

ELEKTRODY & JEJICH
OBALY, ZPŮSOBY
APLIKACE,
KONTAKTNÍ &
BEZKONTAKTNÍ
ELEKTROTHERAPIE
OBECNĚ

Mgr. Marie Krejčová



ELEKTRODA + ROZDĚLENÍ

- = elektricky vodivé zařízení, které zprostředkovává přenos proudu

- **Dle velikosti:**

Plošná: velká (nad 100 cm²), střední (10-100 cm²), malá (do 10 cm²)

Kuličková: do 1 cm²

Hrotová: do 3 mm²

- **Dle materiálu:**

Kovové

Silikonkaučukové

Gumové s vrstvou grafitu (nevýhoda: grafit se odírá)

- **Dle způsobu aplikace:**

Fixované: = klasické, připevněné popruhem či zátěží

Vakuové: miskové, balonkové

Pohyblivé: hrotové, kuličkové, žehličkové

- **Dle kontaktu:**

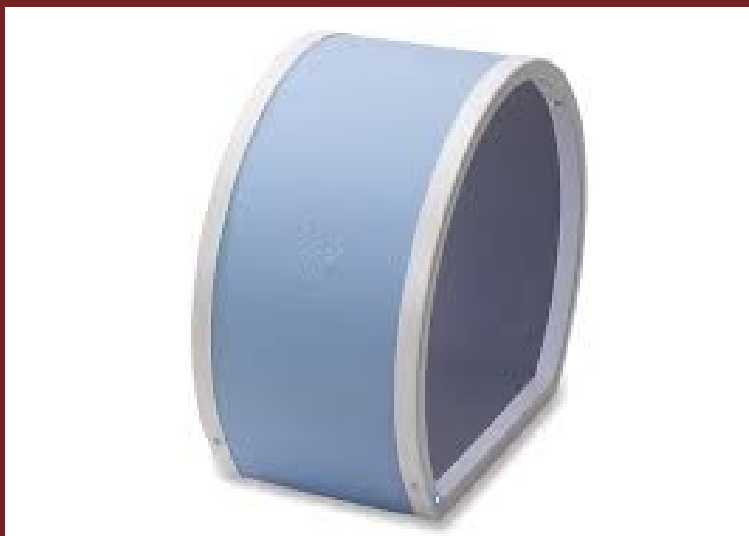
Kontaktní: Deskové (plošné) z vodivé pryže, vakové (drží pod tlakem), samolepící, kuličkové (ES), hrotové (neurální aplikace TENS)

Bezkontaktní: deskové (KVD), solenoidy (pro aplikaci magnetického pole)



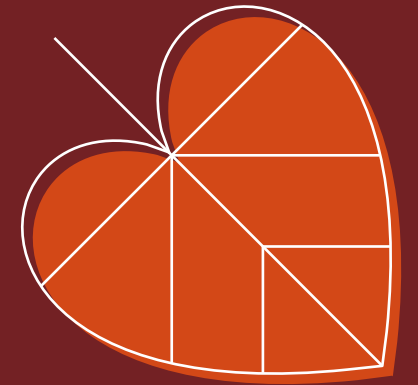
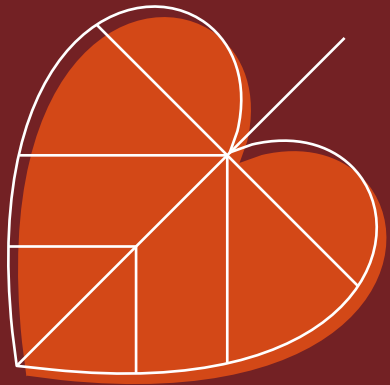
ELEKTRODY

CAVE! VAKUOVÉ
ELEKTRODY KONTRAINDIKOV
ÁNY U PROUDŮ S
NEZANEDBATELNÝM
GALVANICKÝM ÚČINKEM
(TRABERT, DD), PROTOŽE
VAKUOVÁ ELEKTRODA VODU
VYSAJE, PAK NEMŮŽEME
PUSTIT POTŘEBNOU
INTENZITU, ABYCHOM
PACIENTA NEPOPÁLILI.



ELEKTRODOVÁ PODLOŽKA

- = porézní látka sloužící pro přenos elektrického proudu a zvlhčení podložky
- Většinou se jedná o návlek z froté látky či syntetické houby navlhčený fyziologickým roztokem (v praxi většinou voda)
- Pro delší aplikaci je vhodné zvýšit vodivost vody přidáním 1 lžičky kuchyňské soli na litr.
- Kromě kombinované terapie NESMÍ pacient na elektrodě ležet!



PRŮTOK PROUDU TKÁNĚMI

- Tkáně lidského těla jsou vodivé, protože obsahují roztok solí, zejména NaCl, kyselin a zásad, které jsou disociované na ionty.
- Přenos náboje ve tkáních se uskutečňuje především pohybem kationtů a aniontů.
- Účinek elektrického proudu na tkáně závisí na typu proudu, obecně je elektrochemický, tepelný nebo dráždivý.
- Určuje ho intenzita proudu a závisí i na průtoku proudu jednotlivými tkáněmi.
- Největší vodivost má likvor a krevní plazma. Nejmenší vodivost má suchá kůže, chrupavka, šlacha a kost.

MAXIMÁLNÍ PROUDOVÁ HUSTOTA



= hodnota, kterou LZE ZATÍŽIT jednotkový průřez elektrody



Proud galvanický MAX 0,1 mA/cm²



Nízkofrekvenční proudy MAX 1 mA/cm²

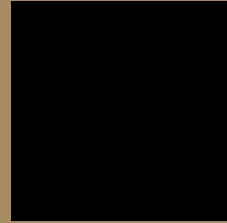


Středně frekvenční & TENS 10 mA/cm²

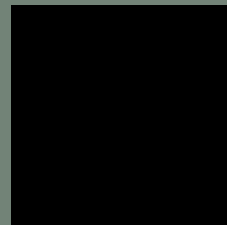


$I_{\max} = \text{plocha elektrody} \times \text{maximální proudová hustota}$ (pokud různé elektrody řídíme se tou menší!)

ABSOLUTNÍ INTENZITA ELEKTROTHERAPIE



V režimu CC (konstantní intenzita:
nf, sf, galvanoterapie): v mA



V režimu CV (konstantní napětí:
dynamické aplikace kuličkovou či
hrotovou elektrodou, UZ, aplikace
proudu přes sliznice): ve voltech

ROZDĚLENÍ INTENZITY
PROUDU OBJEKTIVNÍ

Multifaktoriální:

Kožní odpor

Prahy dráždivosti

Stupeň a schopnost adaptace

Velikost a fixace elektrody

Kvalita a množství kontaktního media

ROZDĚLENÍ
INTENZITY
PROUDU
SUBJEKTIVNÍ

Podprahově senzitivní

Prahově senzitivní

Nadprahově senzitivní

Podprahově motorická

Prahově motorická

Nadprahově motorická

Podprahově algická

ZPŮSOBY APLIKACE ELEKTROTHERAPIE



Monopolární

Neurální

Muskulární

- Pseudounipolární

- Bipolární

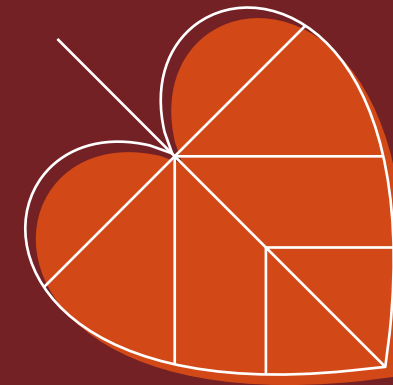
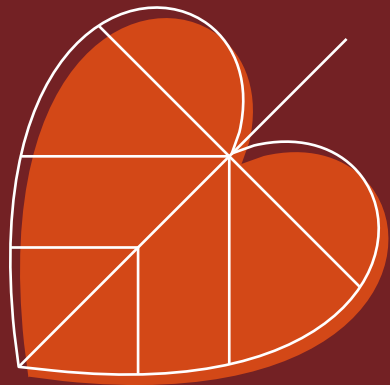
Transregionální

Longitudinální

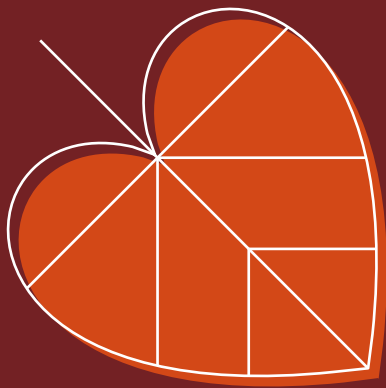
Transregionálně-longitudinální

Paravertebrální

Transvertebrální



APLIKACE ELEKTROTERAPIE POKRAČOVÁNÍ



- **1.) Monopolární:**
 - 1 elektroda diferentní (hrotová či kuličková), 2. elektroda indiferentní
- **A) Neurální:**
 - Obvykle statická aplikace
 - Výstupy nervů či kmene
 - Typická pro TENS
- **B) Muskulární:**
 - Obvykle dynamická aplikace
 - Dráždí se motorický nerv, který inervuje příslušné svalové vlákno. Pokud nervosvalový aparát není zdravý, dráždíme přímo svalová vlákna.

2.) Pseudounipolární:

Dostatečně velký rozdíl mezi velikostmi elektrod, ale jedna elektroda má plochu větší než 1 cm² (= chová se jako diferentní)

Využití u selektivní stimulace svalů



ELEKTROTERAPIE KONTAKTNÍ

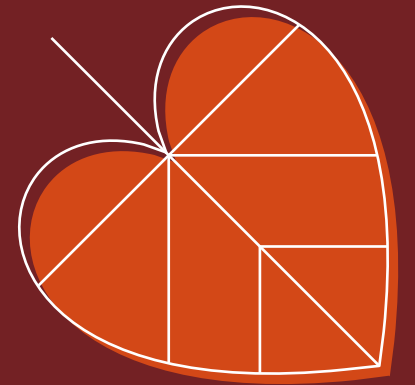
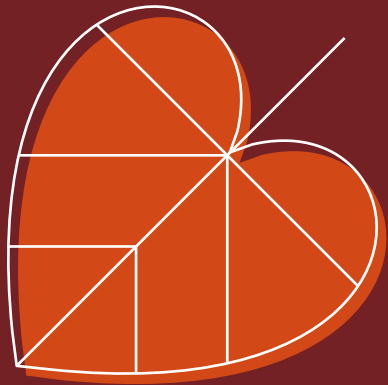
- = elektrický proud je do organismu přiváděn přes kůži prostřednictvím elektrod, obvykle přes zvlhčenou porézní látku nebo vodní prostředí či vodivý gel

ELEKTOTERAPIE BEZKONTAKTNÍ 1

- = vytváření terapeutických proudů přímo v cílové tkáni **INDUKČNÍ VAZBOU**
- Výhodou je aplikace přes oděv, sádku, kov...
- Nevýhoda: problematika intenzity
- Obecná KI: peacemaker
- Kov: Je KI u diatermie, u PMGT zpravidla nyní nevádí (pokud diamagnetický či neferomagnetický kov)
- **ROZDĚLENÍ ELEKTROMAGNETICKÉHO POLE:**
 - Nízkofrekvenční:
 - A) zvýrazněna elektrická složka - distanční elektroterapie: elektrická složka má přibližně 10× menší úroveň než u klasické ET, magnetické pole zde má charakter nosiče, který umožní přenesení indukovaného pole do tkáně vznik účinného elektrického proudu (byť malé intenzity) přímo ve tkáni.
 - B) zvýrazněna magnetická složka - pulzní nf magnetoterapie (PMGT): využívá pro terapeutické účely obecné biologické účinky magnetické složky elektromagnetického pole, elektrická složka je ve tkáních až 100× menší než u klasické (kontaktní) ET.
 - Vysokofrekvenční:
 - = diatermie

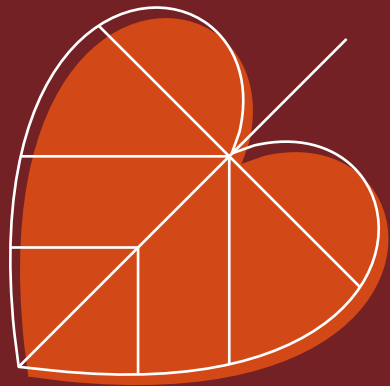
ELEKTOTERAPIE BEZKONTAKTNÍ 2

- Aplikátor vytváří magnetické pole, které je ve tkáni převáděno na pole elektrické.
- Účinek (prokázaný): zásah do membránového transportu iontů v nervové tkáni
- Frekvenční okno = určité frekvence pro influx (72 Hz) a eflux (16 a 48 Hz): prokazatelně zvyšují influx kalcia do buněk a senzitivitu osteoblastů na parathormon, I: úrazy a operace kostí.
- Pro novotvorbu kosti, kdy je potřeba extracelulárního vápníku, je nejúčinnější frekvence 16 a 48 Hz.



LITERATURA

- **Poděbradský, J., Poděbradská, R. *Fyzikální terapie. Manuál a algoritmy.* Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.**
- **přednášky Mgr. J. Urbana FTK UP Olomouc.**
- **Poděbradský, J.: *Rehabilitace a fyzikální lékařství.* Praha: ČLS JEP, 1995. 50s**



DĚKUJI ZA
POZORNOST!

