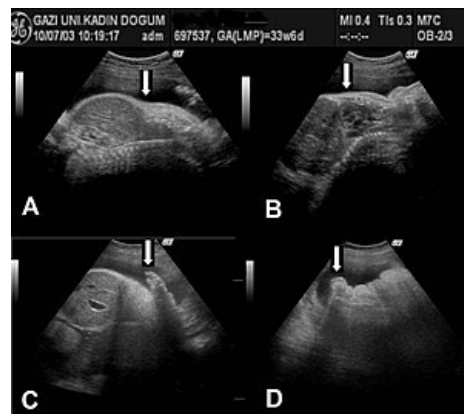


Ultrazvuk

Ultrazvuk je periodická změna tlaku v prostředí s frekvencí vyšší než horní hranice lidského sluchu, tedy vyšší než 20 kHz.

Ultrazvukové kmity lze vytvořit třemi typy generátorů:

1. **mechanickými** (malé ladičky, píšťaly: malá frekvence a výkon),
2. **magnetostrikčními** (kmity kolem železné tyčinky v magnetickém poli elektromagnetu, který je napájen střídavým proudem: velký výkon, ale frekvence jen do 100 kHz; použití v zubním lékařství a chirurgii),
3. **piezoelektrickými** (destička z křemene je připojena k elektrodám se střídavým napětím, a tak kmitá se stejnou frekvencí jako napětí a mění energii elektrickou na mechanickou, která rozkmitá okolní prostředí: použití pro diagnostické i terapeutické účely).



Příklad USG vyšetření – Achondrogeneze

Vlastnosti

Vysoká frekvence způsobuje **velmi krátkou vlnovou délku** ultrazvukových vln, ve kterých ale dochází při vyšších intenzitách k tlakovým změnám v řádech **MPa** (nebezpečí poškození buněčných jader). Na rozhraních různých tkání (s různou rychlostí šíření zvuku) dochází k částečné změně směru šíření vln a jejich **odrazu** (analogicky k zákonu o lomu světla) → **použití v diagnostice**.

$$R = \left(\frac{z_1 - z_2}{z_1 + z_2} \right)^2 \cdot 100$$

. 100 R = procento odražené energie dopadající vlny, z_1 a z_2 = akustické impedance dvou prostředí.

Účinky

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Účinky ultrazvuku.*

- **Tepelné účinky** – energie vlny je přímo úměrná její f^2 . Značná absorpce je na rozhraní tkání s různou akustickou impedancí (měkká tkáň X kost = periostální bolest).
- **Mechanické** – průchod ultrazvukové vlny prostředím má za následek lokální tlakové změny (MPa/mm).
- **Fyzikálně-chemické** – ultrazvuk má účinky disperzní, což znamená, že s jeho pomocí připravujeme jemné suspenze, emulze, pěny apod., a také **koagulační** – slouží např. k čištění plynů.
- **Biologické** – do intenzity 3 W/cm² mají ultrazvuky spíše **biopozitivní** účinky: zrychlení metabolické výměny apod., nad 3 W/cm² mají za následek **ireverzibilní morfologické změny** – rozbití buněčného jádra, tepelná koagulace bílkovin.

Diagnostické použití ultrazvuku

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Diagnostické aplikace ultrazvuku.*

Diagnostické ultrazvuky pracují s frekvencemi **3-10 MHz** (podkožní sondy okolo 7 MHz).

Ultrazvuky generují **akustický puls**, který se šíří rychlostí zvuku v daném prostředí a při dopadu se část jeho energie **odrazí**. Krystal pak **detekuje** odrazy signálu a určí velikost **echa**, z časového zpoždění pak **hloubku** odrazu.

- **A-obraz:** lineární záznam odrazů v závislosti na hloubce.
- **B-obraz:** otočení A-obrazu o 90°, velikost echa v určité hloubce je úměrná sytosti bodů v řádku na obrazovce → složením mnoha přímků vedle sebe vznikne dvojrozměrný v čase pohyblivý obraz.
- **M-obraz:** sytost bodů lze v čase zaznamenávat na běžící papír; důležité při hodnocení pohyblivosti jednotlivých úseků srdce.

S vyšší frekvencí vln se **zvyšuje rozlišení**, ale **stoupá** také **absorpce** (snižuje se hloubka zobrazení).

Terapeutické použití ultrazvuku

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Terapeutické užití ultrazvuku.*

Při léčbě pomocí ultrazvuku se používají nejčastěji přístroje o frekvenci 0,8-1 MHz s intenzitou 0,5-3 W/cm² při expozici 10 min.

Léčebné účinky: hloubkový tepelný účinek, tišení bolesti, uvolnění dlouhotrvajícího lokálního svalového napětí, zvýšení místního krevního oběhu, zvýšení metabolismu. Používá se především u kloubních a nervových zánětů.

V zubním lékařství se kmity s malou amplitudou (setiny mm) používají k odstraňování zubního kamene.

Odkazy

Související články

- Ultrazvuk/Diagnostické aplikace ultrazvuku
- Dopplerovská echokardiografie
- Dopplerovská ultrasonografie
- Piezoelektrický jev
- Ultrasonografie (2. LF UK)

Externí odkazy

- Ultrazvuk (česká wikipedie)
- Ultrasound (anglická wikipedie)
- Janík Václav: Ultrasonografie. Multimediální podpora výuky klinických a zdravotnických oborů :: Portál 3. lékařské fakulty UK [online] 14.3.2011, poslední aktualizace 23.11.2011 [cit. 2011-12-22] Dostupný z WWW: <<http://portal.lf3.cuni.cz/clanky.php?aid=92>>. ISSN ISSN 1804-3143
- echopedia.org (https://www.echopedia.org/wiki/Main_Page)
- Rychlá sonografická vyšetření FAST a EFAST (<https://www.prolekare.cz/casopisy/anesteziologie-intenzivni-medicina/2013-5/aplikace-ultrazvuku-u-prijmu-traumata-nejasnych-sokovych-stavu-fast-41766>) www.prolekare.cz

Zdroj

- KUBATOVA, Senta. *Biofot* [online]. [cit. 2011-01-31]. <<https://uloz.to/!CM6zAi6z/biofot-doc>>.