

Ultrazvuková chirurgie

V chirurgické praxi je možno využít ultrazvuku pro jeho kavitační a tepelné účinky. Kontrolovaná intenzita je 10-20 W/cm². Aplikace může probíhat v časovém limitu 1-20 s při pracovní frekvenci 20-40kHz a 1-7 MHz. Nejběžnější využití je v oční chirurgii pod pojmem fakoemulzifikace – ultrazvuk rozmělní oční čočku a následuje její odsátí kanálkem v nástavci fakoemulgátoru, které probíhá před implementací čočky umělé. V běžné chirurgii hraje hlavní roli tzv. harmonický skalpel. Tento přístroj využívá podélné ultrazvukové vlnění o frekvenci např. 20kHz. Jeho aplikace je provázena zahřátím řezné plochy až na teplotu 50-100 °C, což usnadňuje řezání a koagulaci měkkých tkání, respektive redukuje krvácení z malých cév. Ultrazvuk můžeme použít i při osteosyntéze, kdy je za jeho pomoci urychleno vytvrzování speciálního syntetického pojidla kostí. Možná je též ultrazvuková dezintegrace ledvinových kamenů, která je alternativou litotrypse extrakorporální rázovou vlnou. Konkrement je zaměřen pomocí rentgenového nebo ultrazvukového zobrazení, následně je zaveden nefroskop se sonotrodou a při pracovní frekvenci okolo 25 kHz probíhá drcení konkrementu v přímém kontaktu se sonotrodou. V neposlední řadě je nutno zmínit nádorovou terapii pomocí hypertermie vyvolané ultrazvukem, kdy na rozhraní různých akustických impedancí dochází k teplotním rozdílům. Absorpce ultrazvuku v tkáních je závislá zejména na jeho frekvenci a kinematické viskozitě prostředí. Základem je udržení konstantní zvýšené teploty okolo 42 °C po dobu 20 min. V praxi je nezbytně nutná fokusace ultrazvukových svazků přímo do ohniska tumoru, aby bylo zamezeno poškození okolní tkáně.

Použitá literatura

VALKOVIČOVÁ, Jiřina, BERNARD, Vladan, STAFFA, Erik. Biofyzikální příručka pro praktikum oboru fyzioterapie [online]. Brno : Biofyzikální ústav Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně, 2017, dostupné také z <http://www.med.muni.cz/biofyz/Projekt_fyzio/files/bf_prirucka.pdf>.