

# Fyzikální terapie I



Mechanoterapie – 2. část



**Dagmar Králová**

8.12.2010

Fyzioterapie, FSpS MU

# Osnova přednášky:

## ULTRAZVUK:

- definice;
- terapeutický efekt;
- metodika aplikace;
- parametry a přístroje;
- indikace;
- KI.

## RÁZOVÁ VLNA:

- definice;
- terapeutický efekt;
- metodika aplikace;
- parametry a přístroje;
- indikace;
- KI.

## KOMBINOVANÁ TERAPIE.



# ULTRAZVUK a jeho definice:

- Někdy ULTRASONOTERAPIE.
- Podélné vlnění hmotného prostředí o frekvenci větší než 20.000 Hz.
- Mechanické vlnění, při jehož aplikaci neprochází tkáněmi žádný proud.
- Generuje se rozkmitáním piezoelektrického krystalu či keramické destičky v aplikační hlavici vysokofrekvenčním proudem. (Důležité sladit frekvenci a tloušťku destičky.)
- Rozkmitání molekul nejen v UZ paprsku, ale i přenosem tělními tekutinami v oblastech vzdálených.



# TERAPEUTICKÝ EFEKT.

## Fyzikální účinky:

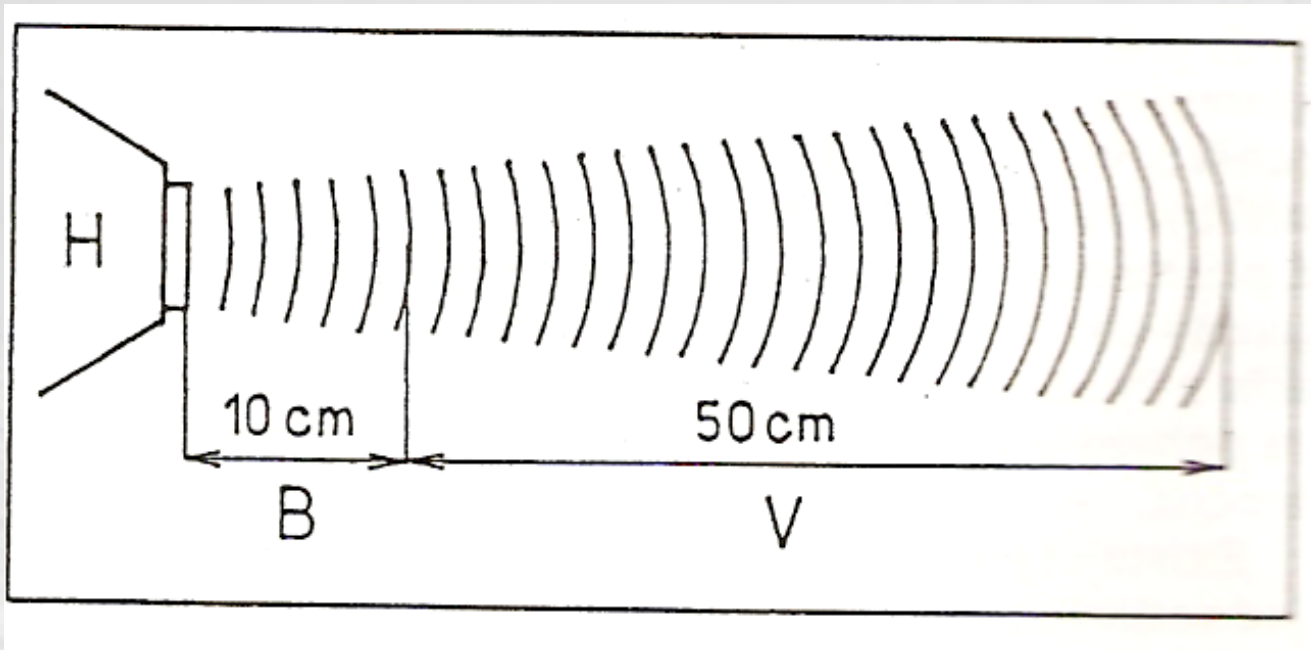
- disperze (přeměna gelu z tuhého koloidního roztoku  $V$  sol koloidní suspenzi př. fibrinogen na fibrin, v důsledku přenosu kmitání na tkáň až v hloubce);
- absorpce a přeměna mechanické E na tepelnou – hluboký ohřev tkání;

fyz. účinky, které nemají při aplikaci lege artis větší význam:

- kavitace (tvorba dutinek v tekutinách);
- interference (vzájemné prolínání, destruktivní vyruší se  $\times$  konstruktivní stojaté vlnění – tepelné poškození periostu při statické aplikaci, BNR – kvalita hlavice UZ přístroje.



# Blízké a vzdálené UZ pole



# Blízké a vzdálené UZ pole:

- 2 oblasti UZ paprsku dle jeho vzdálenosti a vlastností.
- Ter. efekt v blízkém poli, kt. je přímo úměrné ploše a nepřímo úměrné frekvenci (pro 4cm<sup>2</sup> a 1MHz je to 10 cm).
- Blízké pole má nízkou divergenci paprsku a výrazné variace intenzity v důsl. interference – nehomogenní UZ paprsek,  $BNR =$  kolikrát špičky intenzity (W/cm<sup>2</sup>) přesahují hodnotu nastavenou na přístroji, dnes ne víc než 6 .



# Biologické účinky:

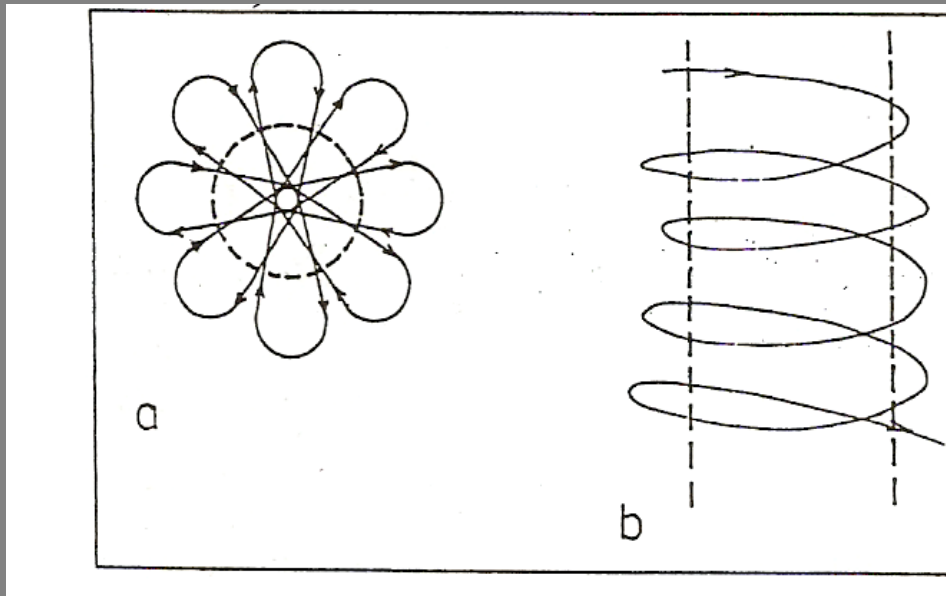
- myorelaxační přímý (mikromasáž i nekontraktilních částí svalů – tixotripsie přechod koloidních látek z tuhého do kapalného stavu mechanickým zásahem, ohřev svalu při kontinuálním působení);
- antiedematozní přímý (přeměna gelifikovaných gelifikaci způsobuje přeměna fibrinogenu na fibrin extravazátů hematom, tixotropní vlastnosti na sol – resorpce extravazátů – obnova proudění viskózních tekutin);
- trofotropní nepřímý (lok.zvýš t, ozvučení PV spin.gg, KI chronické strukturální změny průsvitu).





# Aplikace:

- způsoby: přímé, subaquální 10cm vzdál., vzdál. pole, obtížná aplikace, pozor terapeut na ozvučení, gangliotropní obl. spin. ggl. c5-t1, l3-s1, PIP 1:10-1:16,  $f=3\text{MHz}$ , neurální riziko poškození axonů – nepoužívá se;
- technika: statická nepoužívá se, semistatická jen o málo větší než ERA hlavice, dynamická.



# Metodika aplikace:

- nastavení přístroje, polohy pacienta;
- 100% přímý kontakt dosáhneme použitím média mezi hlavicí a pacientovým problémovým místem (kontaktní gel, parafín);
- zvukový či vizuální efekt při nižším kontaktu (zastavení odpočtu);
- dále viz aplikace;
- nakonec očistit tkáň od média.



# Parametry semistatická apl., u dynamické vyšší –

## poměr plochy ku ERA

- nosná f (3 povrchově 5 cm či 1 hluboko 15 cm a subaquálně MHz);
- PIP potlačení termických účinků, 2:8 ;
- opakovací f neboli délka periody potlačení term.úč. v poškozené tkáni při 20ms a PIP 2:8 ;
- ERA není stejná jako plocha hlavice (1 pro KT a refl. ,4 semistaticky větš. ,10 dyn. větš. cm<sup>2</sup>);
- intenzita W/cm<sup>2</sup> 1-2 kontinuálně, 2-3 pulzní, čím akutnější potíže, tím nižší intenzita!!! ;
- doba aplikace 3min semi, dyn.x kolikrát větší plocha než ERA max 10 min ;
- frekvence procedur denně u akutních, chr. 3x týdně max 5x;
- step měnit jen jeden parametr – intenzita.



# Indikace:

- myalgie, lumbago, myogelózy;
- kontuze, distorze, luxace, fraktury;
- RA;
- ischialgie, hernie disku;
- neuritidy, neuralgie;
- HZ;
- artrózy, spondylózy;
- peritendinitis, entezopatie, burzitis, capsulitis;
- m. Bechtěrev – lokálně;
- Dupuytrenova kontraktura;
- pchy perif. cirkulace (Sudeck, Raynaud);
- jizvy – kombinace s ultrasonoforézou hyaluronidázy.



# KI:

## ABSOLUTNÍ:

- epifýzy rostoucích kostí;
- gonády narušení spermio- a oogeneze ;
- oči;
- st. p. laminectomii;
- čerstvá krvácení;

## RELATIVNÍ:

- mozek, parenchymatózní orgány, srdce;
- periferní nervy ležící blízko pod povrchem, na kosti;
- kostěné výstupky těsně pod kůží;
- emfyzém, bronchiektázie (ozv. Th);
- menstruace (v obl. podbřišku absolutní).

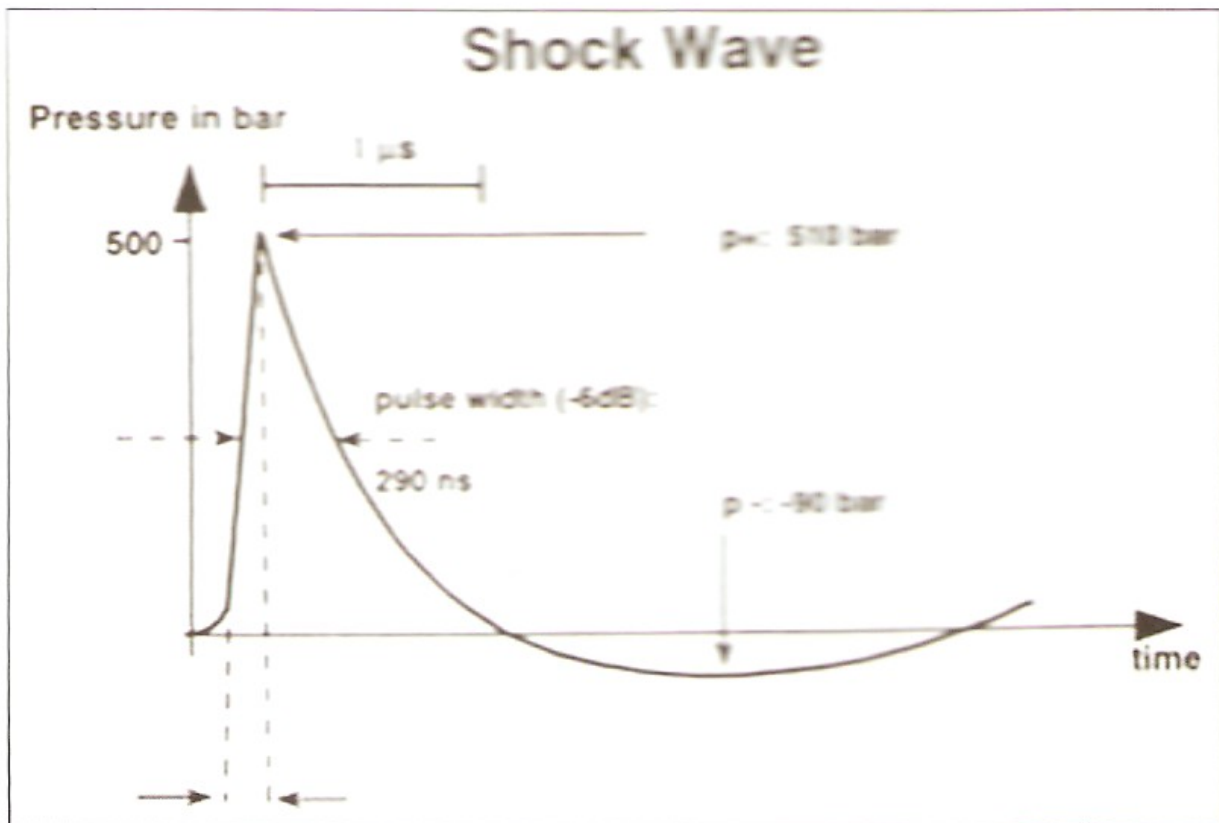


# RÁZOVÁ VLNA a její definice:

- **ESWT** extracoroal shock wave therapy ;
- 2fázový akustický pulz v trvání 1 mikrosekundy;
- pozitivní fáze 10 ns, 120 MPa, negativní fáze 100 ms, -10 MPa – **kavitace** náhlá expanze dříve stlačeného prostoru, expanze bublin, kolaps, sekundární RV
- **EFD** energy flux density **klíčová** pro biofyzikální interakce, dle ní **HESWT** jen ve svodné anestezii a **LESWT**.



# Rázová vlna

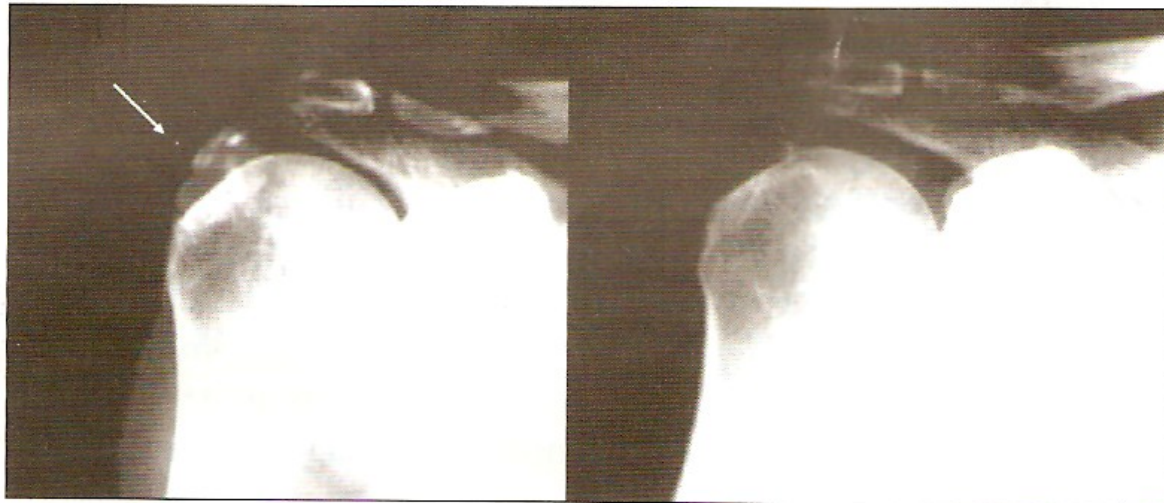


**Obr. 1.** Průběh rázové vlny v čase. Je charakterizována prudkým nárůstem tlaku  $/p/$  s následným pozvolným poklesem s dosažením záporných hodnot  $p$ . V této fázi dochází k typickému fyzikálnímu jevu - tzv. kavitaci.



# Terapeutický efekt, fyzikální účinky:

- !!! všechny účinky vycházejí ze studií !!!
- ? porušení kalciových depozit, jejich resorpce? neovaskularizace?



**Obr. 9.** Resorpce kalcifikace v úponu rotátorové manžety (označeno šipkou).  
(Převzato z Cosentino R. et al., 2003.)





# Biologické účinky:

- kostní metabolismus – nárůst osteoblastické aktivity;
- hojení vazivové tkáně působením LESWT (nárůst vaskulazace a hojení);
- analgezie.
  
- Capko (experiment s fokusovanou RV – poškození ery a parenchymatózních orgánů; zvýšení lokální cirkulace nemusí zvyšovat metabolismus; analgezie destrukcí příslušných receptorů; odstranění depozit manuální medicínou šetrnější).



# Metodika aplikace:

- očištění místa antiseptikem;
- nanesení dostatečné vrstvy sonografického gelu;
- poloha postiženého místa – relaxovaná;
- těsný kontakt aplikátoru s tkání.



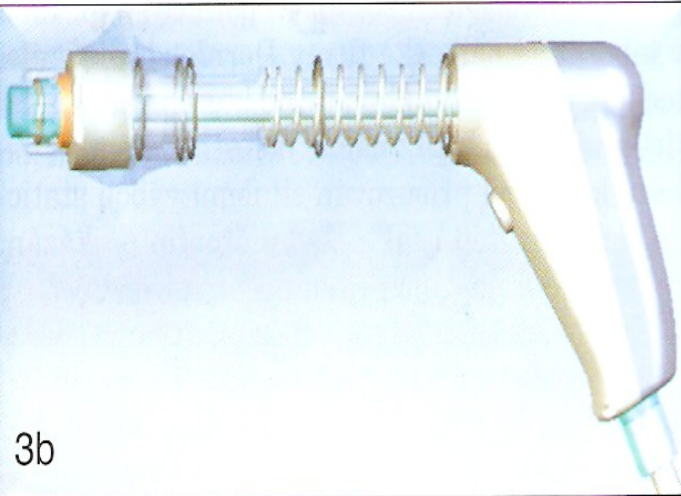
# Parametry a přístroje:

- regulace E, počtu aplikovaných rázů, frekvence, výstupní tlak kompresoru u některých typů generátorů;
- typy přístrojů dle generátorů RV (pneumatický, piezoelektrický,...)

3a



3b



**Obr. 3a,b.** Aplikátor pneumatického generátoru rázové vlny. Středem aplikátoru prochází trubice, v níž se pod vysokým tlakem pohybuje projektil z ušlechtilého kovu.



# Indikace:

- po 3 měsících chronických potíží;
- konzervativní léčba chronických entezopatií;
  
- plantární fasciitida, patní ostruha;
- entezopatie radiálního epi;
- tendinopatie ramene, AŠ.



# KI:

## ABSOLUTNÍ:

- warfarinizace a vrozené či získané koagulopatie (hemofilie,...);
- těhotenství;
- aplikace v oblasti růstových zón u dětí.

## RELATIVNÍ:

- antiagregační léčba;
- kožní defekty;
- TBC;
- maligní nádorová onemocnění;
- akutní infekce či onemocnění;
- obl. na varixy;
- obl. nad průběhem nervu;
- lokální aplikace steroidů 6 týdnů před aplikací RV (rozvolnění vazů);
- aplikace v obl. vzdušných tkání.



## Nežádoucí účinky, rozpory:

- vzácně na počátcích využití k léčbě PA pneumothorax,....;
- méně často spontánní ruptury šlach (větš. po předchozí aplikaci steroidů);
- často petechie a hematomy, zhoršení edému, během aplikace zhoršení lokální bolesti.



# KOMBINOVANÁ TERAPIE:

UZ v kombinaci s:

- nízkofrekvenčními proudy (TrP, lokalizované spasmy, inkoordinovaná svalová vlákna);
- amplitudově modulované středněfrekvenční proudy (lepší tolerance, hlubší účinky, refl. změny v hluboko ležících svalech);
- TENS (analgezie, myalgie, 24 – 36h po traumatu).



# Doporučená literatura:

- Poděbradský, J.: *Rehabilitace a fyzikální lékařství. Úvod do mechanoterapie*. Praha: ČLS JEP, 1995. 70. - 75. str.
- Poděbradský, J. – Poděbradská, R. *Fyzikální terapie. Manuál a algoritmy*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.
- Nedělka, T. aj. *Léčba rázovou vlnou u onemocnění pohybového ústrojí*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* 4/2009, roč. 16, str. 139 – 149. ISSN 1211-2658.

