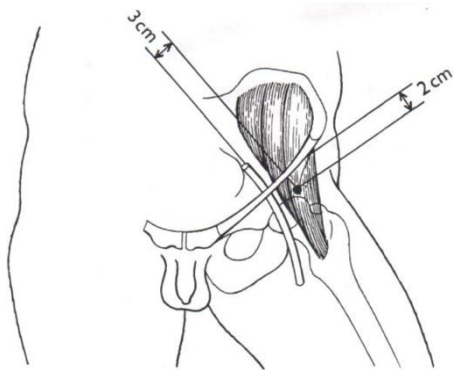
*riziko perforace střeva

při příliš prox. aplikaci

*orientace pohmatem (ev. UZ, EMG reg.)



M. iliopsoas



Obr.:



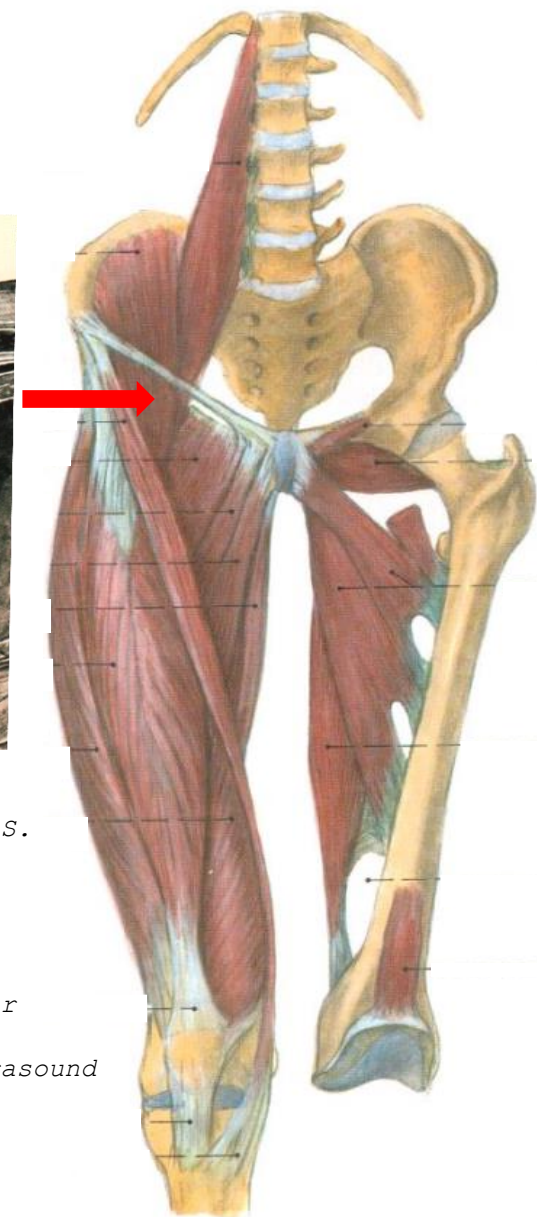
Kadaňka Z., Bednařík J., Vohánka S.
Praktická elektromyografie.
Naklad. IDVPZ Brno. 1994



Preston D.C., Shapiro B.E.
Electromyography and Neuromuscular
Disorders
- Clinical-electrophysiologic-ultrasound
correlations. Elsevier, 2020.



Čihák R. et al. Anatomie 1.
Grada Publishing 2001



Syndrom spastické extenze kyčle

Vnitřní hamstringy:

m. semitendinosus

m. semimembranosus

m. biceps femoris *cave: snížení stability stoje

*cave: n. ischiadicus

m. adductor magnus (zadní část)

*cave: snížení stability stoje

m. gluteus maximus

*cave: snížení stability stoje

Syndrom spastické extenze kolena

M. quadriceps femoris:

m. rectus femoris

m. vastus medialis

m. vastus lateralis

*riziko zhoršení stability stoje

*Současná flexe v kyčli: *m. rectus femoris*

*Hyperextenze (rekurvace) kolena:

m. semimembranosus

m. gastrocnemius med. + lat.

*při současném sy. pes equinus

M. quadriceps femoris

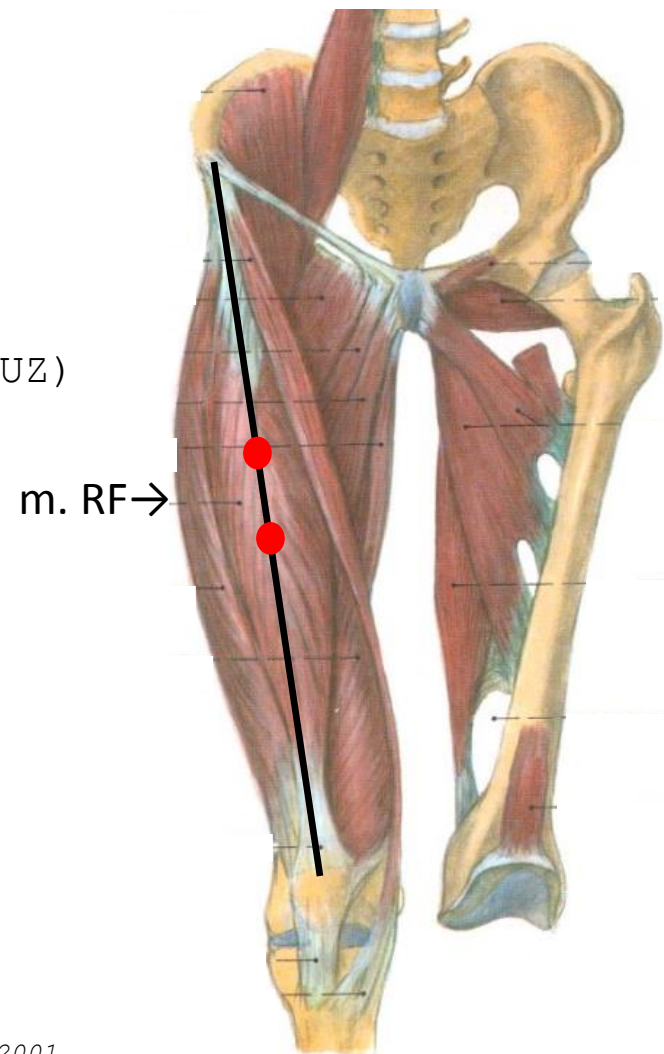
Spastická extenze v koleni

M. rectus femoris:

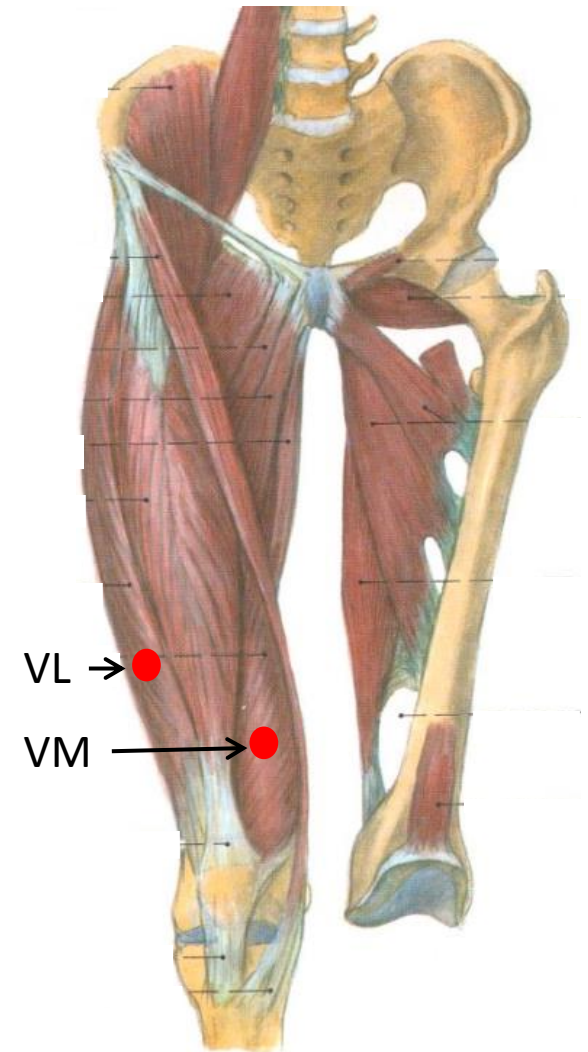
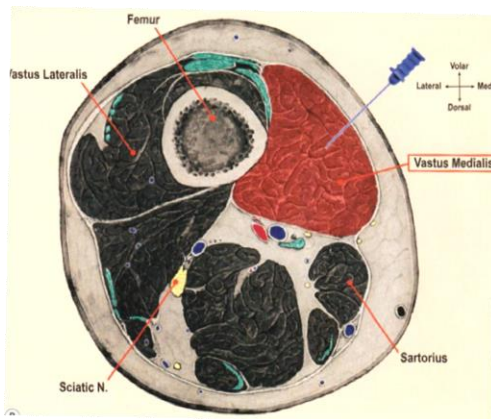
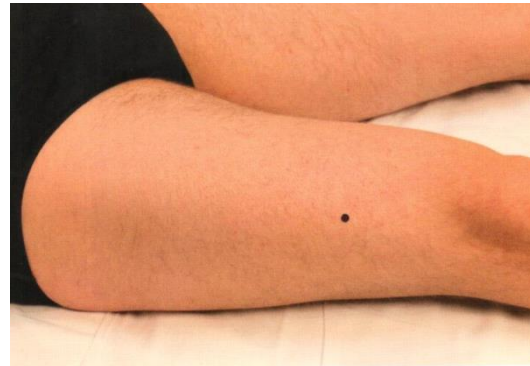
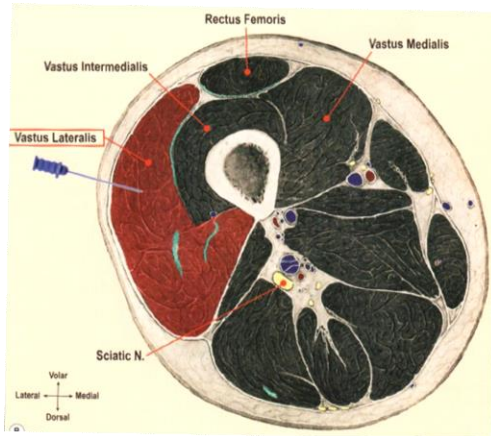
současně flexe v kyčli

*orientace pohmatem (el. stim., UZ)

*cave! Zhoršení opěrné funkce DK



M. quadriceps femoris



Preston D.C., Shapiro B.E.

Electromyography and Neuromuscular Disorders. 2020 ↑↑

Čihák R. et al. Anatomie 1. Grada Publishing 2001 →

Syndrom spastické flexe kolena

Vnitřní hamstringy:

m. semitendinosus

m. semimembranosus

m. gracilis

*pokud je palpačně vyšší napětí

m. biceps femoris

*cave: snížení stability stoje

*cave: n. ischiadicus

*spíše se aplikace vyvarovat

m. gastrocnemius med. + lat.

*při současné pes equinus,

odlišit kompenzační „funkční“ pes equinus

M. semitendinosus

M. semimembranosus

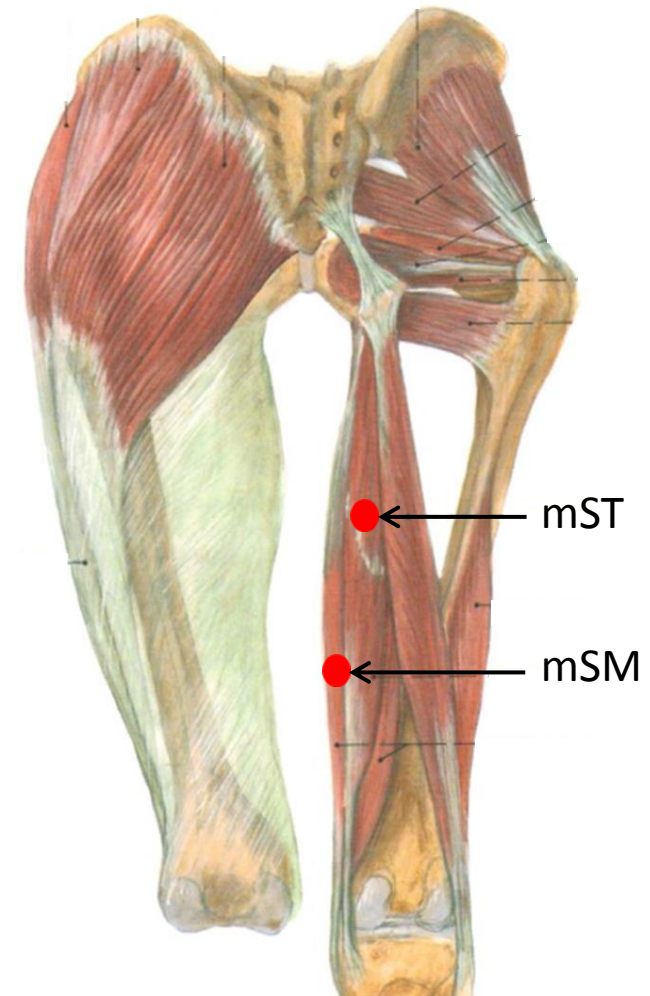
spastická flexe v koleni

spastická extenze v kyčli

* „sakkadované přednožení“

* m. semimembranosus: rekurvace kolena

*m. semimembranosus více mediálně



M. biceps femoris

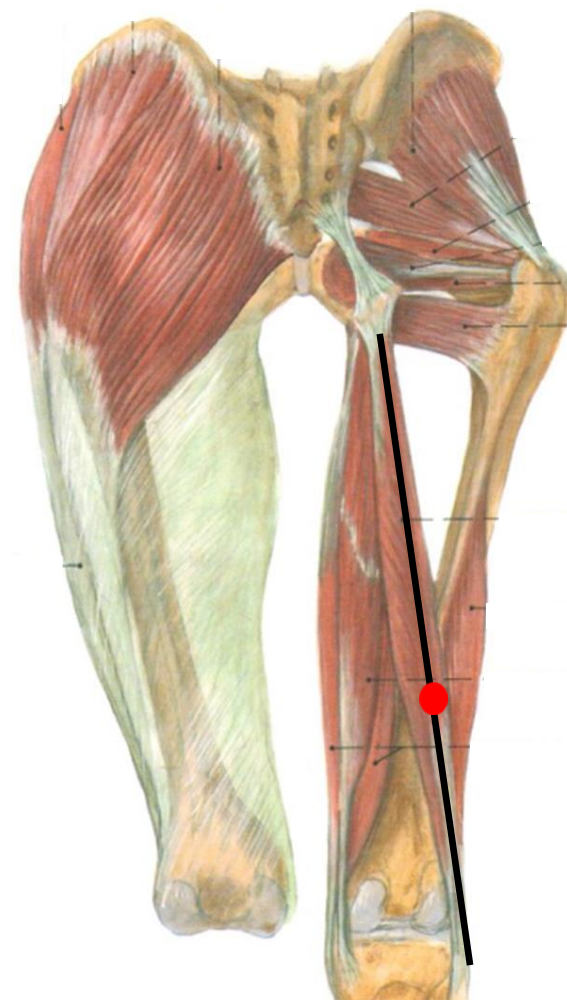
spastická flexe v koleni

spastická extenze v kyčli

*CAVE: snížení stability stoje

*CAVE: n. ischiadicus

*aplikace 1/2 až 1/3 dávky
oproti vnitřním hamstringům



Spastický syndrom pes equinus

M. triceps surae

m. soleus

m. gastrocnemius med.

m. gastrocnemius lat.

*srovnání rozsahu pasivní a aktivní

dorzální flexe nohy

při kolenní ve flexi a extenzi

- je rozdíl: podíl mm. gastrocnemii

- není rozdíl: m. soleus

*klonus nohy - palpací aktivního svalu

*cave: funkční pes equinus

při spastické flexi kolena

*mediální část - spastická inverze nohy

*m. GCN m+l: může být efekt na

„sakkadované přednožení“

M. triceps surae

pes equinus - spastická flexe nohy

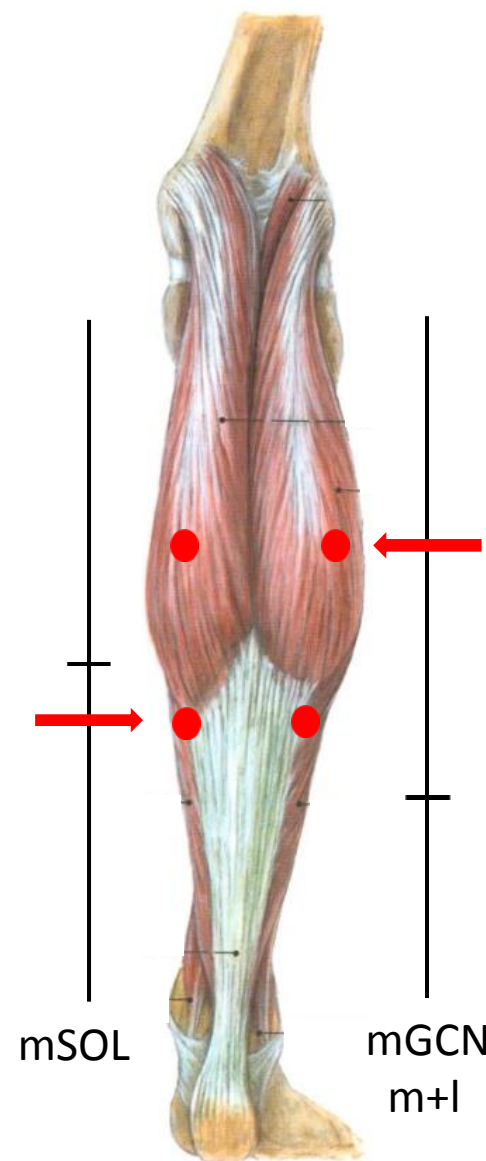
klonus nohy

med. část: spastická inverze nohy

bérec - zadní strana

povrchová vrstva svalů

pravá strana →



Spastický syndrom pes equinovarus /inverze nohy

m. tibialis posterior

m. triceps surae *při současné plantární flexi nohy
 *mediální část se podílí na inverzi

m. tibialis anterior

*DK jde do mírné dorsální flexe, šlacha
*zejm. pokud je inverze
 jen ve švihové fázi kroku
*riziko oslabení dorsální flexe nohy

m. extensor hallucis longus

*při současné extenzi palce

m. flexor hallucis longus

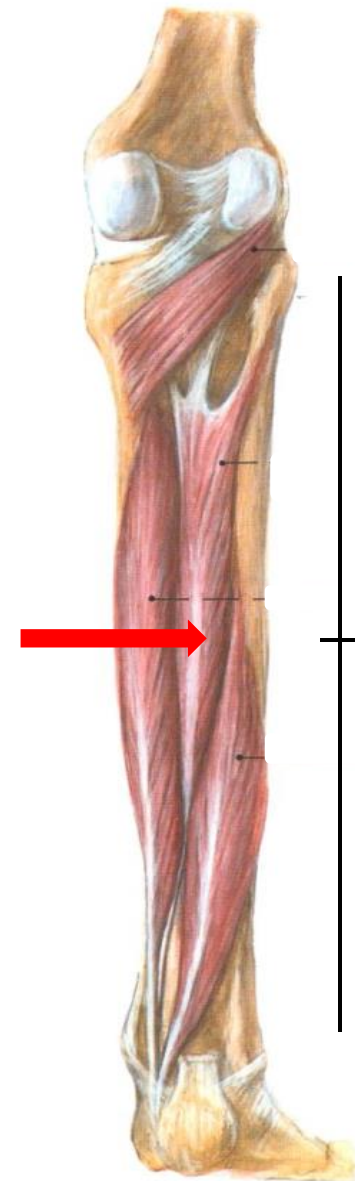
M. tibialis posterior

spastická inverze nohy

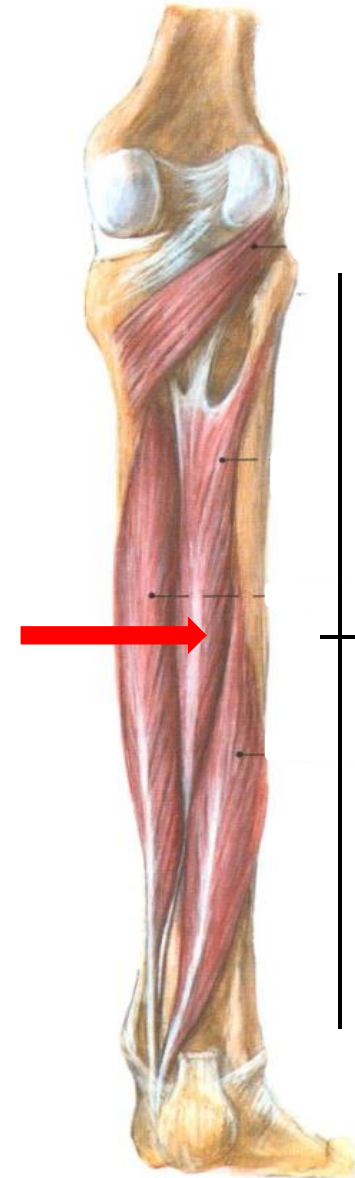
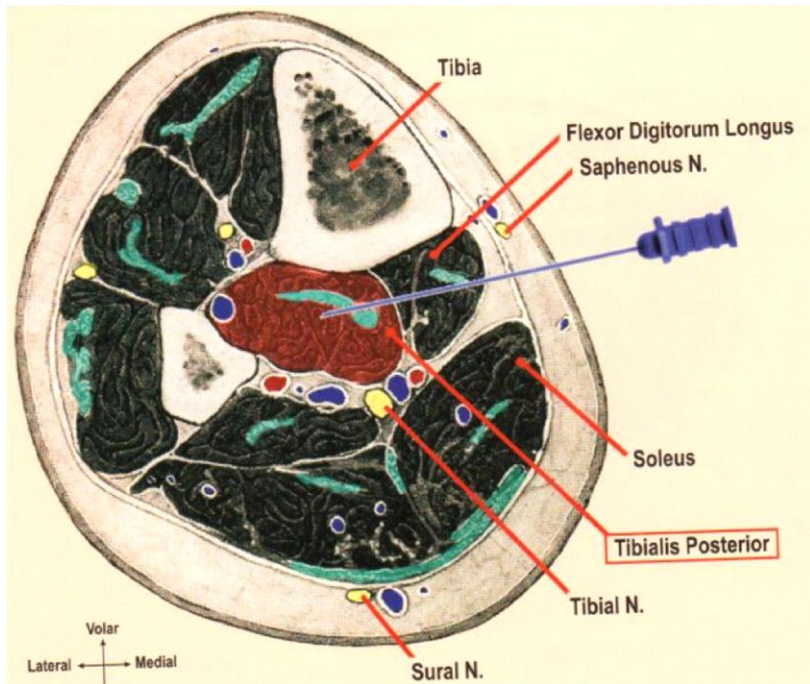
*el. Stimulace / UZ

*alternativně přes m. tibialis ant.
a membrana interossea

*bérec - zadní strana
hluboká vrstva svalů
pravá strana →*



M. tibialis posterior



Preston D.C., Shapiro B.E.

Electromyography and Neuromuscular Disorders. 2020 ↑

Čihák R. et al. *Anatomie 1*. Grada Publishing 2001 →

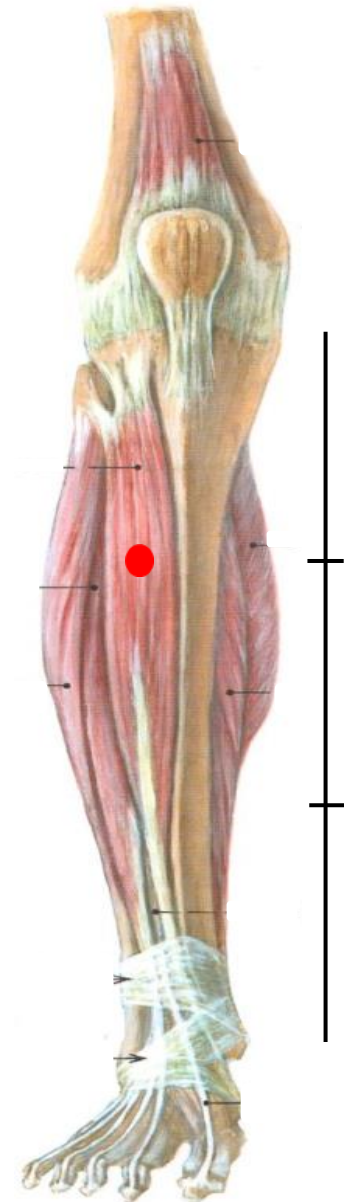
M. tibialis anterior

spastická inverze nohy

- * cave: oslabení dorzální flexe nohy
- * 1/2 až 1/3 dávky oproti m. tibialis post.
- * orientace pohmatem

bérec - přední strana

pravá strana →



Spastický syndrom pes equinovalgus / everze

m. peroneus longus

m. peroneus brevis

m. tibialis ant. *při současné dorsální flexi nohy

M. peroneus longus

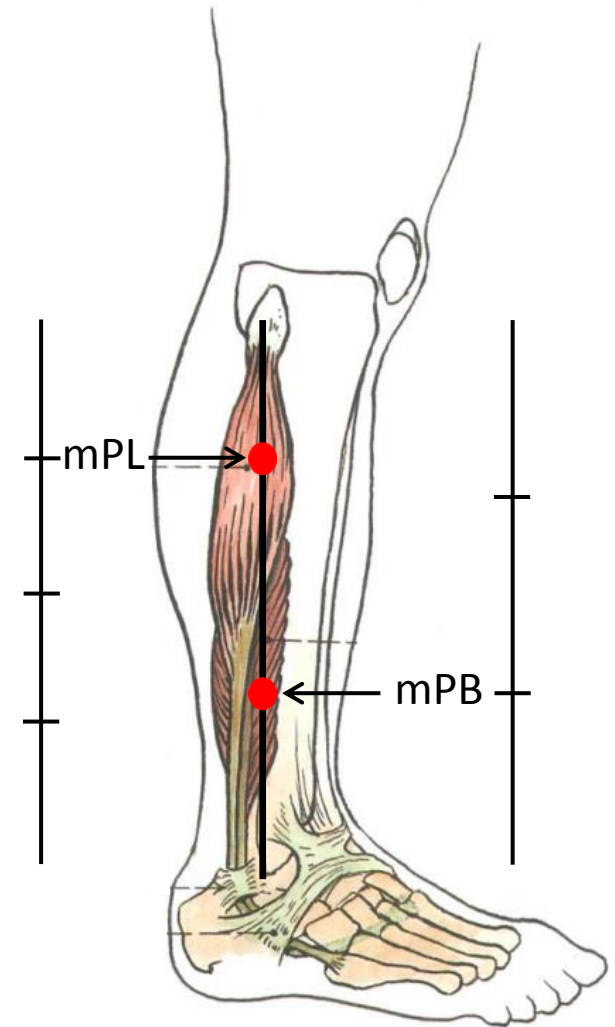
M. peroneus brevis

Spastická everze nohy

bérec

laterální skupina svalů

pravá strana →



Syndrom spastické flexe prstů nohy

m. flexor digitorum longus

m. flexor digitorum brevis

m. quadratus plantae

m. flexor hallucis longus *při současné flexi palce

m. flexor hallucis brevis *při současné flexi palce

M. flexor digitorum longus

Spastická flexe prstů nohy

v distálním

interfalangeálním skloubení

* el. stim. / UZ

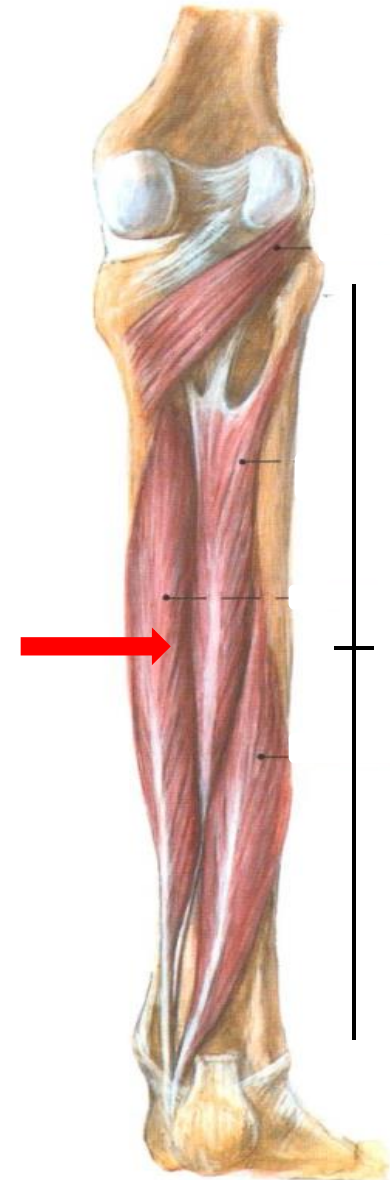
Dysport: 50-200 IU (1-2 místa)

Botox: 50 (25-75) IU

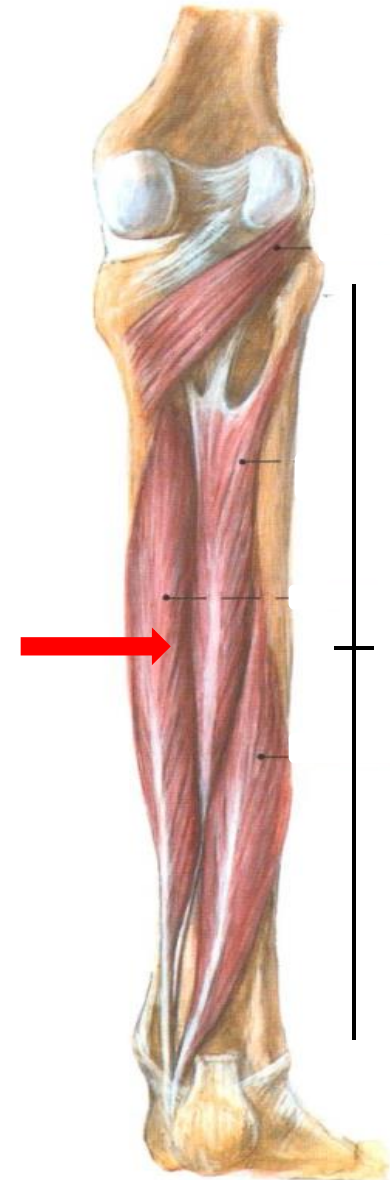
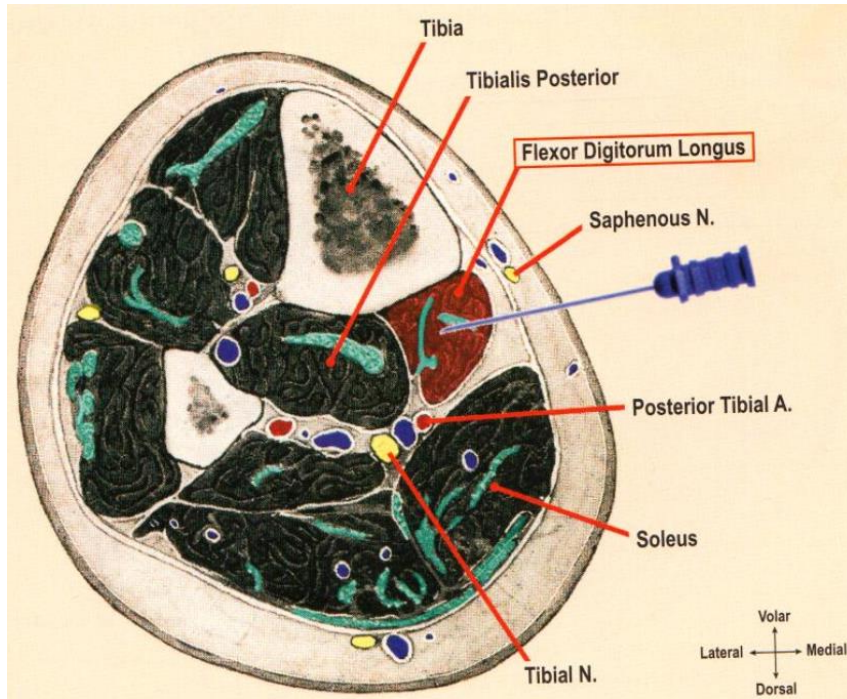
bérec - zadní strana

hluboká vrstva svalů

pravá strana →



M. flexor digitorum longus



Preston D.C., Shapiro B.E.

Electromyography and Neuromuscular Disorders. 2020 ↑

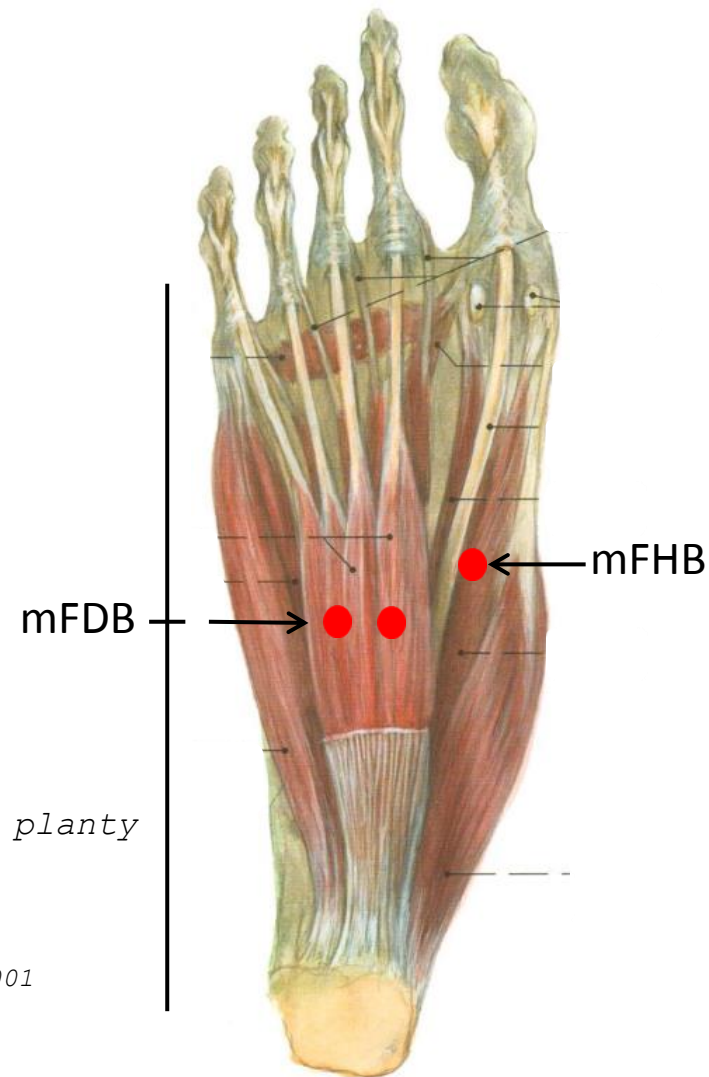
Čihák R. et al. Anatomie 1. Grada Publishing 2001 →

M. flexor digitorum brevis

M. flexor hallucis brevis

spastická flexe prstů nohy

*orientace palpací /
s výhodou UZ navigace

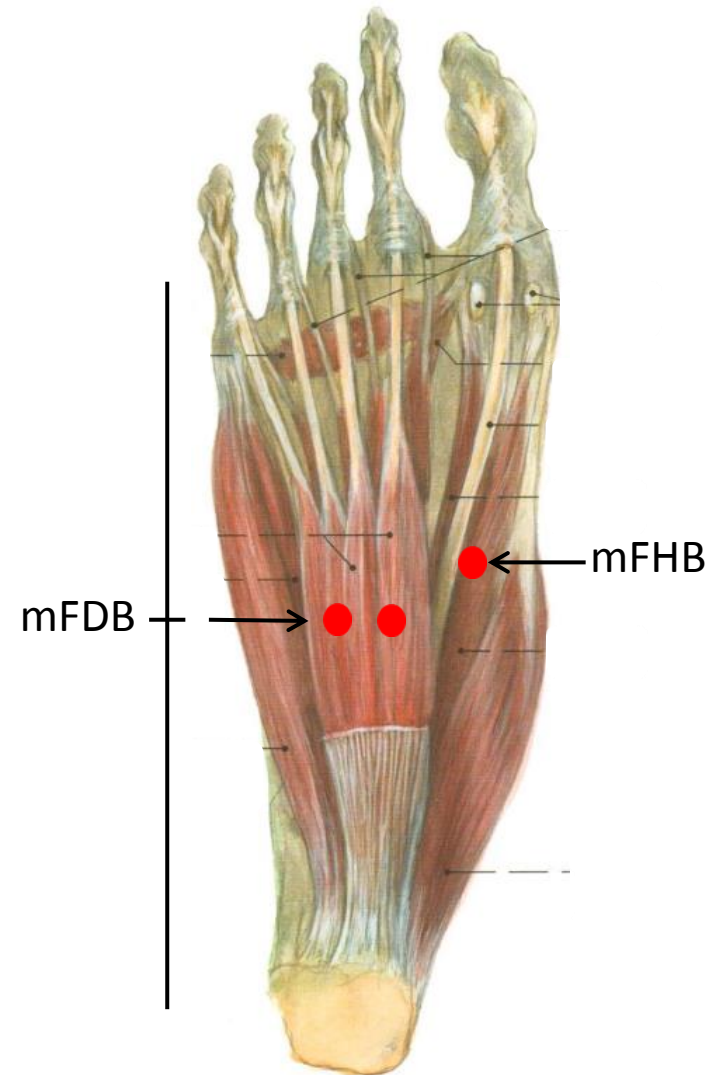
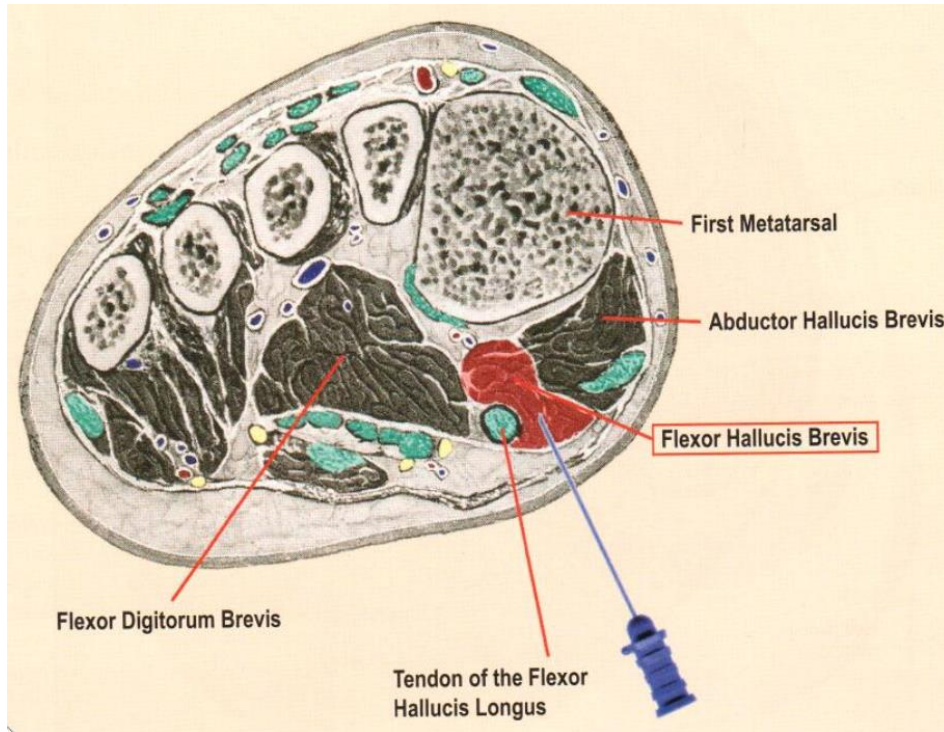


povrchová vrstva svalů planty
pravá strana →

Obr.: Čihák R. et al. Anatomie 1. Grada Publishing 2001

M. flexor digitorum brevis

M. flexor hallucis brevis



Preston D.C., Shapiro B.E.

Electromyography and Neuromuscular Disorders. 2020 ↑

Čihák R. et al. Anatomie 1. Grada Publishing 2001 →

M. flexor hallucis longus

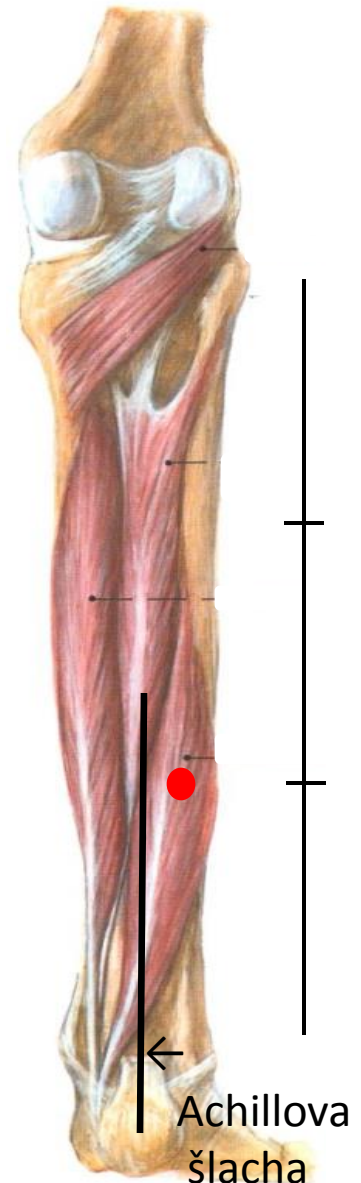
Spastická flexe palce nohy
v interfalangeálním skloubení

*el. Stim. / UZ

*alternat. Přístup z med. vpichu,
jako u m. tibialis post.

bérec - zadní strana
hluboká vrstva svalů
pravá strana →

Obr.: Čihák R. et al. Anatomie 1. Grada Publishing 2001



Syndrom spastické extenze palce nohy

m. extensor hallucis longus

M. extensor hallucis longus

spastická extenze

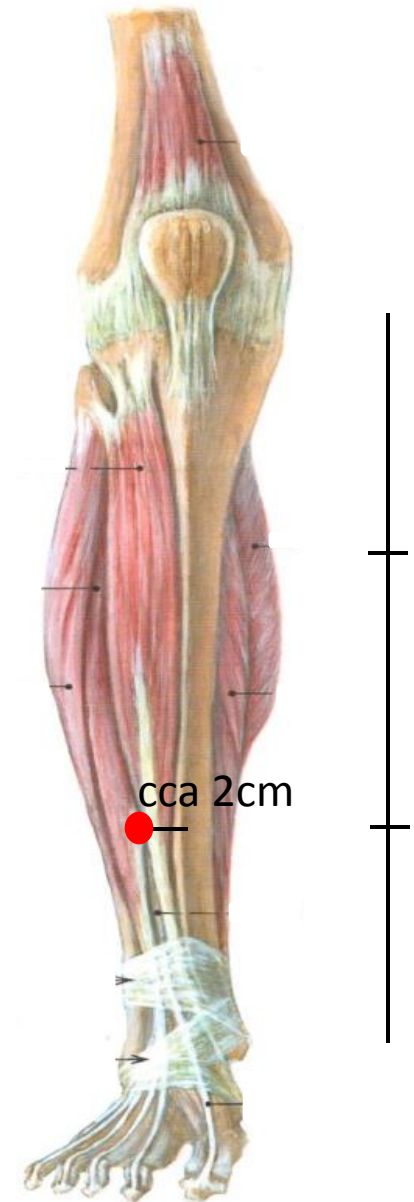
palce nohy

možný podíl na inverzi nohy

**el. stim. / UZ*

bérec - přední strana

pravá strana →

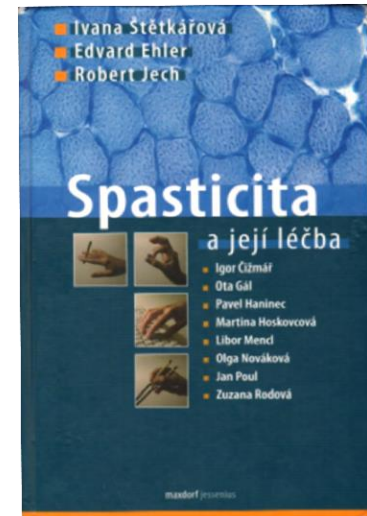


Literatura

Štětkářová I., Ehler E., Jech R. a kol.

Spasticita a její léčba

Maxdorf, Praha, 2012.



Jech R. a kol.

Navigační atlas svalů horní a dolní končetiny pro aplikace botulotoxinu

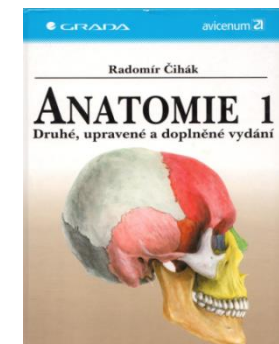
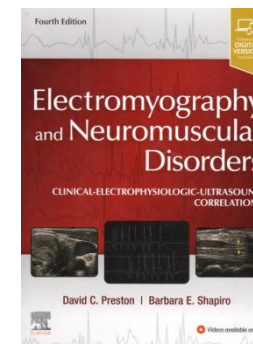
www.navigacni-atlas.cz (6.8.2021)



Preston D.C., Shapiro B.E.

Electromyography and Neuromuscular Disorders – Clinical-elctrophysiologic-ultrasound Correlations

Elsevier, 2020.



Čihák R. et al.

Anatomie 1

Grada Publishing 2001