

FYZIKÁLNÍ TERAPIE

NÍZKOFREKVENČNÍ PROUDY

Pulzní elektrické proudy

- nízkofrekvenční < 1 kHz
- středofrekvenční $\leq 1 \text{ kHz} < 100 \text{ kHz}$
- vysokofrekvenční $\leq 100 \text{ kHz}$

- stejnosměrné (monofázické)
- středofrekvenční (bifázické)

Vedení elektrického proudu tkáněmi

heterogenita tkání

- mezibuněčné tekutiny – vodiče druhého řádu
- buněčné membrány – **elektrický odpor**
- většina buněk - dielektrika – dipóly – v proudové dráze, jejich orientace

- různé elektrické náboje
- membrány – membránové potenciály
- elektrické jevy – struktura a funkce různých systémů

- **pasivní elektrické vlastnosti**
 - různé tkáně a jejich měrná vodivost
 - elektrické dipóly
 - vstup elektrického proudu cestou nejmenšího odporu (vlasové folikuly + vývody potních žláz)

- **aktivní elektrické vlastnosti**
 - klidový membránový potenciál
 - akční membránový potenciál

Vedení stejnosměrného proudu tkáněmi

- odpor kladou hlavně buněčné membrány
- membránami prochází jen asi 2-3 % stejnosměrného (nebo nízkofrekvenčního střídavého) proudu

- mezibuněčná tekutina + cytoplazma – vedení proudu **elektrolyticky**
- *fascie, tuková tkáň* – téměř nevodiče stejnosměrného proudu
- *krev, mozkomíšní mok, svaly* – výborné vodiče

Vedení střídavého proudu tkáněmi

- odpor kladou hlavně buněčné membrány
 - impedance** – odpor kladený průchodu střídavého proudu
 - ✦ rezistance (odpor v obvodu stejnosměrného proudu - impedance samotného rezistoru)

- ✘ kapacitance (membrána jako kondenzátor – impedance kondenzátoru - kapacitoru)
- ✘ polarizace dielektrika - pohyb elektrických nábojů v dielektriku – vznik posuvného proudu
- frekvence střídavého proudu
 - do cca 100 Hz roste dráždivý účinek
 - vyšší frekvence postupně pokles dráždivosti
 - kolem 10 000 Hz žádné dráždivé účinky
 - vysokofrekvenční proudy účinky pouze tepelné
- nemá elektrolytické účinky

Typy nízkofrekvenčních proudů

- „klasické“ nízkofrekvenční proudy
 - impulzy ≥ 1 ms
 - diadynamik, Amosovy proudy, Träbert, Leduc, farad, neofarad, H-vlny
 - „transkutánní elektroneurostimulace“
 - impulzy < 1 ms

H-vlny

- název podle H-reflexu (Hoffmann 1918)
 - je reflexní reakce svalů po elektrické stimulaci Ia aferentních vláken (svalová vřeténka)
 - analogický mechanicky vyvolanému spinálnímu reflexu (hlavní rozdíl - H-reflex obchází svalové vřeténko)
- tvar a trvání impulzů imituje fyziologický akční potenciál
- hrot vyvolá depolarizaci, v refrakterní fázi proud neprotéká
- iritace volných nervových zakončení, A α , A β vláken
- dráždí oba hroty – fyzikální a fyziologická frekvence (dvojnásobná)
- $f = 0,25-5$ (0,5-10)Hz
 - neurální aplikace, intenzita NPM
 - účinky analgetické (endorfinová teorie)
- $f = 50$ (100) Hz
 - gangliotropní aplikace, intenzita NPS
 - účinky trofotropní (sympatikolytické)
- perioda: 11,2 ms
- aplikace: 10-20 min
- akutní stavy denně
- chronické 3 x T
- počet: 5 – 9 x

Použitá literatura

- Leoš Navrátil, Josef Rosina a kolektiv: *Medicínská biofyzika*, Praha, Grada, 2005
- Poděbradský Jiří, Poděbradská Radana. *Fyzikální terapie. Manuál a algoritmy*. Praha, Grada, 2009

- Capko, Ján. *Základy fyziatrické léčby*. Praha, Grada, 1998
- Hupka, J. – Kolesár, J. - Žaloudek, K. *Fyzikální terapie*. Avicenum, 1988
- <http://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php> cit. [10.1.2013]

http://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=2917445_1743-0003-7-33-2&query=the&fields=all&favor=none&it=none&sub=none&sp=none&req=4&simCollection=1747187_gkl963f1&npos=35&ppt=3