

# BEZKONTAKTNÍ ELEKTROTHERAPIE

Fyzikální terapie III

# DAGMAR KRÁLOVÁ

29.11.2011

FSpS MU, Brno

# OSNOVA:

- ◉ Bezkontaktní terapie a její dělení.
- ◉ Charakteristika jednotlivých typů.
- ◉ Distanční elektroterapie (dělení, účinky, I/KI, parametry).
- ◉ Nízkofrekvenční pulzní magnetoterapie (dělení, účinky, I/KI, parametry).
- ◉ Diatermie (dělení, účinky, I/KI, parametry).

# DĚLENÍ BEZKONTAKTNÍ ET:

- ◉ Nízkofrekvenční: *distanční ET*,  
*nízkofrekvenční pulzní magnetoterapie*.
- ◉ Vysokofrekvenční: *d'Arsonvalizace*,  
*diatermie* (krátkovlnná, ultrakrátkovlnná,  
mikrovlnná).

## (BNET) DISTANČNÍ ET:

- potlačena magnetická složka elmag vlnění;
- proud vzniká v tkáni elektromagnetickou indukci z elektromagnetického pole přiváděného do tkáni přes speciální aplikátor;
- aplikátory *bezkontaktní*, +*IR-A zářič* (prohřívání HAZ potencuje účinek ET, přímo na kůži, KI akutní stavy), + *2 cívky a IR diody* (IF proudy - středofrekvenční ET bezkontaktní);
- intenzita je nižší 10-20x, dostačuje???
- většinou není KI kov;
- v traumatologii od pasivní hyperémie.

## (BNET) ÚČINKY DET:

- ◉ analgetický (apercepční nocicepce, změna interakce opiátových receptorů s endorfiny);
- ◉ vazodilatační (změna transportu  $\text{Ca}^{2+}$  - eflux - uvolnění prekapilárních svěračů);
- ◉ protizánětlivý (zvýšená fagocytóza a enzymatické pochody);
- ◉ myorelaxační (zlepšení prokrvení);
- ◉ zlepšené hojení MT (enzymaticky, aktivace osteoklastů).

## (BNET) DĚLENÍ DET:

- ⊙ Bassetovy proudy pulzní, sinusové, monofázické s  $f$  72 Hz; influx  $\text{Ca}^{2+}$ ; púrazové stavy; 20-30 min, denně až 3x týdně;
- ⊙ Efluxní proudy viz BP, ale  $f$  16 (s.s.) či 48 Hz (ch.s.); lokální vazodilatace prekapilárních svěračů;
- ⊙ TENS proudy s různou frekvencí;
- ⊙ *Středofrekvenční proudy ovlivňují aktivní transport iontů buněčnou membránou (chronické degenerativní stavy), KI kovový materiál.*

# (BNET) MAGNETOTERAPIE

- potlačena složka elektrická u elmag vlnění;
- magnetické pole vzniká v tkáni v důsledku elmag. indukce po průchodu proudu lidským tělem (vodič II. řádu);
  
- dle protékajícího proudu je pole:  
statické (akutní stádia), střídavé (plynulý přechod), pulzní (přechod skokem, chronická stádia);
- dle rozložení magnetického pole v prostoru:  
homogenní, nehomogenní;



# (BNET) FYZIKÁLNÍ VELIČINY MAGNETICKÉHO POLE (MP)

**Intenzita(H):** přímo úměrná protékajícímu proudu a nepřímo úměrná vzdálenosti od vodiče [ $1 \text{ A}\cdot\text{m}^{-1}$ ]

**Indukce(B):** je dána silou, kt. působí MP na vodič [ $1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ T}$ , v praxi  $1 \text{ mT}$  - max.  $100 \text{ mT}$ ]

**Gradient:** určuje rizikovost aplikace, graficky znázorňuje hustotu izobar, rozdíl magnetické indukce mezi 2 místy

**Frekvence:** diskutabilní, chybí klinická zkušenost, „okolo 10 Hz pulzně u sterilních zánětů, do 25 Hz mikrobiální záněty, degenerativní a zánětlivá onem. PA nad 10 Hz, 5-25 Hz pulzně hojení fraktur“

**Tvar:** dle typu magnetického pole

Doba a místo expozice, délka pulzu, polarita...

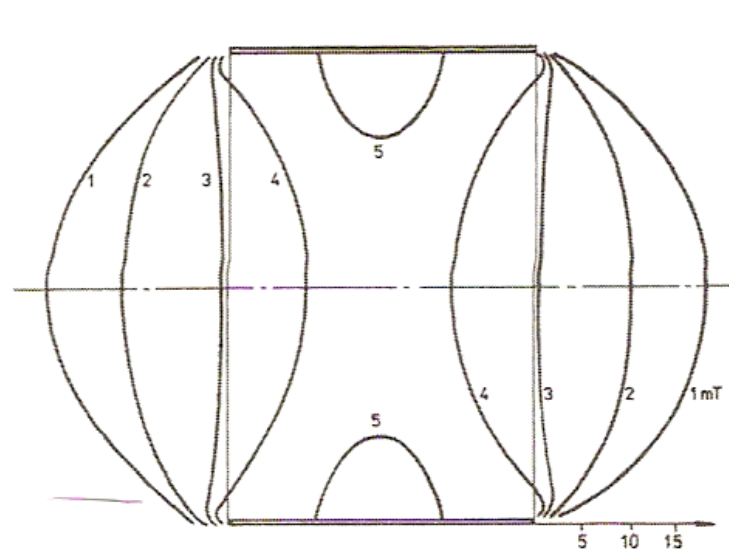
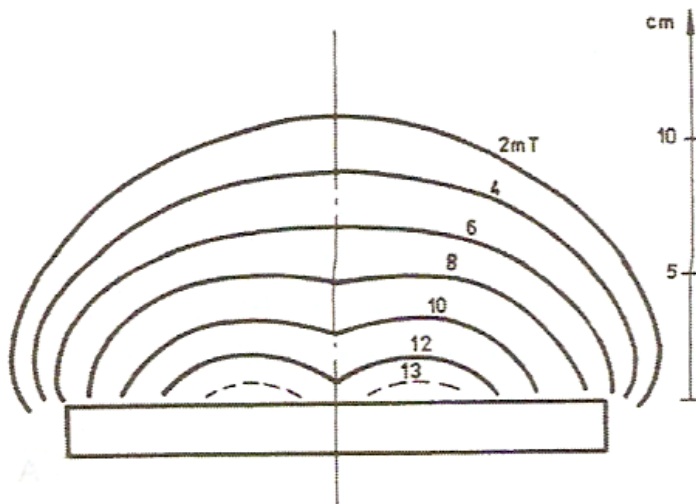
## (BNET) ÚČINKY NPMT:

- ⊙ uvolnění prekapilárních svěračů (trofotropní účinek) - eflux  $\text{Ca}^{2+}$ ;
- ⊙ analgezie;
- ⊙ disperze;
- ⊙ myorelaxace a myotonizace - daný zlepšenou perfuzí;
- ⊙ zrychlené hojení kostí - aktivace osteoklastů (osteoblastů);
- ⊙ antiedematózní - změna poměru cAMP/cGMP a lepší perfuzí;

# (BNET) APLIKÁTORY NPMT:

- plošné - nemělo by se na nich ležet;
- solenoidy;
- prstence;

Dle tvaru specifická aplikace.



# (BNET) INDIKACE/KI NPMT:

- ◉ fraktury a paklouby - vysoké dávky;
- ◉ onemocnění PA deg. i zán. (u revmatiků po 3 aplikacích zhoršení stavu);
- ◉ fční pchy PA ne přímo na bolestivé místo;
- ◉ sterilní a mikrobiální záněty;
- ◉ imobilizace - zvyšují protažitelnost a pružnost MT po sundání fixace.

## **Absolutní:**

- ◉ těhotenství;
- ◉ el. implantáty;
- ◉ žlázy s vnitřní sekrecí (hyperfce);
- ◉ krvácivé stavy;
- ◉ akutní hořčnaté a zánětlivé stavy;
- ◉ tumory;
- ◉ psychózy.

## **Relativní:**

- ◉ záchvatovitá neurologická onemocnění;
- ◉ onychomykózy;
- ◉ těžká ATS;
- ◉ menstruace;
- ◉ hypotenze x hypertenze.

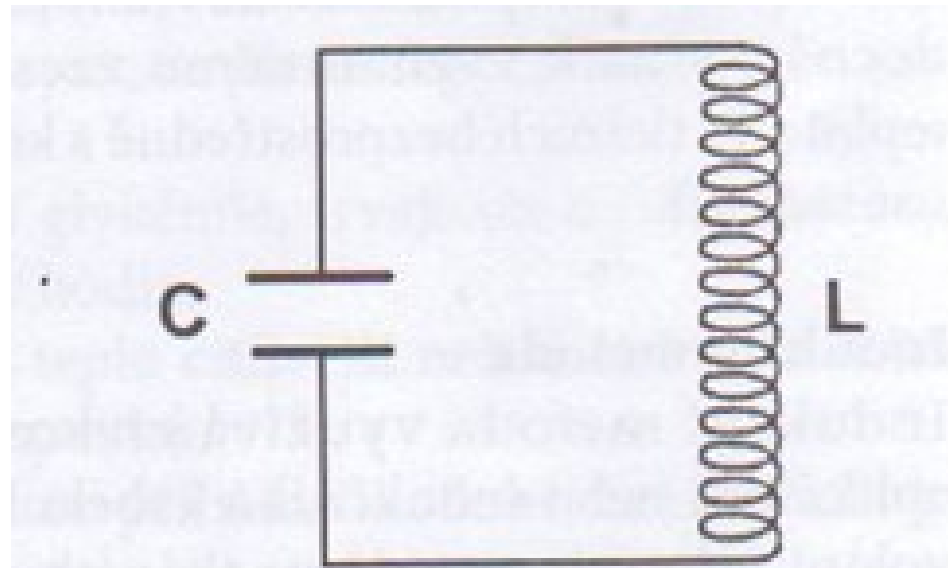
# BEZKONTAKTNÍ VYSOKOFREKVENČNÍ ET (BVET)

- někdy se sumarizuje na diatermii pro termický účinek;
- $f$  elmag pole nad 100 kHz, různé napětí a intenzita;
- pro terapeutické účely speciální frekvence (viz tabulka).

oblast vysokofrekvenční terapie	frekvenční rozsah	vlnová délka (při šíření vzduchem)
KVD (krátkovlnná diatermie)	13,56 MHz 27,12 MHz 40,63 MHz	22,11 m 11,05 m 7,38 m
ultraKVD (ultrakrátkovlnná, „decimetrová“ diatermie)	433,92 Mz (není povolena v USA) 915 MHz (používána v USA)	69 cm 32,79 cm
mikrovlnná diatermie	2450 MHz	12,5 cm

# BEZKONTAKTNÍ VYSOKOFREKVENČNÍ ET (BRET)

- ⊙ vznik vf proudu v oscilačním obvodu - elmag pole (kapacitní u kondenzátoru (C), indukční u cívky (L))



Obr. 8.1 Základní schéma oscilačního obvodu: C – kondenzátor, L – cívka

# (BVET) D'ARSONVALIZACE

- ⦿ vysokofrekvenční ET s vysokým napětím a nízkou intenzitou;
- ⦿ skleněné aplikátory s výboji, které přeskakují do kůže - vnik O<sub>3</sub> (aromaterapie);
- ⦿ při NPS dráždění kožních receptorů (analgetický - vrátka);
- ⦿ kortiko-subkortikální etáž (emoce);
- ⦿ na trhu chybí.

# (B V E T) DIATERMIE

- ⊙ vysokofrekvenční elmag pole o nízkém napětí a vysoké intenzitě;
- ⊙ bezkontaktní prohřívání tkání v hloubce;
- ⊙ přeměna E vf pole ne termickou E;
- ⊙ nezatěžuje kůži;
- ⊙ dělíme na krátkovlnnou (kapacitní x indukční), ultrakrátkovlnná, mikrovlnná.

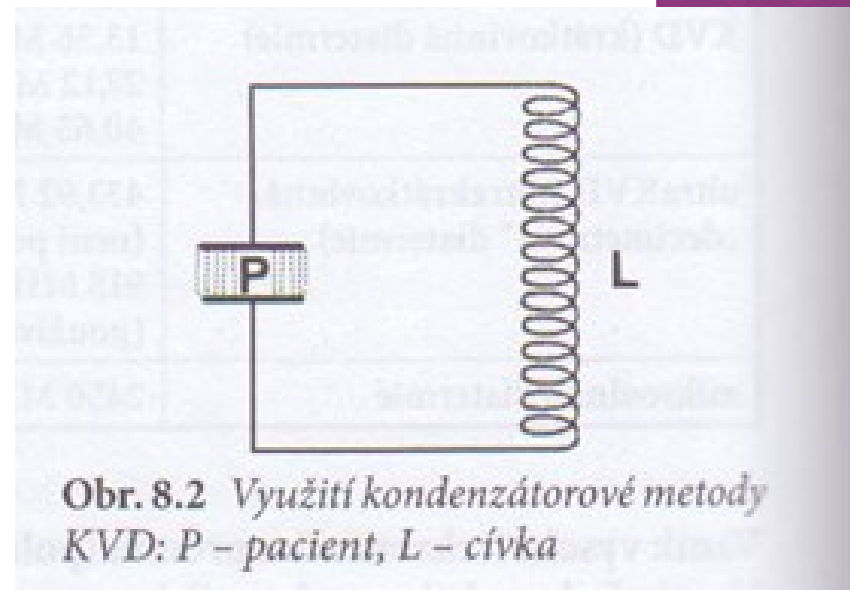




# KRÁTKOVLNNÁ DIATERMIE

## A) Kapacitní metoda

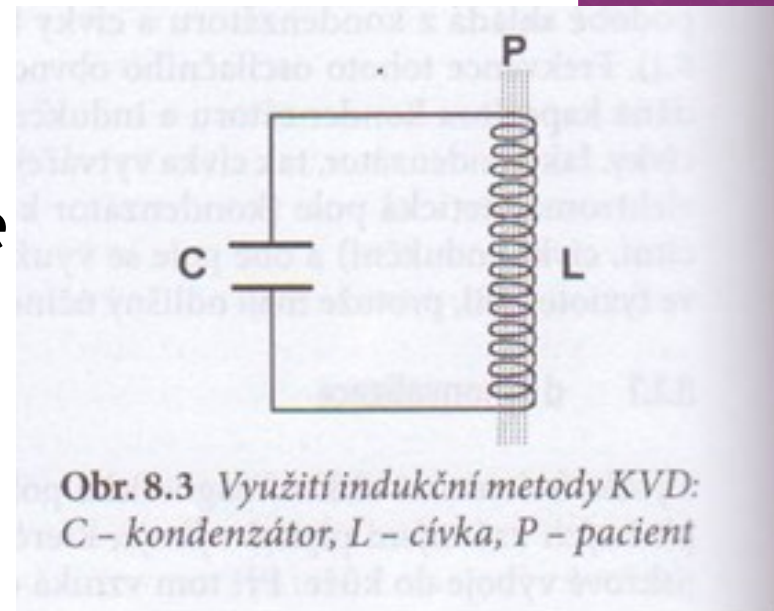
- ⊙ 2 kondenzátorové elektrody;
- ⊙ tkáň = dielektrikum, vzhledem k dielektrické konstantě a bližší vzdálenosti více tepla v tukové tkáni (10:1);
- ⊙ ohřev kovových implantátů nepřímo přes sousední tkáň.



# KRÁTKOVLNNÁ DIATERMIE

## B) Indukční metoda

- ⊙ cívkový aplikátor či indukční kabel tvoří:
- ⊙ uzavřené vířivé Foucaultovy el. proudy - vnitřní E vodiče - ohřev vodivých tkání (svaly, **kovy**);
- ⊙ vlastní indukce tkání - prohřátí tukové tkáně (1:1) a specifické účinky;
- ⊙ polohloubka tepelného účinku 2 cm.



Obr. 8.3 Využití indukční metody KVD:  
C - kondenzátor, L - cívka, P - pacient

# KRÁTKOVLNNÁ DIATERMIE

## Účinky:

- ⊙ celkové termické: protizánětlivé;
- ⊙ specifické (diskutabilní, kryjí se s NPMT):  
zvýšení  $Ca^{2+}$ , snížení dráždivosti bb  
membrán (pulzní režim).

## Parametry:

- ⊙ kontinuální - termické účinky;
- ⊙ pulzní - termické a specifické účinky,  
sumace???

# KRÁTKOVLNĚNÁ DIATERMIE

## Dávkování:

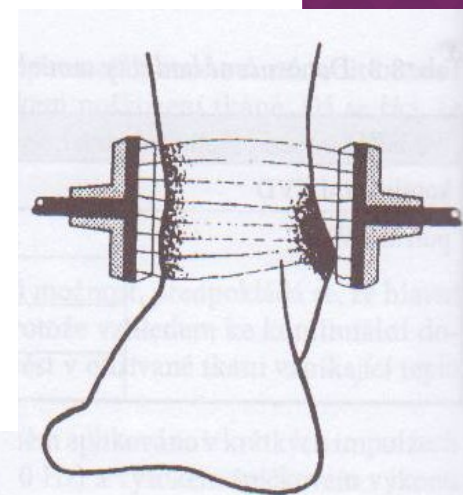
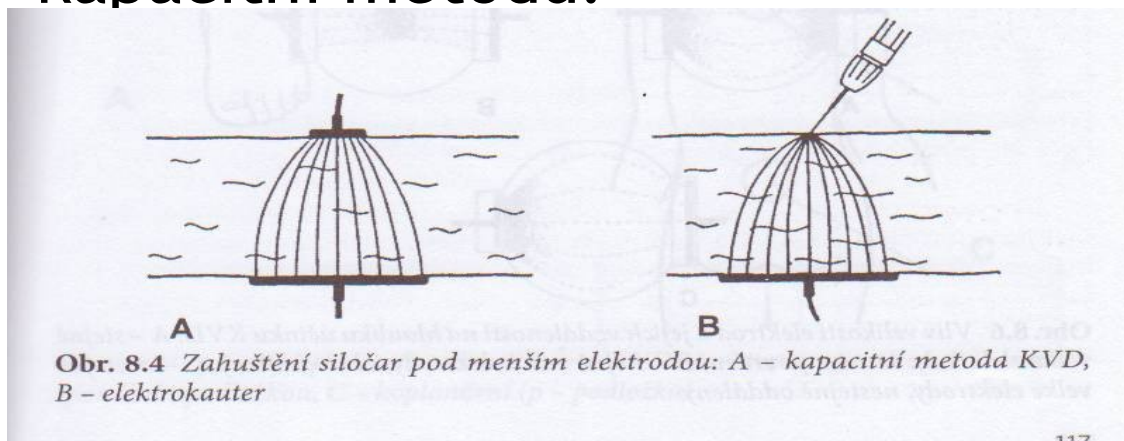
- ◉ dáno intenzitou (subjektivní, absolutní) a časem;
- ◉ subjektivní intenzita I-IV ... 1,5 - 5 - 30 W;
- ◉ někde f ... stupeň;

## Aplikátory:

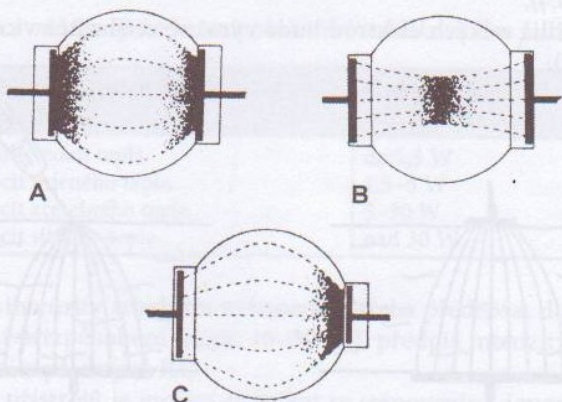
- ◉ kapacitní metoda (Schliephakeho, flexipoda, flexibilní);
- ◉ indukční metoda (kasetové cívkové, kasetové žlabové, ??indukční kabel??).

# KRÁTKOVLNNÁ DIATERMIE

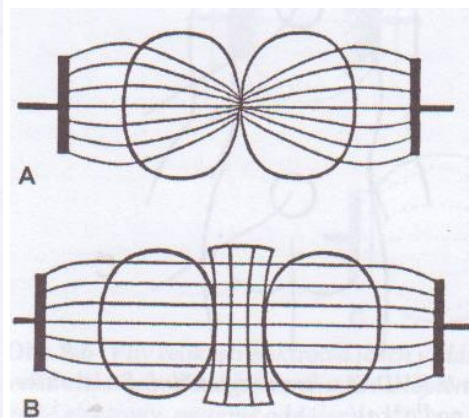
Intenzita siločar při umístění elektrod pro kapacitní metodu.



Obr. 8.5 Kapacitní metoda KVD – riziko poškození prominujících částí



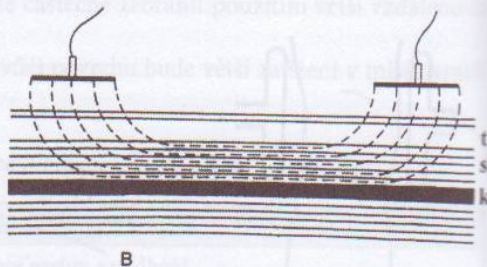
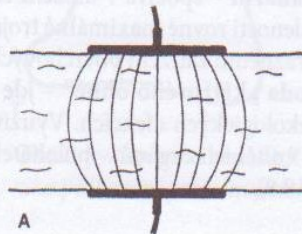
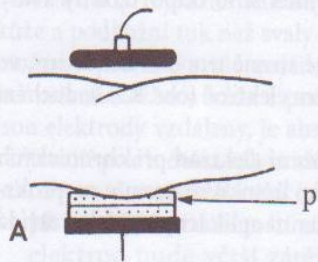
Obr. 8.6 Vliv velikosti elektrod a jejich vzdálenosti na hloubku účinku KVD: A – stejně velké elektrody, těsně u povrchu, B – stejně velké elektrody, obě oddáleny, C – nesterjně velké elektrody, nesterjně oddáleny



Obr. 8.10 Koncentrace siločar v místě dotyku (A) a její eliminace gumovou podložkou (B)

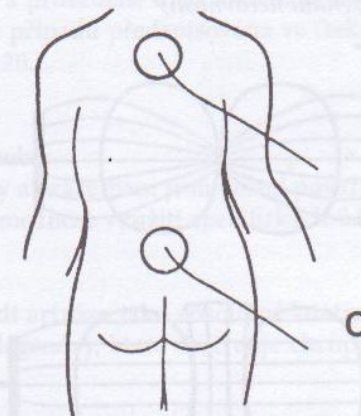
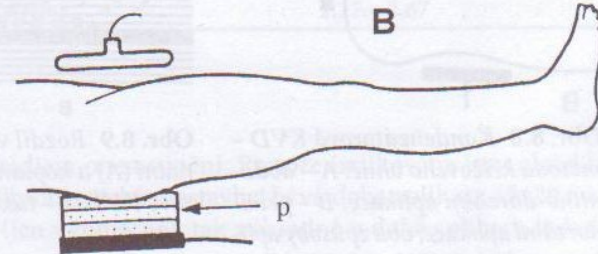
# KRÁTKOVLNNÁ DIATERMIE

## Typy aplikace:



**Obr. 8.8** Kondenzátorová KVD – metoda křížového ohně: A – abdomino-dorzální aplikace, B – pelvi-dorzální aplikace; oba způsoby aplikace se denně střídají (p – podložka k vyrovnání nerovnosti)

**Obr. 8.9** Rozdíl v průběhu siločar u transregionální (A) a koplanární (B) aplikace kondenzátorové KVD: t – tuk, s – sval, k – kost



**Obr. 8.7** Způsoby aplikace kondenzátorové KVD: A – transregionální, B – transregionální s podložkou, C – koplanární (p – podložka)

# Ultrakrátkovlnná diatermie

- ◉ radiační pole zářiče (žlabový);
- ◉ ostatní viz krátkovlnná diatermie indukční metoda;
- ◉ žlabový aplikátor využívá magnetických H vln - vířivé proudy v dobře vodivých tkáních.

# Mikrovlnná diatermie

- ⦿ srovnatelné prohřátí s indukční KVD;
- ⦿ prohřívání ale v radiálním poli;
- ⦿ magnetron v silném magnetickém poli - e- vysokou rychlostí do anodového rotačního pole;
- ⦿ zářiče distanční či kontaktní.

**INDIKACE A KONTRAIKACE U KVD!!!!!!**



# 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