

**Základní pojmy v ET**  
**Rozdělení elektroterapie**  
**Aplikace obecných účinků FT**  
**na elektroterapii**

# Dagmar Králová

27. 4. 2011

Fyzioterapie, FSpS MU

# ROZDĚLENÍ ELEKTROTHERAPIE:

- Kontaktní elektroterapie:
  - galvanoterapie – klidová galvanizace, čtyřkomorová lázeň (hydrogalvan), iontoforéza;
  - nízkofrekvenční – Träbertovy proudy, faradizace, DD proudy, H-vlny, TENS;
  - středofrekvenční – bipolární Sf(b) a tetrapolární Sf(t) aplikace;
  - elektrodiagnostika a elektrostimulace.
- Bezkontaktní elektroterapie:
  - vysokofrekvenční – d'Arsonvalizace, diatermie;
  - nízkofrekvenční – DET, magnetoterapie.

# ÚČINKY FT:

- analgetický (viz přednáška Aference...);
- disperzní;
- myorelaxační;
- myostimulační;
- trofotropní;
- antiedematózní;
- odkladný.

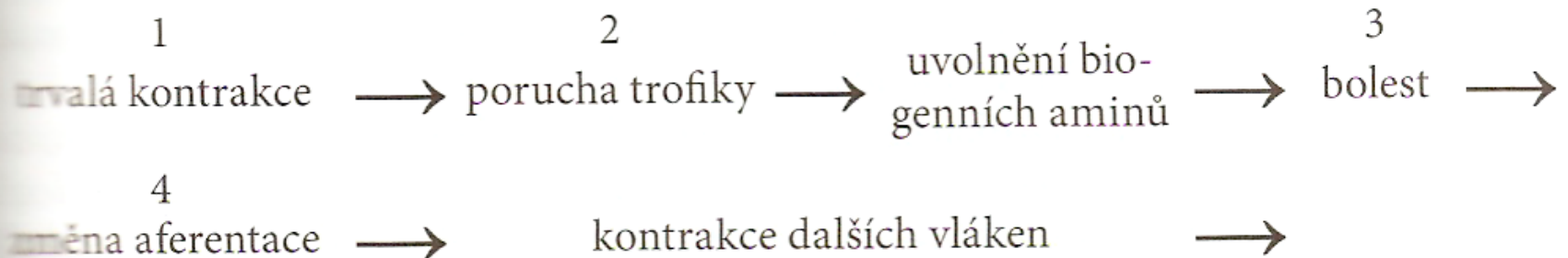
# 1. Disperzní účinek:

- založen na **tixotropii** tekutin (syn.tekutina) a vaziva (u člověka vazba na **kyselinu hyaluronovou** a její hydrataci ovlivněna sympatickou inervací, věkem, hormonální rovnováhou, celkovou hydratací – **desítky až tisíce molekul vody**);
- tixotropní teorie blokád (gelifikace synovie – omezení smykového pohybu JP – léčba obnovou JP či ovlivněním sympatické inervace centrace, FT,);
- tixotropie amorfní mezibuněčné hmoty – HAZ, lepení fascií.

# 2. Účinek myorelaxační:

- k ovlivnění svalového HT, ten dělíme na:
  - **strukturální** (spasticita, rigidita);
  - **fční na etáži:**
    - kortiko-subkortikální (svaly ne spontánně bolestivé, ALE CITLIVÉ NA POHMAT, EMG spontánní klidová aktivita – nedostatečná relaxace, postihuje svalové skupiny s predilekcí – obličejové, extenzory šíje, vzpřimovače L obl., sv. dno pánevní);
    - spinální (spontánní bolest, citlivost na pohmat a protažení, postižení anatomicky def. Svalu, fyziologický antagonista v inhibici, př. défense musculaire);
    - svalově-fasciové (rozhodující je klíčová oblast, ve svalu vlákna ve vnitřní inkoordinaci – neschopnost volní relaxace – circulus vitiosus);
    - vazivové-kloubní (viz předchozí bod).

# Circulus vitiosus a FT:



**Fyzikální terapie:** Možnosti fyzikální terapie, jak do tohoto bludného kruhu zasáhnout, jsou mnohé:

- 1 - FT, účinek myorelaxační přímý, nepřímý, triggerlytický
- 2 - FT, účinek trofotropní
- 3 - FT, účinek analgetický, podle vrátkové nebo endorfinové teorie
- 4 - FT, účinek analgetický, teorie kódů

# Vývoj zvyšování tonu sv. vláken:

## ***Pamatuj!***

	<i>tvar</i>	<i>twitch response</i>	<i>místní bolest</i>	<i>bolest v ZRB</i>
<i>inkoordinace</i>	<i>vřetenovitý</i>	<i>ne</i>	<i>ano</i>	<i>ne</i>
<i>taut band</i>	<i>vřetenovitý</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ne</i>
<i>tender point</i>	<i>sférický</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ne</i>
<i>trigger point</i>	<i>sférický</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>



# Dělení myorelaxačního účinku:

- centrální – ovlivňuje k-s etáž;
- reflexní – spinální etáž pomocí nestejné aktivace interneuronů (lokální termoterapie + pro převahu facilitačních IN či – pro převahu inhibičních IN);
- přímý – pro HT na 2 nejnižších úrovních (UZ, DET, PNMG, ? Diatermie – ireverzibilní změny);
- nepřímý – využití frekvenční modulace PPM – PM k postfacilitačnímu útlumu nebo adaptace nervových vláken do 2 – 3 minut;
- specifický – triggerlytický (KT);
- antispastický – centrální HT (lokální kryoterapie, kontaktní nf elektroterapie spřaženými impulzy u SM – střídání kontrakce agonistů a antagonistů).

# 3. Myostimulační účinek:

- **přímý (elektrostimulace** do svalové síly 2 včetně, 3? **šikmými proudy** akomodace nedenergovaných vláken **u denervovaných svalových vláken** – prevence ireverzibilní fibroblastické přestavby);
- **nepřímý (dráždění eferentních vláken či nervosvalových plotének):**
  - myostimulace;
  - myofeedback;
  - fční neuromuskulární stimulace;
- **využít po analýze příčiny svalového oslabení jen u oslabení z inaktivity.**

# Svalové oslabení I:

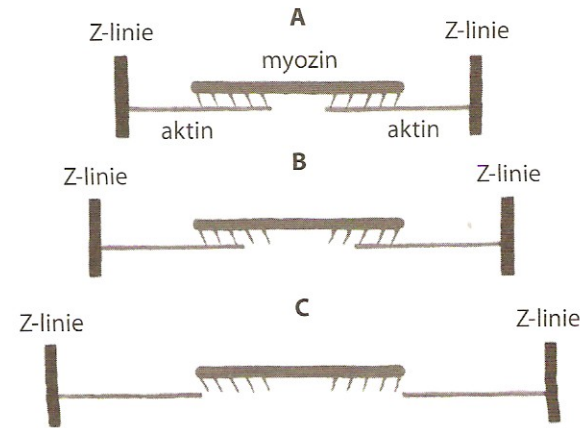
- strukturální (parciální denervace sutura – terapie, úbytek sv. hmoty, pchy nervosvalového přenosu..);
- fční:
  - z inaktivity;
  - přítomnost reflexních změn (ak. reflexní útlum v okolí refl. změn, myostimulace – více refl. změn x chr. ztluštění – komprese – ischémie – ireverzibilní přestavba);
  - kloubní dysfce (aktivace tlumivých IN – oslabení, aktivace facilitačních IN – HT, kloubní vzorec);

Tab. 5.2 Některé svaly ve vztahu ke kloubní dysfunkci: + – svaly v hypertonu, – – svaly v hypotonu

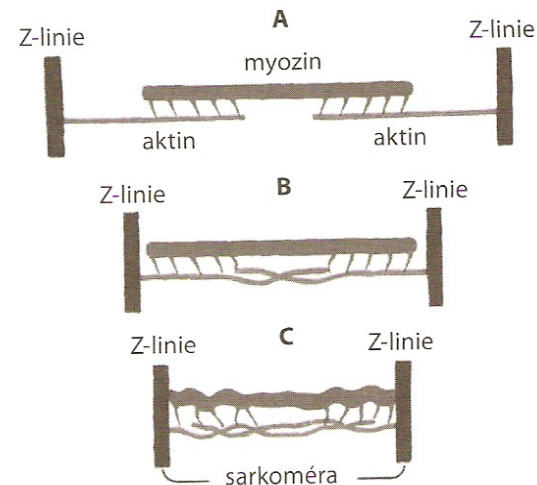
kloub	svalový vzorec	kloubní vzorec
kolenní kloub	m. vastus medialis obliquus -	F - E
kyčelní kloub	m. gracilis -, m. adductor longus +	VR - E - F - ZR
ramenní kloub	m. deltoideus, střední část -	ZR - ABD - VR

# Svalové oslabení II:

- protažení svalu (překvapivý efekt jedné procedury);
- zkrácení svalu (dlouhodobé zkrácení vazivových struktur, vztah  $a - m + chr.$  pcha cév. zásobené zbývajících myofibril);
- kombinace předchozích.



Obr. 5.6 Oslabení svalu z protažení: A - normální stav, B - oslabení z protažení, C - plegie z protažení



Obr. 5.7 Oslabení svalu ze zkrácení: A - normální stav, B - oslabení ze zkrácení, C - plegie ze zkrácení

# 4. Trofotropní účinek:

- zlepšuje prokrvení ovlivněním tonu prekapilárních svěračů;
- vazodilatace jen v souvislosti s gangliotropní aplikací;
- dif. dg. nedostatečný přívod arteriální krve či nedostatečný odvod žilní krve;
- POZOR !!zvyšování teploty při procedurách!!;
- gangliotropní NPS, nepřímý PPM - NPM, přímý (KG, VKT - podtlak, laser či biolampa).

## **5. Antiedematózní účinek:**

- přímý (VKT – přetlak, bezkontaktní nf ET, UZ);
- nepřímý (aktivací mikrosvalové pumpy).

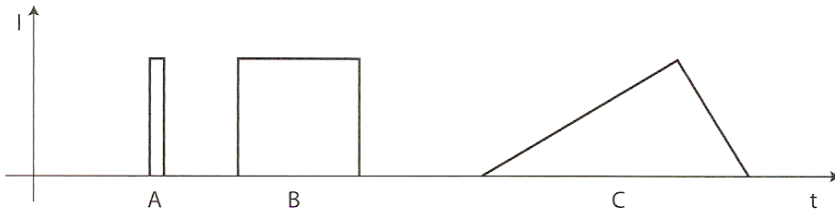
## **6. Odkladný účinek:**

- využití autoreparačních schopností.

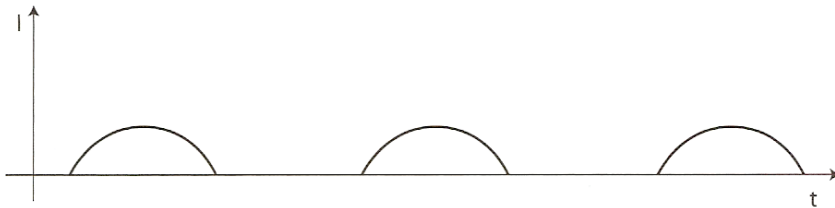
# ZÁKLADNÍ POJMY ET

- elektrický proud;
- vodič I. a II. řádu;
- polovodič;
- nevodič;
- proud galvanický, nf, sf, vf;
- monofázický a bifázický proud;
- střídavý proud.

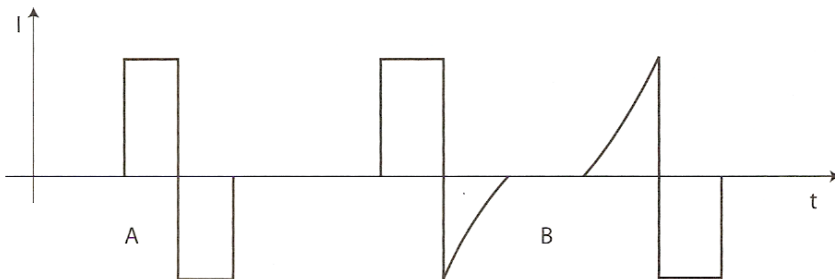
# Typy proudů:



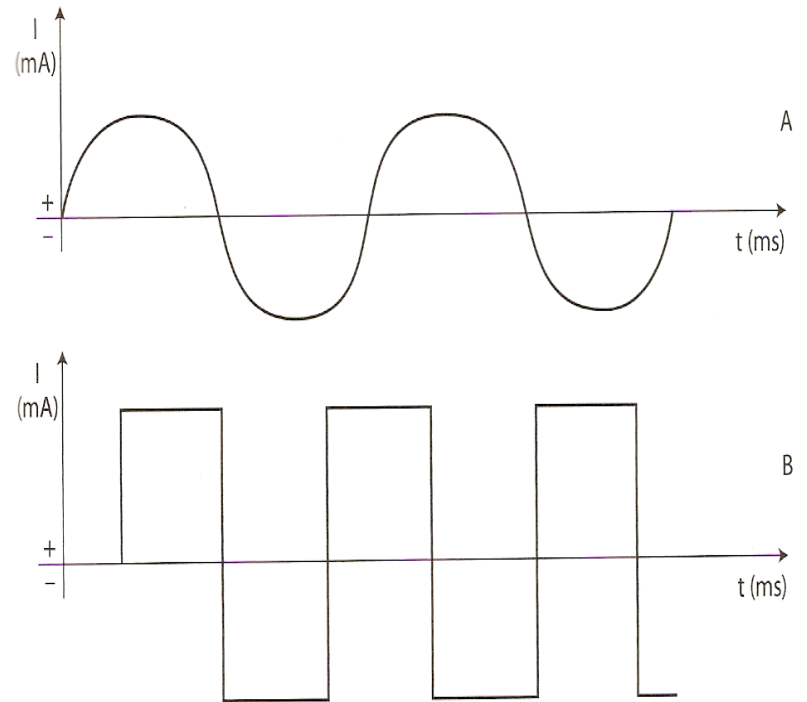
Obr. 7.1 Monofázické impulzy (na anodě): A - hrotitý, B - obdélníkový (rektangulární), C - trojúhelníkový (triangulární)



Obr. 7.2 Monofázický pulzní proud sinusový



Obr. 7.3 Bifázické impulzy: A - symetricky bifázické, B - asymetricky bifázické



Obr. 7.4 Střídavé proudy: A - sinusový, B - pravoúhlý (rektangulární)



## ELEKTRODY:

- velké, střední, malé, kuličkové, hrotové;
- kovové, silikonkaučukové, gumové s vrstvou grafitu;
- fixované, pohyblivé.



## ELEKTRODOVÉ PODLOŽKY:

- standardní (10 vrstev mulu či 1 cm buničité vaty za sucha, napuštěná ochrannými roztoky!);
- ostatní.



## MAXIMÁLNÍ PROUDOVÁ HUSTOTA:

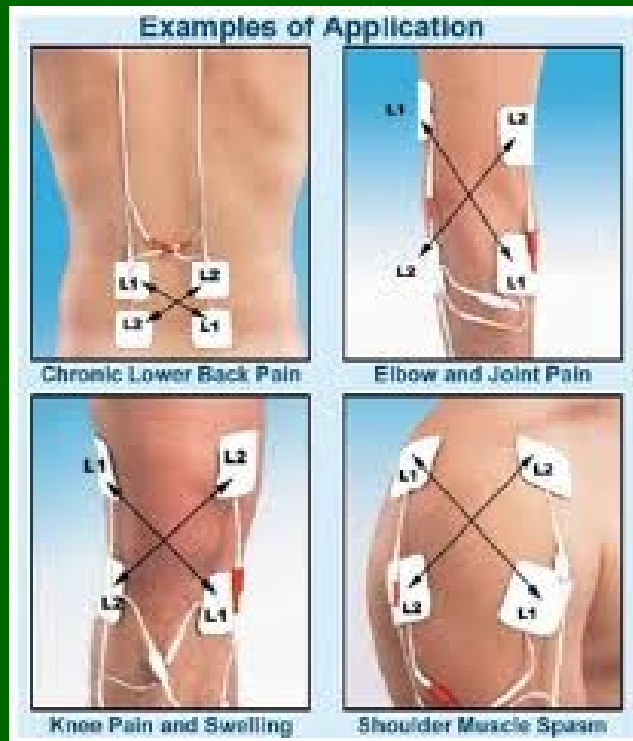
- $I_{max}$  je pro galvanický proud 0,1 mA na cm<sup>2</sup>;
- pro galvanický proud je tedy  $I_{max}$  plocha nejmenší elektrody /10.

## REŽIM ET:

- CC – galvanické proudy, nf a sf proudy pomocí fixovaných elektrod, konst.  $I = U/R$ ;
- CV – u dynamických aplikací, konst.  $U = R \cdot I$ .

## INTENZITA ET:

- absolutní (CC – mA, CV – V) se nepoužívá;
- subjektivní (součást předpisu lege artis, PPS – PS – NPS – PPM – PM – NPM – PPA).



## APLIKACE KONTAKTNÍ ET:

- monopolární – neurální (st.), muskulární (dyn.);
- bipolární – transregionální, longitudinální, transregionální v podélném směru, paravertebrální (radikulární), transvertebrální, segmentální

# Literatura:

- Poděbradský, J. – Poděbradská, R. *Fyzikální terapie. Manuál a algoritmy.* Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.
- přednášky Mgr. J. Urbana UP Olomouc

