Martin Brach

MECHANOTERAPIE

MECHANOTERAPIE

- Využíváme mechanické energie k terapeutickým účelům
- Energie přenášená buď manuálně, nebo prostřednictvím přístrojů
- Pojem mechanotransdukce – proces, kterým tělo převádí mechanické zatížení na buněčné odezvy ve smyslu změny elektrochemické aktivity
- Princip má vliv na funkční a strukturální změny ve tkáních
- Obecně využití změn zevní síly – změny tlaku, nebo mechanické energie

ROZDĚLENÍ

- Aktivní pohyb
- Pasivní pohyb
- Vibrace
- Trakce
- Manuální medicína (mobilizace, manipulace)
- Masáže (klasická, reflexní – navíc NF podklad, ruční, přístrojové, lymfodrenáž,...)
- Ultrazvuk
- Rázová vlna

PASIVNÍ POHYB, MANUÁLNÍ TECHNIKY

PASIVNÍ POHYB, MANUÁLNÍ TECHNIKY

- Při užití dochází k dráždění mechanoreceptorů s následnou buněčnou odezvou
- Využití elektromotorické dlahy, za účelem zlepšení ROM
- Převážně u posttraumatických a pooperačních stavů
- Většinou využití v rámci segmentu
- Nově propojení se zpětnou vazbou, přístroje jsou schopny detekovat zbytkovou sílu a nechávají pohyb vykonávat částečně aktivně
- Důležitá precizní fixace k optimalizaci biomechanického zatížení
- Účinky – zlepšení ROM, prevence ztuhlosti, prevence a terapie otoku,…

PASIVNÍ POHYB, MANUÁLNÍ TECHNIKY

- Motomed, motodlahy, Lokomat..

VIBRACE

VIBRACE

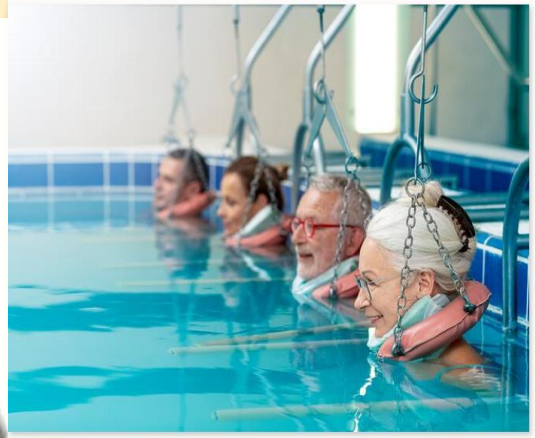
- **Vibrace** – dochází k lokálnímu ovlivnění svalového tonu, díky frekvencím v rozmezí 1-200Hz, dochází ke stimulace aferentního vlákna svalového vřeténka, někdy až k vybavení tonického vibračního reflexu, praktické využití spíše v jistých formách kinezioterapie (např. neurologických dg.)
- Buď lokální malé přístroje, nebo vibrační plošiny, přenášení vibrace na celé tělo (např. u sportovců pro zlepšení motorických funkcí)
- Vibrační plošiny se záměrem na stimulaci kostní tkáně – v případě osteoporózy, osteopenie
- Dlouhodobé používání celkových vibrací není doporučeno (pro tělo běžně nepřirozený stimul, v dlouhodobém působení nezvládá adekvátně reagovat), v případě působení vibrací těžkými stavebními/bouracími stroji riziko poškození mikrocirkulace (nejčastěji HKK při úchopu),…
- Někdy součást zpětnovazebních přístrojů (není však součástí terapie, pouze mantinel)
- I – snížení x zvýšení svalového tonu (f ↑ ↓ ???), hyperemie v místě aplikace, regenerace, metabolismus, kostní denzita,…
- KI – hluboká žilní trombóza, onkologická onemocnění, poruchy kožního krytu a jiné obecné KI

TRAKCE

TRAKCE

- Proces při němž dochází k oddálení jedné či více částí pohybového segmentu (ne systému ☺)
- Dochází k protažení ligamentózního aparátu, zlepšení rheologických vlastností synovie (disperze), snížení tlaku na kloubní chrupavku
- Rozdělení
  - a) přístrojové, závažím, gravitací, manuální
  - b) kontinuální, přerušované

TRAKCE



ální terapie I Mechanoterap

cedury/podvodni-trakce-t22067

Moje rezervace | Telefon: +36 1 889 4752 | res.th@hu.ensanahotels.com | Hledat | CZ

Léčebné lázně | Pokoje & Apartmány | Lázeňské pobyty | Destinace & Aktivity | Galerie | Poptávka | Rezervovat

Podvodní trakce

Balneoterapie, Hydroterapie

Co je podvodní trakce?

Trakce ve vodě využívá váhu těla, které je zavěšené za krk (v případě potřeby také v podpaží) ve speciálním bazénu s termální minerální vodou. Někdy se kolem pasu, boků nebo na nohy přidávají doplňková závaží pro zvýšení protahovacího účinku. Mechanická síla (váha těla) během trakce vyvíjí konstantní a kontinuální tah, který má za následek protažení měkkých tkání (svalů, vazů, šlach, kloubních pouzder). Proceduru indikuje lékař a provádí ji zkušený fyzioterapeut. Procedura trvá přibližně 15 minut. Pro déletrvající efekt je potřeba proceduru opakovat denně po dobu 2 až 3 týdnů.

Jak podvodní trakce pomáhá?

Během procedury se tělo jemně protáhne, čímž dojde k uvolnění ztuhlých svalů a páteřní pojivové tkáně. Termální voda tělo zahřívá a ulevuje tak od ztuhlosti a zlepšuje elasticitu pojivové tkáně. Do těla se přes kůži vstřebá sirná složka minerální vody a ještě více zvyšuje elasticitu pojivové tkáně. Díky synergii mechanické síly, přírodních chemických složek a prohřívání dochází k úlevě při bolestivých svalových kontrakcích, blokádách kloubů nebo skřípnutí nervu a celkově se zvyšuje mobilita páteře a kloubů.

Rezervovat online | Poslat poptávku | Garance nejlepší ceny | Položit dotaz

nedávno shlédnuto

Sem zadejte hledaný výraz

21:33 22.02.2020

TRAKCE

- **Přístrojové, gravitací**
- Můžeme kvantifikovat
- Nenáročnost ze strany terapeuta
- Finanční náročnost na nákup (jednoúčelového) zařízení
- Chybí zpětná vazba
- Otázka relaxace pacienta

- **Manuální**
- V dnešní době preferována
- Hlavní výhodou zpětná vazba jak ze strany terapeuta, tak pacienta
- Nevýhoda – časová náročnost, energetický náročná, těžké (bolestivé) uchycení některých segmentů

TRAKCE

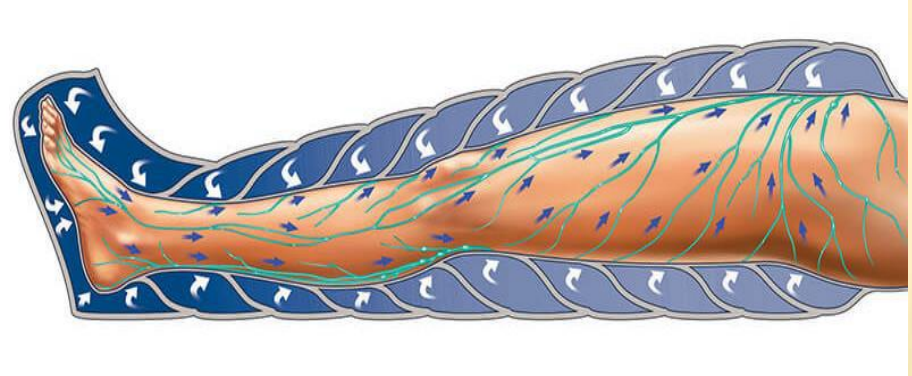
- Vhodné kombinovat s jinými technikami myorelaxace (např. pozitivní termoterapie)
- Nutnost provedení trakčního testu – pokud pozitivní (zhoršuje bolest, obtíže, sy…) dále nepokračujeme
- Přerušovaná x kontinuální – výhoda pro chrupavku, nevýhoda pro měkké tkáně (permanentní protažení)
- Po skončení trakce nutnost setrvání v klidové poloze po (minimálně) stejnou dobu co trakce trvala
- KI: pozitivní trakční test, vysoký stupeň hypertenze (obzvláště gravitační), neurovegetativní dystonie, intolerance procedury,…

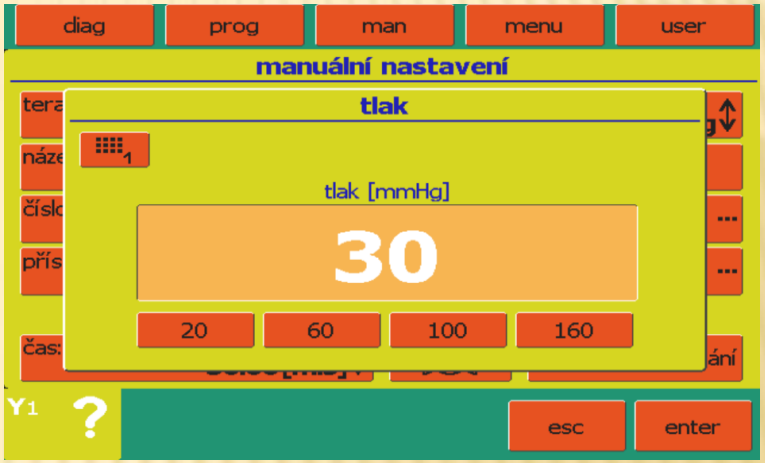
PŘETLAKOVÁ (KOMPRESNÍ)/PODTLAKOVÁ (VAKUOVÁ), VAKUUM-KOMPRESNÍ TERAPIE

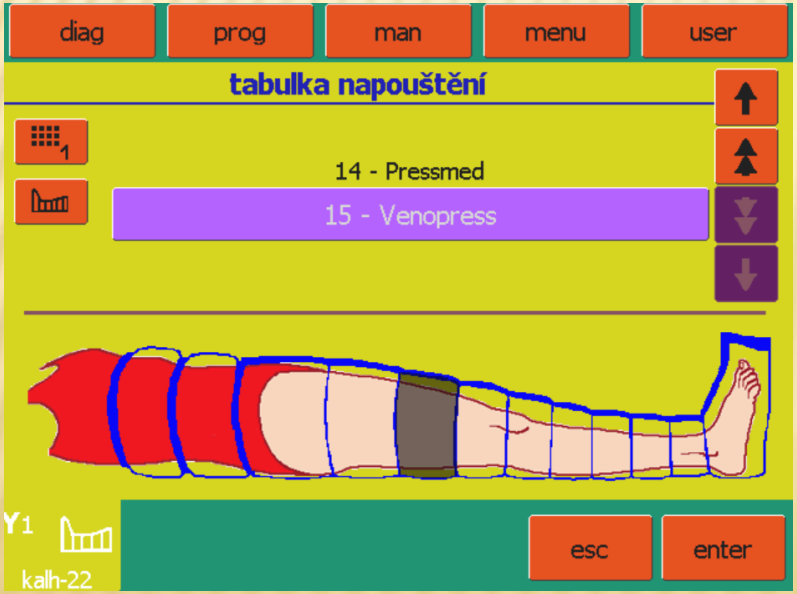
PŘETLAKOVÁ (KOMPRESNÍ) TERAPIE

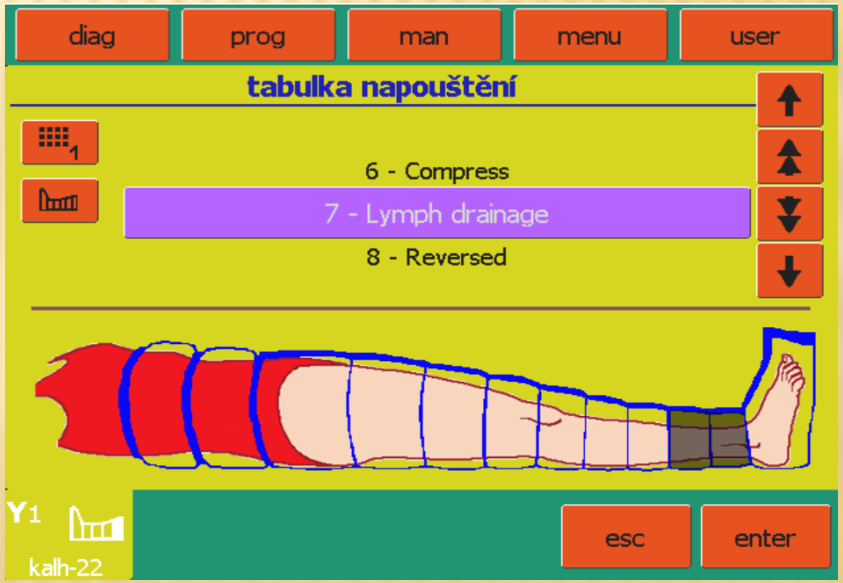
- Využívá se k terapii otoků – lymfatických, venózních
- Nejčastější návlek – jedno-, ale častěji více- komorový
- Udávané tlaky výrobcem 20 - 160mmHg, tj. 2,6 – 21kPa, realita??? otázkou je přednastavený program a manuální nastavení,…dále pak – kde je tak měřen? Jakou sílou opravdu působí na končetinu???
- Možné provedení ve ,,válci“, nutnost navlečení manžety na proximální část k utěsnění končetiny – poté fáze přetlaku
- Dochází ke střídání komprese v jednotlivých komorách, nebo celém návleku a tím nejen posunu tekutin, ale i samotné komprese
- Odlišení **lymfatický otok** – centripetální směr – nafukuje se proximo-distálně, nutnost uvolnění kořenových uzlin před zahájením terapie
- **Venózní otoky** – směr provedení od periferie k centru
- I – prevence a léčba venostatických a lymfostatických onemocnění, posttraumatické otoky, estetická medicina – celulitida,…
- KI – kardiální otoky!!!, tromboflebitida, flebotrombóza, jiný trombus, poranění kůže, nádory,…

PŘETLAKOVÁ (KOMPRESNÍ) TERAPIE









PODTLAKOVÁ (VAKUOVÁ) TERAPIE

- Dochází ke ,,vtahování“ kůže, podkoží, fascií a dalších vrstev
- Důležité spíše kolísání podtlaku, tedy ke změnám rheologických vlastností tkání (disperzní účinek, tixotropie,…)
- Pokud aplikujeme v místě kožních HAZ dochází k ovlivnění vnitřních orgánů a jejich činnosti
- Pokud aplikujeme v HAZ rr.dorsales možné ovlivnění autochtonní muskulatury
- Dosažení – vakuové jednotky elektropřístrojů – myslet na sdružené účinky, baňkování
- I – zlepšení arteriálního přítoku, trofotropní efekt, RZ kůže a podkoží,…

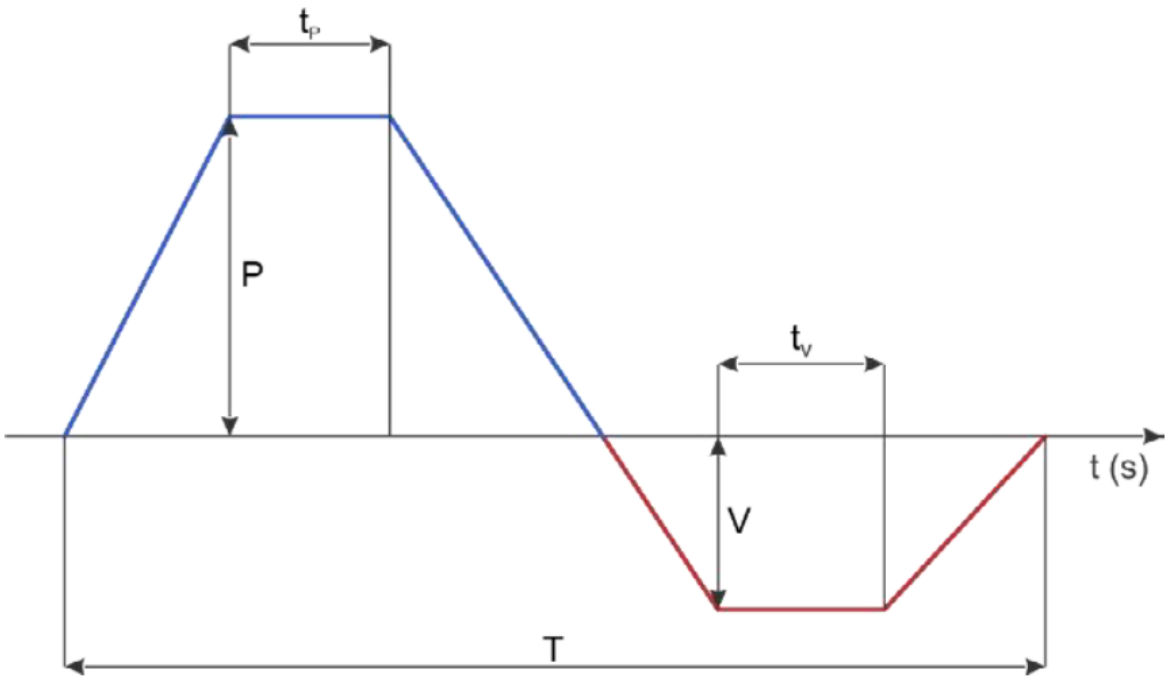
VAKUUM - KOMPRESNÍ TERAPIE

VAKUUM - KOMPRESNÍ TERAPIE

- Princip střídání podtlaku (-1 až -15kPa) a přetlaku (1-14kPa) ve válci, kde je vzduchotěsně upevněna končetina pomocí manžety
- Ve fází podtlaku končetina zvětšuje svůj objem, nasává arteriální krev (projeví se zčervenáním na periferii), zlepšení látkové výměny mezi extra- a intravasálním prostorem, stimulace arteriogeneze, vznik a rozvoj arteriovenózního kolaterálního řečiště
- Ve fázi přetlaku končetina zmenšuje svůj objem, stimuluje odtok žilní krve a lymfy (za předpokladu intaktních lymf.cest urychlená lymfodrenáž), projeví se zblednutím periferie, především prstů
- V případě potřeby zlepšení arteriálního přítoku – vyšší hodnoty podtlaku
- V případě potřeby zlepšení žilního odtoku – vyšší hodnoty přetlaku
- V některých přístrojích možné i sycení uvnitř válce jinými plyny (např. CO_2) pro akcentaci prokrvení
- Některé dg.- KRBS, stejné hodnoty
- **Terapii začínáme vždy fází přetlakovou – eliminační**
- Nastavujeme hodnoty dle lege artis, ale vždy takové, které vyvolají první barevné změny na periferii, dále step (!!!KRBS!!! klidně i nižší)
- I – **stimuluje rozvoj kolaterálního řečiště (arteriogeneze) – diabetici, polyneuropatie, zlepšení výměny plynů ve tkáni, …**, trofotropní účinek, (hlavně není primárně zamýšlena za účelem antiedematózním)
- KI – trombózy, vlající tromby, aneurysmata, rizika krvácení, infekce nebo rozsevu metastáz, těžká kardiální insuf., otoky renálního, jaterního nebo KV původu, ???lymfedémy, lymfatické otoky???

- !!! U všech metod, kdy pracujeme se změnami tlaku, možnost uvedení hodnot v jednotkách – **kPa, mm Hg, torr, bar, atm,…!!!** Nezbytné převedení dle přístroje

VAKUUM - KOMPRESNÍ TERAPIE



P - Komprese

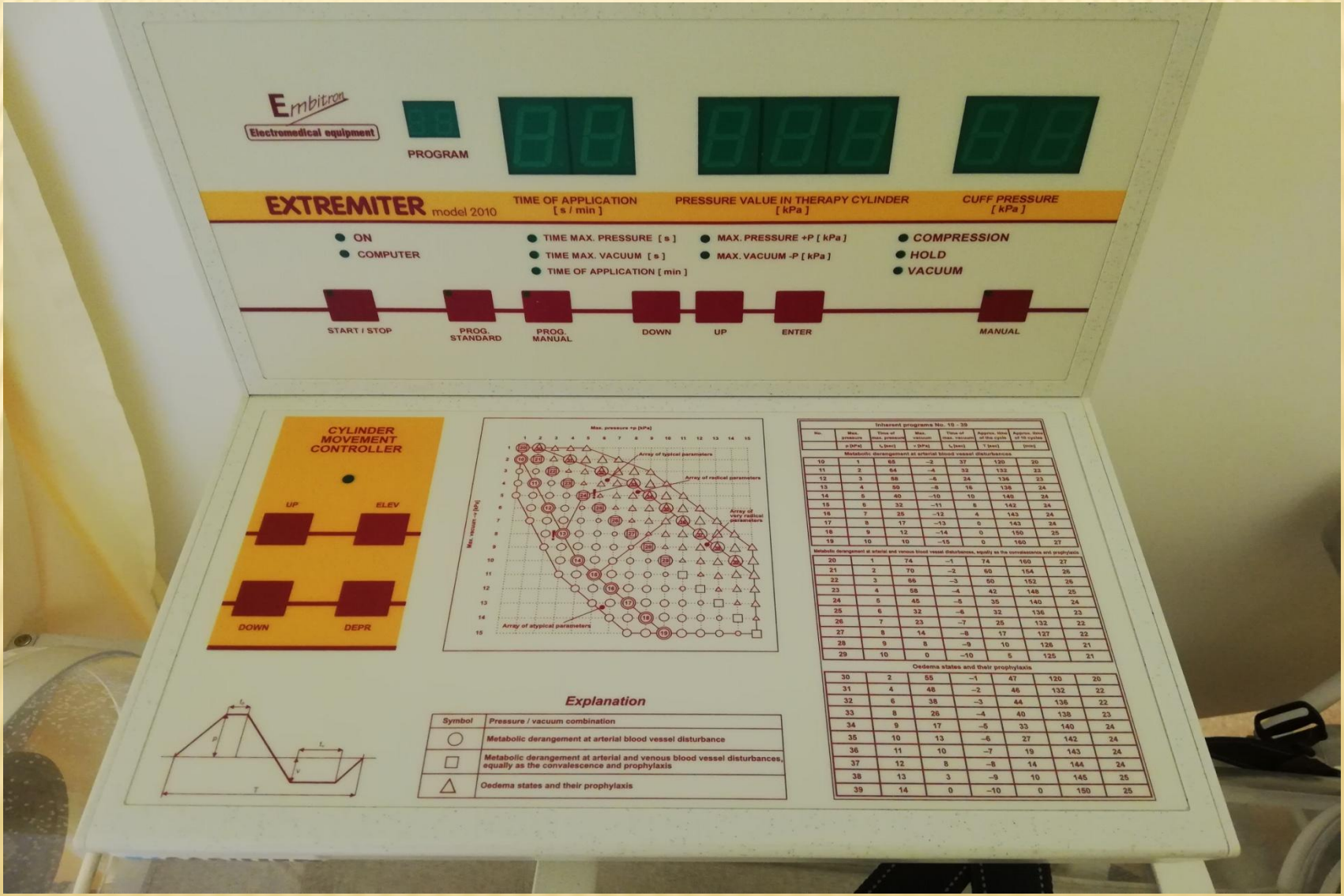
tp - Doba trvání komprese

V - Podtlak

tv - Doba trvání podtlaku

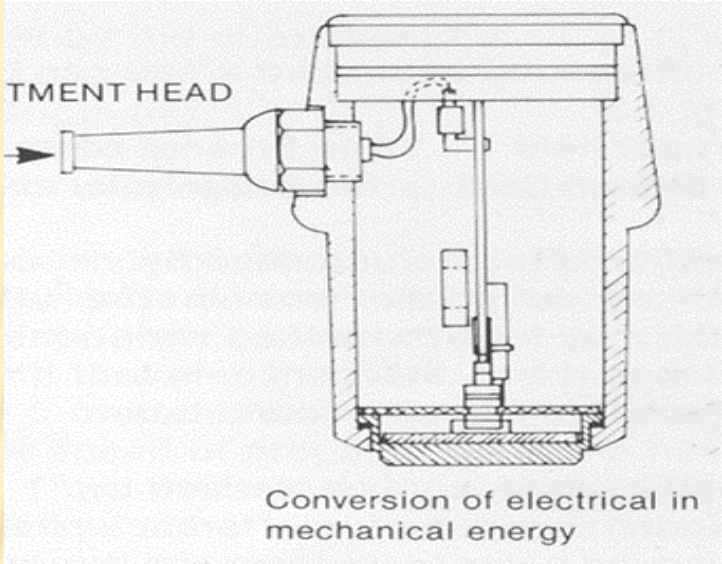
T - Doba trvání postupu VCT

VAKUUM - KOMPRESNÍ TERAPIE



VAKUUM - KOMPRESNÍ TERAPIE

ULTRASONOTERAPIE - UZ



UZ - ÚVOD

- Podélné vlnění hmotného prostředí s frekvencí vyšší než 20kHz
- Prakticky si můžeme představit úder kladivem do kolejnice,…
- Jedná se o střídavé zřeďování a zhušťování prostředí
- UZ je řazen do mechanoterapie, tělem pacienta neprotéká žádný elektrický proud
- Vzniká rozkmitáním piezoelektrického krystalu nebo sklokeramické destičky vysokofrekvenčním proudem
- Šíření UZ ve vzduchu je s obrovskými ztrátami (prakticky nulové), UZ se nešíří vakuem, potřebuje hmotné prostředí
- Pro aplikaci nutnost použití gelu, nebo jiného kontaktního media k vyloučení vzduchové bubliny mezi hlavicí a tkání
- Nejčastěji UZ gel, dříve parafinový olej (!!poškozuje povrch **některých** UZ hlavic) dále možnost subakvální aplikace (vodou se UZ šíří prakticky beze ztrát)
- Z důvodů (nejen obchodních) dnes výrobci dodávají vlastní UZ gely
- Možné kontaktní médium - farmakum – krém, gel,… aplikaci nazýváme sonoforéza
- Pozor - možnost vzniku přehřívání hlavice špatnou akustickou impedancí media, některé krémy nepřenáší, ale odráží UZ vlnění zpět, pocit pálení, nutnost smíchání s UZ gelem v jistém poměru

UZ – NOSNÁ FREKVENCE

- **Nosná frekvence** – vlastní fyzikální frekvence vlnění cca f 0,8 - 3MHz (v praxi nejčastěji 1MHz/3MHz)
- Vyšší nosná frekvence = kratší vlnová délka
- Nižší nosná frekvence = delší vlnová délka
- Hodnota nosné frekvence určuje hloubku průniku UZ a souvisí s absorbancí tkáně!!!
- **Absorpce** – vztah k nosné frekvenci - UZ s vyšší f (3MHz), tedy kratší vlnovou délkou je více absorbován, tedy hůře prostupuje do hlubších vrstev – používáme k povrchovým aplikacím
- **Absorpce** – vztah k nosné frekvenci - UZ s nižší f (1MHz), tedy větší vlnovou délkou má větší hloubku průniku, nižší absorbance
- **Absorpce** – UZ prostupuje tkáněmi a každou tkání je jinak absorbován - pohlcován, vyjadřuje **absorpční koeficient** - tkáně s vyšším obsahem bílkovin absorbují UZ více než tkáně s vyšším obsahem vody (porovnat sval/tuk)

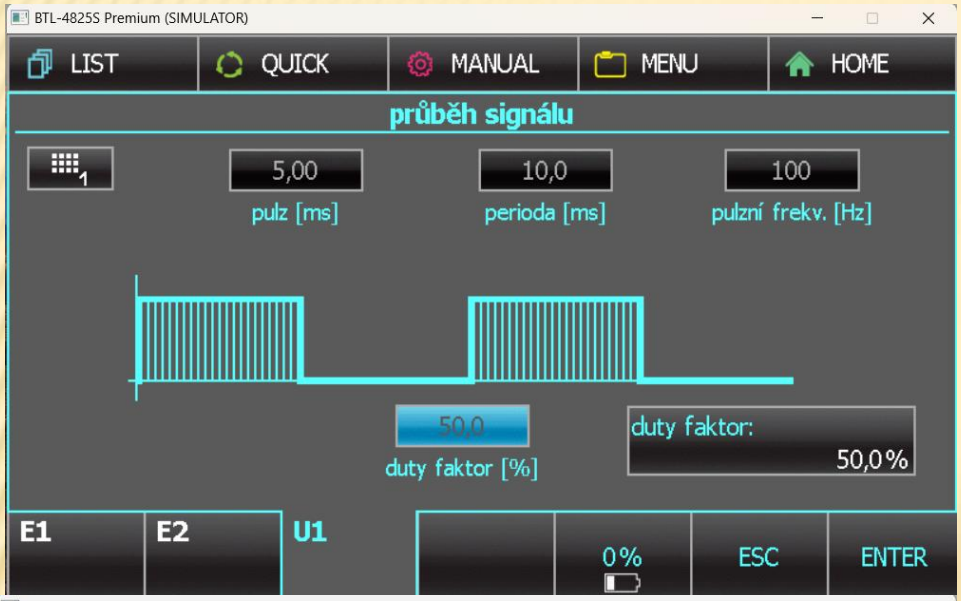
UZ – KAVITACE/LOM A ODRAZ

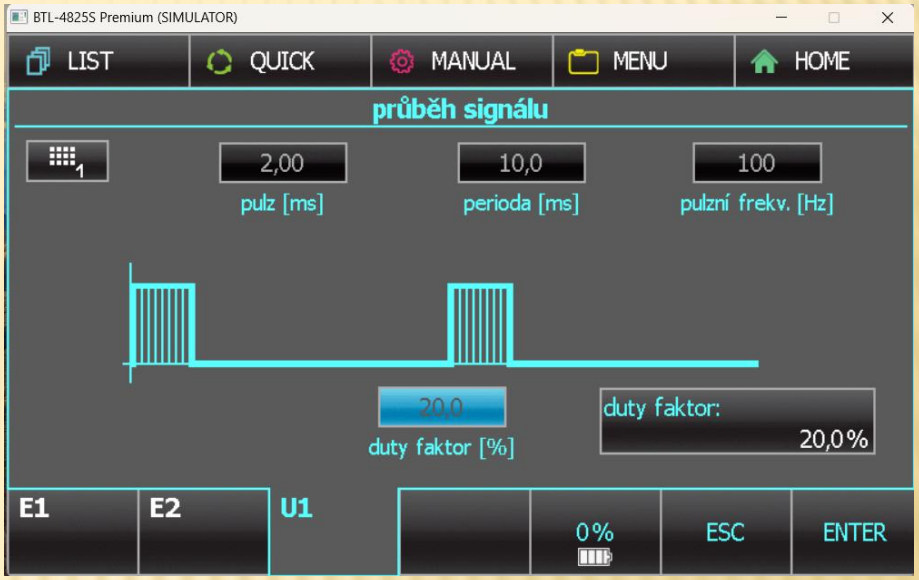
- **Kavitace** – nevyužíváme s „naší dostupnou technikou“, musel by mít nízkou nosnou frekvenci, nebo naopak vysokou nosnou frekvenci a současně vysokou intenzitu, důsledek mikrotraumatizace – následné navození autoreparace (využívá toho estetická medicína)
- **Lom a odraz** – je dán homogenitou tkání, k odrazu dochází nejčastěji na rozhraní dvou prostředí s různou akustickou impedancí (šlacha/sval, sval/kost)

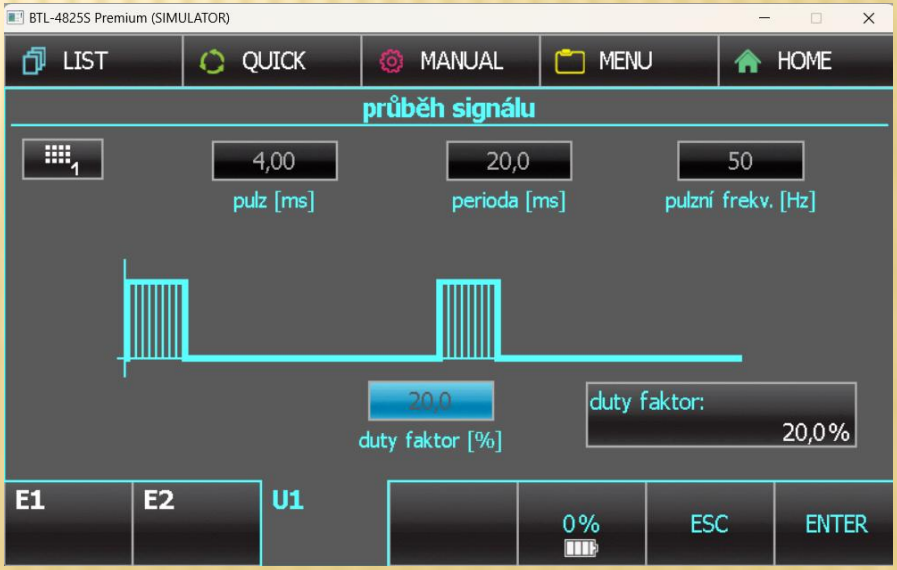
UZ – OPAKOVACÍ FREKVENCE

- **Opakovací frekvence** – frekvenční rozpětí 10-150Hz, zpravidla používané frekvence 50Hz nebo 100Hz, vyjadřuje ,,pulznost“, dle opakovací frekvence vypočítáváme délku periody,
- Opakovací frekvence má vliv na zahřívání tkáně, pro pacienty s horší utilizací tepla (např.ICHDK) je lepší vyšší opakovací frekvence/kratší perioda
- Opakovací f 100Hz=10ms perioda, opakovací f 50Hz=20ms perioda
- Kontinuální UZ – není přerušovaný, prakticky absence periody - bez pauzy, celou dobu kontinuál. mechanické vlnění !!!
- Pulzní UZ – v průběhu periody střídání mechanického vlnění a pauzy, vyjádřen parametry DC/DF, PIP
- DC/DF – vyjádření pulznosti UZ v procentech, kde DC 100% = kontinuální UZ, postupně se snižuje, atermický účinek při DC<12,5%
- Možnost vyjádření v PIP (poměr impulz:perioda, impulz:pauza), poměrné vyjádření, kdy PIP imp./perioda 1:1=100%, 1:2=50%, atermický účinek PIP 1:8 a vyšší,…. (imp./pauza 2:8, 0,5:9,5)

UZ – OPAKOVACÍ FREKVENCE







UZ – OPAKOVACÍ FREKVENCE (KONTINUÁL)

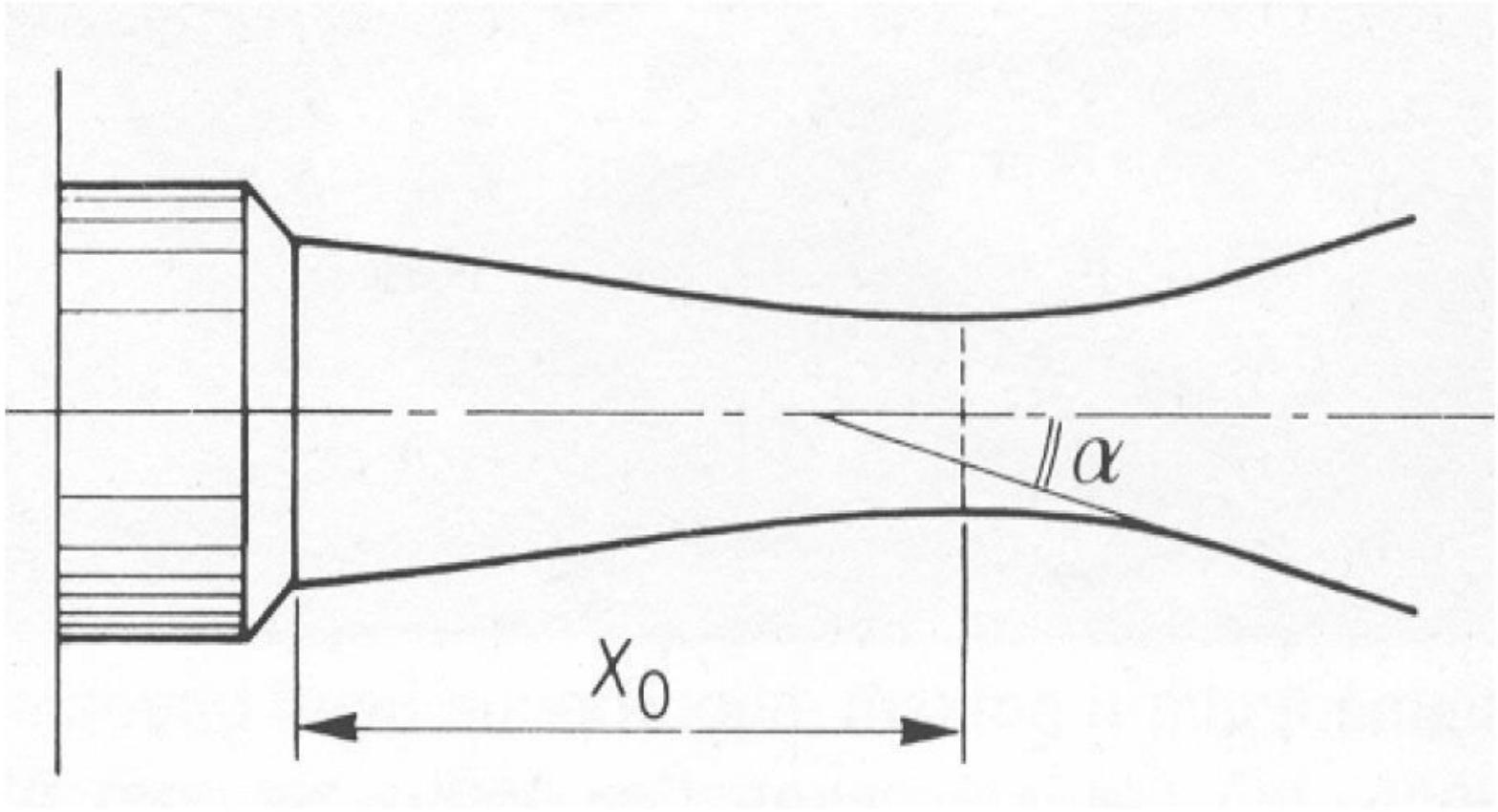
UZ - PARAMETRY

- Nosná frekvence: 1MHz, 3MHz, nebo alterovaná 1MHz/3MHz pokud chci střídavě ovlivnit povrchové a hluboké struktury současně
- Výkon UZ – ve Wattech (W), je vztažen k velikosti ERA (pro 1cm^2 hlavici = ERA 0,7cm^2, výkon = 0,7W)
- Intenzita – nastavujeme v jednotkách W/cm^2
- Intenzita – respektuje stav onemocnění, rozmezí
- 0,1 - 5W/cm^2
- Kontinuální UZ – mezní hodnoty 2-3W/cm^2
- Pulzní UZ – mezní hodnoty 3-5W/cm^2

UZ – FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

- **Polohloubka průniku** – vzdálenost, kde intenzita klesne na polovinu, tedy 50% původně nastavené intenzity
- **Hloubka průniku** – maximální hloubka, tedy tam, kde lze ještě očekávat terapeutický efekt (pokles na 10% nastavení intenzity)
- **Interference** – vzniká na rozhraní dvou prostřední s různou akustickou impedancí, tedy i rychlostí vedení, může zde docházet k několikanásobnému překročení lokální teploty a tedy poškození tkáně
- **Blízké UZ pole (Fresnelova zóna)** – nízká divergence, možnost vzniku interference, eliminujeme dynamickou aplikací, odehrává se zde většina terapeutických účinků
- **Vzdálené UZ pole (Frauenhoferova zóna)** – vyšší divergence, prakticky absence interferenčních jevů (využíváme při subakvální aplikaci)

UZ – FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI



UZ – FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

	Absorpční koeficient		Polohloubka (mm)		Hloubka (mm)	
Tkáň	1 MHz	3 MHz	1 MHz	3 MHz	1 MHz	3 MHz
Kůže	0,62	1,86	11,1	4,0	37	12
Tuk	0,14	0,42	50,0	16,5	**165**	**55**
Sval příčně	0,76	2,28	9,0	3,0	**30**	**10**
Sval podélně	0,28	0,84	24,6	8,0	82	27
Šlacha	**1,12**	**3,36**	6,2	2,0	21	7
Chrupavka	**1,16**	**3,48**	6,0	2,0	20	7
Kost	3,22	-	2,1	-	7	-

Tabulka 5. Srovnání absorpce, polohloubky a hloubky průniku v mm u ultrazvuku s různými frekvencemi (Poděbradský, Vařeka, 1998)

UZ HLAVICE

- UZ hlavice 1 - 5cm^2, ale účinná plocha se nazývá ERA, je zpravidla menší, než reálná UZ hlavice
- Handsfree UZ hlavice – vícekrystalové, dochází k postupnému zapínání a vypínání jednotlivých krystalů, limitováno velikostí hlavice (nevýhoda ve statickém uložení krystalů – nutnost prodloužení času aplikace)
- Pojem BNR – bezrozměrné číslo udávající nehomogenitu emitovaného vlnění v blízkém UZ poli (na vnitřním a vnějším okraji hlavice)
- Pojem BNR - informuje o ,,kvalitě hlavice“ čím nižší BNR, tím kvalitnější hlavice
- !!! Nezaměňovat BNR s identifikátorem stojatého vlnění (interference), což dříve představovalo hodnotu kolikrát mohou špičky intenzity překročit nastavenou hodnotu (při BNR 5 a použité intenzitě 1W/cm^2 si při výskytu interference a nárůstu intenzity nad 5W/cm^2 přístroj upravil (snížil) parametry/přerušil aplikaci)

UZ HLAVICE

UZ – MECHANISMUS ÚČINKU

- Účinky dělíme na termické a atermické (!!! nepatří mezi hlavní účinky FT!!!)
- Převod mechanické energie na tepelnou
- Dochází k rozkmitání všech atomů, molekul, případně celých buněk - „mikromasáž“
- Disperzní účinek
- Dochází ke zlepšení metabolismu, ústup z lokální ischemie, snížení bolesti
- Přeměna otoku – gelu v sol (nechceme aby byl otok gelovitý, ale měl konzistenci sol, ztekucení (kečup))
- V případě úrazu pozor – kaskáda přeměny fibrinogenu na fibrin je mechanickým vlněním narušena, proto aplikace nejdříve od 48h po úrazu, jinak rozvoj krvácení

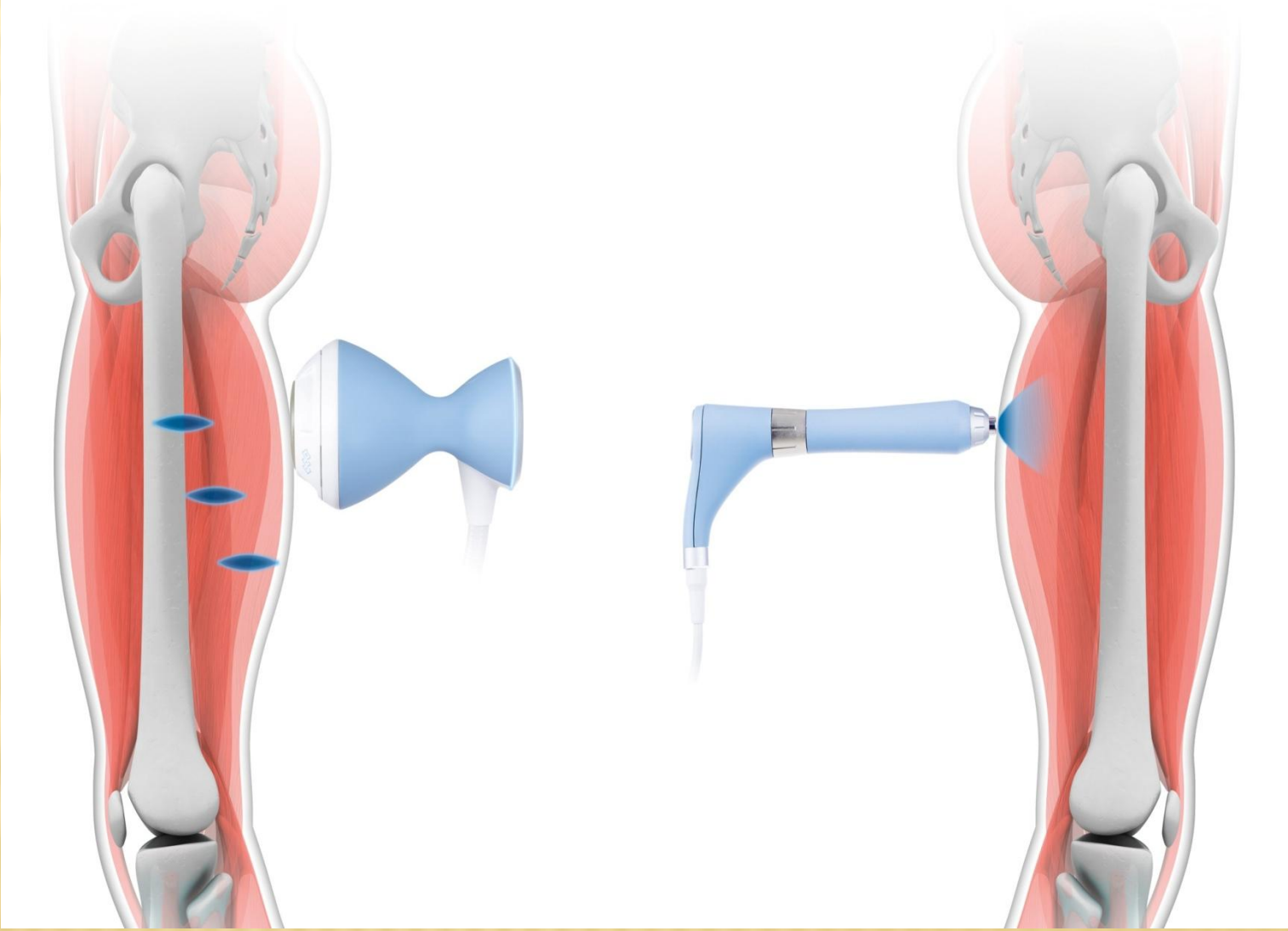
UZ – ZPŮSOBY APLIKACE

- Statická – prakticky nevyužijeme
- Semistatická – ozvučovaná plocha přibližně stejně velká jako plocha hlavice (případě větší), provádíme drobné krouživé pohyby v oblasti
- Dynamická – ozvučovaná plocha větší než UZ hlavice, délka aplikace tolikrát větší, kolikrát je větší plocha než ERA
- Subakvální – využíváme vzdáleného UZ pole, f 1MHz, ERA 5cm^2, aplikace cca 10cm, terapeut neponořuje ruku do vody

UZ – INDIKACE X KONTRAINDIKACE

- Indikace – dle mechanismu účinku
- KI – čerstvá krvácení (do 48h od úrazu), stp.laminektomiích, epifýzy rostoucích kostí, gravidní děloha, kostní výběžky, oblast očí a hlavy, některé regiony krku, periferní nervy,…

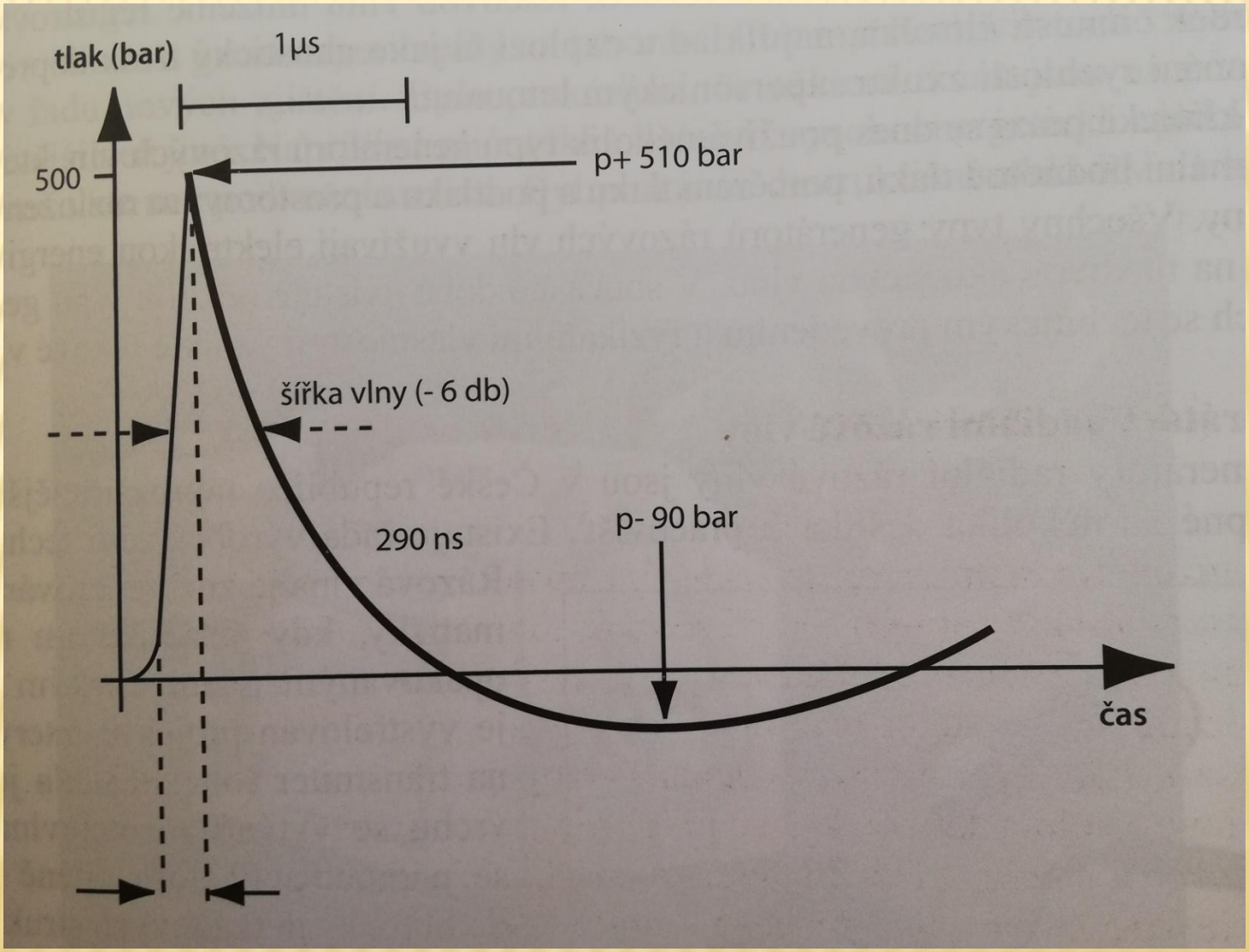
RÁZOVÁ VLNA



RÁZOVÁ VLNA

- Jedná se o akustický pulz v trvání řádu 1μs
- Zpravidla je generován pneumaticky (radiální), (elektromagnetická, piezoelektrická, elektroakustická – vše fokusovaná), kdy je rychlým pulzem vystřelován projektil, ten naráží na transmiter, na povrchu se vytváří RV a je cíleně přenášena do tkání
- Fyzikálně vyjádřená rázová vlna:
- Dvoufázový průběh – vysoká amplituda tlaku v rozmezí 35 - 120MPa
- První fáze – velmi krátké trvání cca do 10ns, peak až 120MPa, poté strmé, ale pozvolnější klesání do záporných hodnot až -10MPa (druhá fáze)
- Negativní – druhá fáze je spojena s fenoménem kavitace – náhlá expanze dříve stlačeného prostoru v důsledku výrazného poklesu tlaku
- Kavitační kolaps vytváří novou lokální rázovou vlnu, která má další význam v mechanismu působení
- Aplikována v dávkách mJ/mm^2 (barů)

RÁZOVÁ VLNA – GRAF IMPULZU



RÁZOVÁ VLNA

- Definována rychlým a vysokým nárůstem pozitivního tlaku a následnou delší periodou tlaku negativního
- Přenáší velké množství energie do tkáně za účelem vyvolání reparačních procesů
- Poprvé použita v 80.letech při lithotripsii ledvinových kamenů

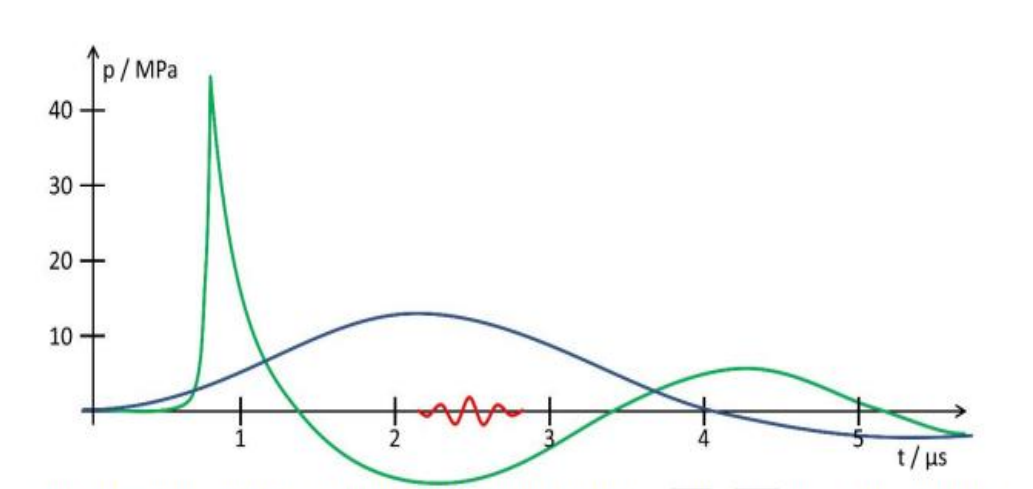


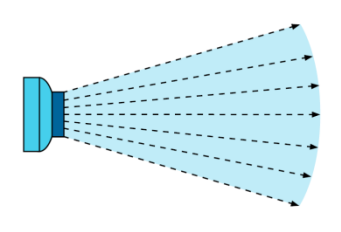
Fig. 3: Comparison of wave forms based on medical utilization: Shock wave (green) with the characteristic short rise time as measured in the focal point of piezoelectric, electrohydraulic, or electromagnetic devices, ballistic pressure wave (blue), and a 5 MHz diagnostic ultrasound pulse (red).

RÁZOVÁ VLNA - PARAMETRY

- Rozdělení dle intenzity
  - Vysokoenergetická HESWT (0,3-0,6mJ/mm^2) – nutnost užití svodné anestezie
  - Nízkoenergetická LESWT (0,08-0,3mJ/mm^2) – lépe tolerována
- Dle generátoru
  - Radiální rázová vlna – max. hloubka do 35mm, výstupní tlak max.5 barů
  - Fokusované rázová vlna – průnik hlubší než 35mm, pomocí čoček (nástavců) lze modelovat velikost ohniska

RÁZOVÁ VLNA - RADIÁLNÍ

- Radiální – zpravidla generována pneumaticky
- Typická divergencí energie
- V porovnání s fokusovanou nižší maximální intenzita
- Intenzita dána tlakem a vyjádřena v barech
- Jedna aplikace v řádu tisíců rázů (4000-8000)



RÁZOVÁ VLNA - RADIÁLNÍ

- Některá terapeutická doporučení:

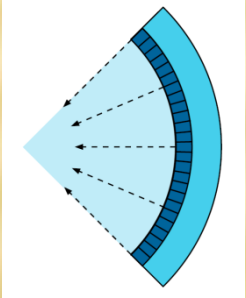
Povrchové spoušťové body
2 Bary
10-15 Hz
3000-6000 rázů
až 8 aplikací
2x týdně

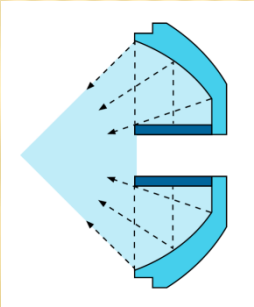
Tendinopatie
2,5 baru
10 Hz
4000 rázů
až 6 aplikací
1x týdně

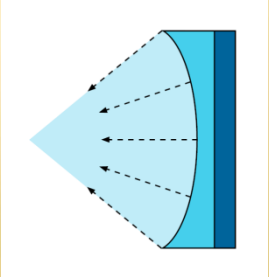
Povrchové kalcifikace
3 Bary
10 Hz
2000 rázů
až 8 aplikací
1x týdně

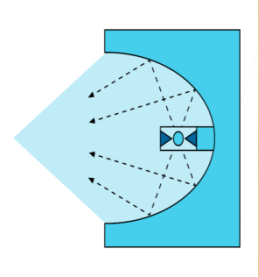
RÁZOVÁ VLNA - FOKUSOVANÁ

- Fokusovaná – generována piezoelektricky, elektromagneticky, elektroakusticky, elektrohydraulicky
- Typická konvergence energie
- Pomocí nástavců určujeme ohniskovou zónu – oblast, kde se soustředí maximum intenzity
- V porovnání s radiální vyšší maximální intenzita
- Jedna aplikace v řádu tisíců rázů (1000-3000)









RÁZOVÁ VLNA - FOKUSOVANÁ

RÁZOVÁ VLNA - FOKUSOVANÁ

- Některá terapeutická doporučení:

Nehojící se zlomeniny
0,5 mJ/mm^2
4 Hz
3000 rázů
až 4 aplikace
1x týdně

Povrchové kalcifikace
0,32 mJ/mm^2
6 Hz
2000 rázů
až 4 aplikace
1x týdně

Tendinopatie
0,25 mJ/mm^2
5 Hz
1500 rázů
až 5 aplikací
1x týdně

RÁZOVÁ VLNA – ÚČINKY/I/KI

- Mechanotransdukce – ovlivnění funkce extracelulární matrix, buněčné stěny, syntéza biologicky aktivních proteinů
- Stimulace buněčných procesů a uvolnění růstových faktorů (buněčná proliferace a diferenciace)
- Neovaskularizace – růst nových kapilár, lepší krevní zásobení, hojení,…
- Hojení šlach – proliferace fibroblastů, zvýšená syntéza kolagenu
- Hojení zlomenin – mesenchymální diferenciace buněk, osteogeneze
- Odstranění kalcifikací – resorpce vápenatých usazenin ve tkáních
- Ovlivnění bolesti (vysvětlují vrátkovou teorií a regulací substance P)
- Svalová relaxace – zvýšená cirkulace krve, redukce lokální ischemie

- I – myoskeletální poruchy, chronické bolestivé stavy, (triggerpointy), chronické tendinopatie, nehojící se zlomeniny, kalcifikace úponů, facetové bolesti páteře,…

- KI – těhotenství, růstové zóny u dětí, maligní nádorová onemocnění, warfarinizace, oblasti plic a jiné orgány s obsahem plynu, oblast hlavy a krku, implantáty…

ZDROJE

- Navrátil, L. et al. Fyzikální léčebné metody pro praxi, Grada, Praha 2019, ISBN 978-80-271-0478-9
- Poděbradský, J., & Vařeka, I. (1998). Mechanoterapie. Fyzikální terapie I. (pp. 35-44). Praha: Grada.
- Poděbradský, J., Poděbradská, R. Fyzikální terapie - manuál a algoritmy, Grada, Praha, 2009, ISBN 978-80-247-2899-5
- Zeman, M. Základy fyzikální terapie, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2013, ISBN 978-80-7394-403-2.
- Intenzivní kurz fyzikální terapie pro fyzioterapeuty - A, Mgr. Josef Urban, Olomouc
- Intenzivní kurz fyzikální terapie pro fyzioterapeuty - A (přednáška) (Brach, M., Drábková, E., Průcha, J., Urbanová, J.) Olomouc 2024
- Workshop rázová vlna - Bc. Jiří Kratochvíl, Mgr. Lucie Krausová (Praha, 2025)

DĚKUJI ZA POZORNOST