

Účinky ultrazvuku

Mechanické účinky ultrazvuku

Energie zvukových vln roste se čtvercem **frekvence**, takže **intenzita** může dosahovat až několik desítek $\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$. Zhušťování a zředování prostředí vede k rychlým tlakovým změnám při kmitání molekul, a je tak možné dosáhnout přetížení až 10^5g . Absorpce ultrazvuku v kapalinách a pevných látkách je ve srovnání s absorpcí v plynech **menší**. Následkem zhušťování a zředování kapalného prostředí je **kavitace**, tj. vznik vakuových dutinek. Jako **pseudokavitaci** označujeme uvolňování plynů vázaných v roztocích v podobě bublinek. Protože plyny absorbují energii ultrazvuku více než kapaliny, vzniká v **pseudokavitačních dutinkách** značné teplo, které vede k expanzi a roztrhnutí pseudokavitačních dutin.

Tepelné účinky

Vznikají **třením kmitajících částic prostředí** a **absorpcí zvukových vln**. K velmi výrazné absorpci s následným uvolněním tepla dochází na rozhraní tkání s různou **akustickou impedancí** ultrazvuku.



Ultrazvuk

Fyzikálně chemické a disperzní účinky

Účinkem ultrazvuku může dojít k **excitaci molekul** a tím se urychlí chemické reakce. Pomocí ultrazvuku lze připravit **heterogenní směsi** (jemné suspenze, emulze, pěny a aerosoly).

Chemické a elektrochemické účinky

Účinkem ultrazvuku může dojít k **depolymerizaci vysokomolekulárních látek** a ve vodném prostředí vznikají **volné radikály**. Také může dojít k **polymerizaci**, zčernání fotografického materiálu a snížení elektrochemického napětí galvanických článků.

Biologické účinky

Účinky ultrazvuku na člověka a ostatní organismy nejsou ještě dostatečně prozkoumané. Všeobecně je možno říci, že intenzity $1,5 \text{ W/cm}^2$ mají **biopozitivní účinky na funkci tkání**. Při vyšších intenzitách (do 3 W/cm^2) se účinky zvyšují, v cytoplazmě se objevují **vakuoly a tukové kapičky**. I toto jsou **ještě změny reverzibilní**. Intenzity vyšší než 3 W/cm^2 mají za následek **irreverzibilní změny** spočívající v destrukci buněčného jádra, denaturaci bílkovin tepelnými nebo chemickými účinky; tvorbu volných radikálů. To vše nakonec vede k nekróze tkáně. Mezi biologické účinky s medicínským významem patří: **zvyšování prokrvení v místě aplikace a tím urychlení hojení, snižování bolesti redukcí otekání a tvorby edému, urychlování difuze v tkáních**.

Odkazy

Související články

- Ultrazvuk
- Ultrazvuk v různých prostředích a tkáních
- Diagnostické užití ultrazvuku

Externí odkazy

- Ultrazvuk (česká wikipedia)
- Ultrasound (anglická wikipedia)
- Therapeutic ultrasound (anglická wikipedia)
- Ultrazvukové vlnění

Zdroj

- NAVRÁTIL, Leoš a Jozef ROSINA, et al. *Medicínská biofyzika*. 2010. vydání. 2005. ISBN 978-80-247-1152-2.