

# Ultrazvuk/Katalog metod v biofyzice

Ultrazvuk má frekvence vyšší než 20 000 Hz, pro člověka jsou neslyšitelné. Někteří živočichové však slyší i vyšší frekvence, např. pes do 35 kHz, kočka do 50 kHz, netopýr do 98 kHz.

## Biologické účinky

Biologické účinky jsou způsobeny absorpcí zvukové energie ve tkáni.

### Absorpce ultrazvuku

- v kapalinách a pevných látkách je ve srovnání s absorpcí v plynech menší
- závisí na kmitočtu, resp. vlnové délce

### Biologické účinky - v medicíně

- zvýšení membránové permeability
- porušení vodivosti nervových vláken – tlumivý účinek na přenos vzruchů
- změna pH tkání
- analgetický a spazmolytický účinek - tišení bolesti komplexními přímými i nepřímými mechanismy
- změkčování vazivové tkáně změněné chorobnými procesy
- zlepšení trofiky zvýšením místního krevního oběhu a zvýšením metabolismu

## Diagnostické užití ultrazvuku

Ultrazvuk dobře proniká živou tkání a při vhodně volených intenzitách je zobrazení ultrazvukem bez rizika. Díky nehomogenitě tkání se v nich ultrazvuk na akustických rozhraních zčásti odráží, což umožňuje jejich zviditelnění.

## Terapeutické užití ultrazvuku

- k léčbě nižší frekvence než v diagnostice (asi 800 až 1 000 kHz)
- intenzita závisí na terapeutickém záměru
- rehabilitační lékařství
- využití kvůli výše uvedeným biologickým účinkům
- zubní lékařství - používán tzv. nízkofrekvenční ultrazvuk (20-30 kHz) pro odstraňování zubního kamene

## Rázové vlny

Rázová vlna se liší od vlnění ultrazvukového jednak tím, že se prostředím šíří osaměle jako jediný mohutný tlakový kmit, jednak svým poněkud odlišným časovým průběhem.

- trvá kolem jedné mikrosekundy
- vysoké hodnoty kladného okamžitého akustického tlaku
- její záporná tlaková půlvlna je relativně mělká

Elektrickou jiskrou generované rázové vlny litotriptorů mají špičkovou hodnotu kladného akustického tlaku kolem 100 MPa. Amplituda záporné tlakové půlvlny je zhruba desetkrát menší, přesto však dostatečná k tomu, aby mohla vyvolat expanzi a následný kavitační kolaps přítomných plynových mikrobublin (zejména těch, které se vytvářejí na povrchu kamene, který má být v těle rozrušen).

### Působení a využití rázových vln

- působí:
  - přímo - mechanickým stresem
  - nepřímo - prostřednictvím kavitace
- litotripse extrapolární rázovou vlnou (LERV)
  - podstatou je aplikace rázových vln
  - několik set až tisíců rázových vln soustředěných elipsoidním zrcadlem rozdrťí žlučníkový či ledvinový kámen na písek, který může odejít přirozenými cestami
  - poškození okolních měkkých tkání poměrně malé.

## Odkazy

## Zdroj

- KYMPLOVÁ, Jaroslava. *Katalog metod v biofyzice* [online]. [cit. 2012-09-20]. <<https://portal.lf1.cuni.cz/clanek-793-katalog-metod-v-biofyzice>>.