

# Snímače a převodníky biosignálů

Přenosová soustava se skládá z vyšetřovaného subjektu (živý systém) a z vyšetřovací aparatury. Pro účely medicíny a výzkumu se biosignály musí převést do podoby elektronické. K tomuto účelu se používají tzv. **převodníky**, čili **snímače**, které jsou první součástí vyšetřovací aparatury.

Pro zachování co nejvyšší kvality převedeného signálu je nutné vyšetřované místo, či samotný subjekt dostatečně připravit (např. aplikace gelu při sonografii, očištění pokožky při EEG, nebo zabránění dýchání nosem při zátěžových testech).

## Zpracování biosignálu

Zpracování biosignálů má 4 stádia.



## Snímače elektrických veličin

Snímají biosignály s elektrickým charakterem (akční potenciál, elektrická aktivita srdce / svalů-kosterních i hladkých). Patří sem např.: EEG (snímání činnosti mozku), EKG (snímání srdeční činnosti), EMG (snímání svalové činnosti), ERG (elektrická činnosti sítnice), EGG (snímání činnosti svaloviny žaludku).

nejdelikátnější součástí aparatury je elektroda, která zabezpečuje přechod mezi živým systémem a měřicí aparaturou. Elektrody mohou přijímat (diagnostika) i vysílat (terapie/výzkum) elektrické signály. Zápis elektrické aktivity organismu se nazývá elektrogram (elektroencefalogram, elektrokardiogram,...)

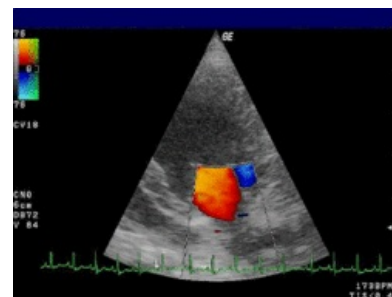
## Snímače neelektrických veličin

Záchyt a interpretace neelektrických biosignálů je podmíněn jejich převodem do elektrického signálu.

### Převodníky mechanických veličin

Mechanické biosignály jsou vždy výsledkem určité mechanické činnosti živého systému, např. svalové kontrakce. Do této skupiny spadají:

- Průtokoměry (které měří průtok tekutin ve tkáních a tělesných dutinách, popřípadě mimo organismus. Dopplerovská sonografie (Dopplerův jev) - je principiálně založena na změně frekvence ultrazvuku při odrazu od pohybujícího se tělesa. (rychlost), Pneumotachometr - Snímá proud vydechaného vzduchu.
- Tlakoměry: přístroje měření krevního tlaku: Tonometrie (nepřímá metoda - je založena na zúžení cév a jejich následném roztažení při vyrovnání tlaku v měřiči a cévách), Tenzometrie (přímá metoda: funguje na principu deformace tenké cévky nebo drátku vlivem tlaku tekutiny, můžeme ji využít k měření tlaku v jakékoliv tělesné dutině).
- Detektory pohybu: snímají polohu celého živého systému nebo jeho částí, popřípadě se používají jako navigace při operaci. Kamerový, pomocí zobrazovacích metod, (CT, pozitronová emisní tomografie), akustický (ultrasonografie).



Dvojčipá chlopeň v Dopplerovské sonografii

### Převodníky akustických veličin

- převodníky akustických signálů na signály elektrické. Např. Mikrofon (typický představitel akustických převodníků), různé principy fungování - piezoelektrický krystal, na principu magnetické indukce

### Teplotní snímače

- na principu závislosti fyzikální změny objemu materiálu na teplotě - Rtuťový teploměr
- na principu převodu tepelného signálu na signál elektrický (kontaktní - termistor závislost elektrického odporu nevodice na teplotě; odporový teploměr - závislost elektrického odporu vodiče na teplotě, nekontaktní - např. převod infračerveného záření).

### Snímače elektromagnetického záření

Jedná se o snímače nepřímé, detekujeme interakci snímače se zářením.



CT

- Tepelné transformují energii záření na tepelnou energii. (Jsou neselektivní - uvolněná tepelná energie nezávisí na vlnové délce záření.), např. pyrometr.
- Fotoelektrické, energii záření převádí na energii elektrickou (jsou selektivní - uvolněná energie závisí na vlnové délce), např. polovodičové fotodiody.

## Odkazy

### Související články

- Biosignály z pohledu biofyziky
- Elektrody pro diagnostiku

### Externí odkazy

- Biosignal Analysis Biosignal Processing Methods (<http://genome.tugraz.at/MedicalInformatics1/Biosignal.pdf>)

### Použitá literatura

- NAVRÁTIL, Leoš a Jozef ROSINA, et al. *Medicínská biofyzika*. 1. vydání. Praha : Grada Publishing, 2005. 524 s. ISBN 978-80-247-1152-2.
- HEŘMAN, Petr. *Biosignály z pohledu biofyziky*. 1. vydání. Praha : Dúlos, 2006. 63 s. ISBN 80-902899-7-5.