

Rušení biosignálů a artefakty

Biosignály jsou při svém přenosu živou soustavou ovlivněny překážkami, vzdáleností mezi jejich vstupem a výstupem apod. V závislosti na vzniku tohoto zkreslení pozorujeme:

Rušení jsou naměřené hodnoty biosignálů jsou nežádoucím způsobem ovlivněny rušivým vysokofrekvenčním signálem ke kterému dochází při práci cizích technických zdrojů v blízkosti měření, jako jsou např. elektrické přístroje (mobilní telefony), jiné diagnostické a terapeutické přístroje apod.

Artefakty (viz níže) jsou nepřesnosti měření vzniklé např. přítomností jiného (cizího) biosignálu (pohyby očí v EKG) nebo vzniklé v převodním místě mezi aparaturou a vyšetřovanou osobou (pocení pod elektrodami, špatné odmaštění pokožky, malé množství kontaktního gelu)

Zkreslení může nastat při průchodu signálu vyšetřovanou osobou (může mít proto velký klinický a diagnostický význam - ukazuje nám např. míru přeměny tkáně apod.) nebo při průchodu aparaturou, což je změna vzniklá např. použitím filtrů

Přenos biosignálů bez útlumu a artefaktů je tedy ideální a jen málo pravděpodobný přenos. K tomuto jevu by docházelo při vzájemné úměrnosti veličin. Tento jev se ale v živém organismu nevyskytuje. Dochází zde k rušení signálů, a to především k pasivnímu útlumu a ztrátám.

Artefakty

Artefakty se vyskytují ve větší či menší míře v závislosti na rušení či nedokonalostech v průběhu vedení signálu z pacienta do aparatury. Tyto nedokonalosti se vyskytují zcela běžně a v praxi je lze jen těžko omezit. Proto je poměrně těžké přesně odhadnout poměr artefaktů a reálného signálu. Může být jen naší snahou provést vyšetření co nejpečlivěji a získat tak výsledky maximálně podobné reálnému stavu vyšetřované osoby či preparátu. Je třeba vysokého zaškolení personálu, aby se vznik artefaktů snížil na minimum. Důležité je také precizní čtení výsledku měření a současná představa o tom, co právě ve vyšetřovací místnosti probíhá. Fatálním se může stát záměna artefaktu za biosignál či naopak. Stejně tak může způsobit velký problém přehlédnutí skrytého důležitého příznaku v oblasti šumu.

Nejproblémovější oblastí celé dráhy biosignálu je hranice mezi vyšetřovanou osobou a aparaturou. Biosignál často mění při přechodu z pacienta do aparatury svůj charakter. V oblasti vstupu je proto signál často velice slabý, ještě nezesílený. Z důvodu vysoké náchylnosti k artefaktům vzniká právě v tomto místě největší množství nepřesností. Nedokonalá znalost fyzikálních jevů proto může mít za následek nepřesné čtení naměřených hodnot. Artefakty jsou v této oblasti fyziky jevem nežádoucím a proto se snažíme právě v tomto místě omezit jejich vznik na minimum. K omezení takto vznikajících rozdílů napomáhá např. odmaštění kůže v místě akvizice, použití kontaktního gelu atp.

K potlačení nežádoucích artefaktů se dále používají časové konstanty a filtry jako úmyslné zkreslení při použití kalibračního signálu. S takto upraveným výsledkem musí lékař počítat a následně ho střizlivě vyhodnotit. Kalibrační signál v žádném případě žádné artefakty nepotlačí, je svým způsobem sám určitým, přesně definovaným, "artefaktem", jehož průchodem aparaturou můžeme odhadnout zkreslení, způsobené daným nastavením filtrů a časových konstant.

Šum

Šum má ve vedení biosignálů také velké zastoupení. Zjednodušeně ho lze přirovnat ke slyšitelnému šumu při telefonování z budky. K signálu přenášenému v tomto případě přes síť se přidává spousta ruchů, praskotu, poruch a jiných signálů, které výsledný vjem více či méně znehodnocují. Přesně tak je tomu i při průchodu biosignálu živou soustavou či aparaturou. Poměrem signál/šum můžeme zjistit kvalitu přenosové soustavy. Jako příklad uvádím vznik šumu právě při telefonování.

Pokud budeme s někým hovořit intenzitou o hladině 50 dB v hlučném prostředí rovněž 50 dB, pak odstup signálu a šumu bude 0 dB, signál se bude v šumu ztrácet a posluchači nám budou těžko rozumět. Abychom zvýšili odstup signálu a šumu alespoň na 20 dB, budeme muset pozvednout svůj hlas na 70 dB. Problém nastane, pokud budou chtít být slyšeni i jiní, kteří rovněž zesílí intenzitu svého hovoru: tím pádem se zvýší i intenzita šumu, sníží se odstup signálu a výsledkem je, že se lidé překřikují a stejně nikdo nebude nikomu rozumět.

Určitá základní hladina šumu je naprosto přirozeným jevem a nelze ji nijak odstranit, bytostně souvisí s fyzikální povahou věci (např. vlastní šum použitých zesilovačů, tepelný šum apod.). Na podobném principu vzniká šum při měření biosignálů.

Zdroje

- HEŘMAN, Petr. *Biosignály z pohledu biofyziky : vysokoškolská skripta*. 2006. vydání. 2006.
- NAVRÁTIL, Leoš a Jozef ROSINA, et al. *Medicínská biofyzika*. 2005. vydání. Praha : GRADA, 2005. 524 s.

