

MIKROVLNNÁ HYPERTERMIE V ONKOLOGII

Představení léčebné metody:

Mikrovlnná (MV) hypertermie (zvýšená teplota) je momentálně neefektivnější podporou pro radioterapii při léčbě nádorových onemocnění. Lékařské studie prokázaly, že lze snížit dávku radioterapie na polovinu a přesto zvýšit účinnost léčby, pokud je současně s radioterapií apliková-

na MV hypertermie. Snížení dávky radioterapie (ionizujícího záření) má obrovský potenciál pro onkologické pacienty, zejména pro dětské pacienty. Je totiž svázáno s nižším výskytem a nižší intenzitou celé řady známých nežádoucích účinků radioterapie.

Popis základních principů léčebné metody:

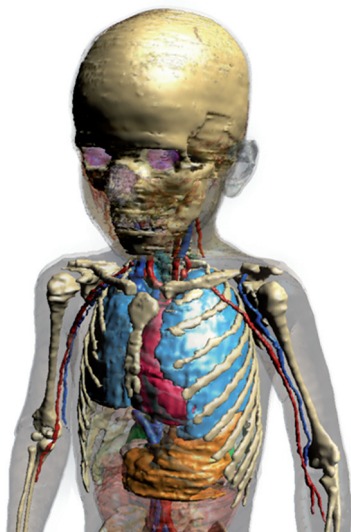
MV hypertermie je metoda, kdy léčenou oblast vystavujeme působení elektromagnetického (EM) pole v mikrovlnné části EM spektra (neionizující záření) o výkonech v řádech desítek až stovek wattů. Energie EM pole se v léčené oblasti absorbuje a přeměňuje na teplo. Teplota léčené oblasti postižené rakovinou je během aplikace hypertermie kontrolovaně zvýšena a následně po dobu několika desítek minut udržována v teplotním rozmezí mezi 41 až 45 °C. Existuje hned několik dokázaných, účinných mechanismů, kterými zvýšená teplota pomáhá proti rakovině. Jedním z nich je spuštění procesu tzv. apoptózy, tj. řízené buněčné smrti nádorových buněk v léčené oblasti.

Samotný princip ohřevu je stejný jako u běžné mikrovlnné trouby. Molekula vody, hlavní součást biologických tkání, je polární molekulou a chová se tedy jako dva pevně spojené náboje o opačné polaritě vzdálené od sebe o vzdálenost d . Elektrické pole \vec{E} je vektor a vykazuje určitou velikost a směr. Na kladně nabitě částice působí elektrické pole \vec{E} silou ve směru vektoru \vec{E} , na záporně nabitě částice ve směru opačném. Pokud vystavíme molekulu vody intenzitě elektrického pole, dojde k natočení molekuly do takové polohy, aby výsledná energie systému byla minimální. Pokud aplikujeme časově proměnné elektrické pole (např. harmonické), v léčené oblasti dojde k rozkmitání/

roztočení polárních molekul. Vzájemné tření sousedních molekul potom

způsobuje požadovanou přeměnu energie elektrického pole na teplo.

Ukázka a experiment:



(obrázek ve vlastnictví IT'IS foundation)

Ukázka tzv. virtuální rodiny – anatomicky věrných numerických modelů lidského těla a moderní metody plánování léčby MV hypertermií za pomoci osobních počítačů.



Ukázka aplikace povrchové MV hypertermie do fantomu léčené oblasti a měření výsledného rozložení teploty ve fantomu pomocí moderní termokamery.

Kde se MV hypertermie v ČR aplikuje:

Ústav radiační onkologie fakultní nemocnice Na Bulovce.

www.fbmi.cvut.cz

Popularizace vědy a výzkumu ČVUT

Registrační číslo projektu:
CZ.1.07/2.3.00/35.0021



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ