

# Magnetické signály tkání

## Magnetické vlastnosti tkání

Podle *teorie elektromagnetického pole* vzniká při pohybu elektrických nábojů **indukované magnetické pole**. Můžeme tedy předpokládat, že magnetické pole se bude vytvářet také při elektrické aktivitě živých systémů, a to jako důsledek iontových proudů vznikajících při depolarizaci a repolarizaci buněk nervové a svalové tkáně. Tato magnetická pole jsou velmi slabá, a proto byly vypracovány metody pro registraci magnetických signálů srdce, kosterní svaloviny a mozku, v zájmu získání nových poznatků o příslušných orgánech.

## Detekce slabých magnetických polí

Důvodem, proč jsme se o magnetických aktivitách orgánů dozvěděli o 60 let později než o těch elektrických, je fakt, že měření magnetické aktivity si vyžaduje detektor s citlivostí  $10^{-14}$  T (indukce magnetického pole Země je řádově  $10^{-5}$  T a velikost jeho změn je  $10^{-7}$  T; indukované magnetické pole srdce a kosterních svalů je  $10^{-11}$  T, co se týká mozku, je tato hodnota nižší ještě o 1–2 řady). Tuto podmínku splňuje supravodivý kvantový magnetometr (*SQUID – superconducting quantum interference device*). Pracuje při teplotě 4,2 K (–268,95 °C), proto vyžaduje speciální *Dewarovu nádobu* na kapalném heliu, které udržuje uvedenou teplotu. Snímaný magnetický tok je do čidla přiváděn prostřednictvím supravodivého transformátoru magnetického toku. Podle konstrukce může být transformátor citlivý buď na intenzitu magnetického pole nebo na její derivaci. Vysoká citlivost supravodivého magnetometru je však současně také jeho nevýhodou, protože zachycuje i rušivá magnetická pole. Jeho konstrukce vyžaduje použití speciálních kovových materiálů s velmi vysokou permeabilitou. SQUID detekuje jednosměrnou i střídavou složku magnetického pole.

## Zvláštnosti magnetických signálů tkání

Bioelektrická a biomagnetická aktivita má společný původ v iontových tocích vznikajících při podráždění. Charakter získané informace i způsob snímání je ale odlišný. Zatímco bioelektrická aktivita je určována **velikostí napěťových změn**, pro vznik magnetického signálu je rozhodující **velikost proudu** protékajícího uvnitř tkání. Tyto proudy mohou též signalizovat poruchy v dané tkáni. Dalším rozdílem ve snímání elektrické a magnetické aktivity je jeho způsob detekce. Magnetické signály jsou snímány bezkontaktně, což vylučuje artefakty způsobené přechodovými odpory mezi elektrodou a tkání při kontaktním snímání bioelektrických napětí.

## Odkazy

### Související články

- Elektrické a magnetické vlastnosti tkání
- Elektrostimulační metody

### Použitá literatura

- HRAZDIRA, Ivo a Vojtěch MORNSTEIN. *Lékařská biofyzika a přístrojová technika*. 1. vydání. Brno : Neptun, 2001. 396 s. ISBN 80-902896-1-4.