



Obecné požadavky:

- Elektrody= vstupní prvky systému
- Zásadní vliv na parametry sledování funkcí celého systému pro snímání parametrů organismu
- Volba nesprávného senzoru zásadně ovlivní kvalitu snímaného signálu a může zcela znehodnotit celé vyšetření- analogie s anténami- anténa= nejlepší zesilovač
- V praxi dva druhy
 - In vivo (neinvazivní)- monitoring živ. fcí., diagnostika (JIP, ARO- EKG, EEG, SpO₂, RESP, NiBP...)
 - In vitro (invazivní)- hodnocení biologických a fyziologických změn (pH, enzymy, krevní prvky atd...)



Měření biopotenciálů:

- K měření biopotenciálů a měření el. Aktivitý některých tkání se užívá elektrod
- V praxi se jedná o spojení vstupních obvodů elektronického přístroje s iontovým potenciálem sledovaného organismu prostřednictvím elektrody
- **ELEKTRODY SE PRIMÁRNĚ DĚLÍ NA:**
 - INVAZIVNÍ- elektroda je aplikována do organismu, např. vpíchnuta do organismu
 - NEINVAZIVNÍ- elektroda se přikládá zevně organismu, např. ke kůži



Elektroda- elektrolyt, významné místo styku:

- Plovoucí elektrody- v praxi nejčastěji povrchové elektrody, které obsahují na styčné ploše vrstvu vodivého gelu(elektrolyt), který zlepšuje kontakt s přechodovou vrstvou- kůží
- Elektroda- elektrolyt... při nevhodném použití možnost vzniku galvanického půlčlanku- vzniká při použití různých materiálů [1. elektroda Ag(0,799V), 2.el. Např. Au (1,42 V), Al (-1,706V), Zn (-0,763 V), Ni (-0,203 V), AgCl (0,223 V) atd.]
- Pokud jsou elektrody stejné, rozdíl se neuplatní, ss offset = 0 [V]



Elektrody EKG:

EKG= elektrokardiogram... el. Aktivita srdečního převodního systému vyjádřená křivkou

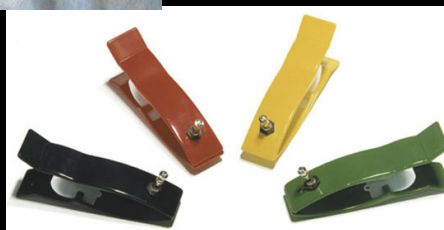
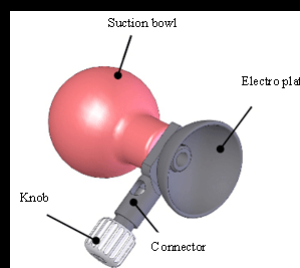
–*Standardní kovové velkoplošné elektrody*- slitina Zn, Cu, Ni, určené pro krátkodobý záznam signálu EKG, aplikují se s vrstvou vodivého gelu nebo elektrolytu tvořeného vodným roztokem NaCl nebo KCl. Pro lepší kontakt s kůží se fixují buď pružinou nebo elastickým obinadlem

–*Přísavnými /hrudními/ elektrodami* – snímání EKG signálů na hrudi pacienta. Mají miskovitý tvar a ke kůži se fixují pomocí gumového sacího balonku + EKG gel

–*Plovoucí elektrody Ag/AgCl*- vyrobeny z kovové keramiky se stříbrem a pokoveny vrstvou chloridu stříbra. Vyklenuté terčíky jsou zasazeny do plastového pouzdra s vrstvou AgCl gelu nebo do pěnového polyuretanu nasyceného gelem. Fixace se provádí nalepením na kůži pacienta. Vhodné pro dlouhodobé sledování EKG křivky



Elektrody EKG:





Elektrody EEG:

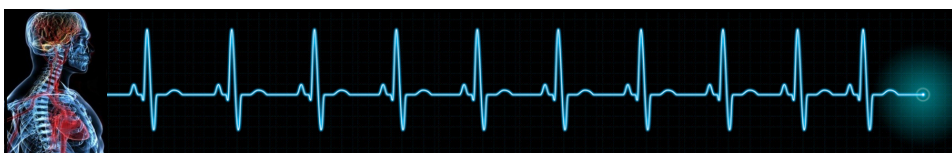
EEG= elektroencefalograf- snímání el. Signálu mozkové aktivity

—*Povrchové elektrody*- plovoucí elektrody, výplň vodivým gelem. Fixace k lebce pomocí speciální čepice nebo flexi pásků

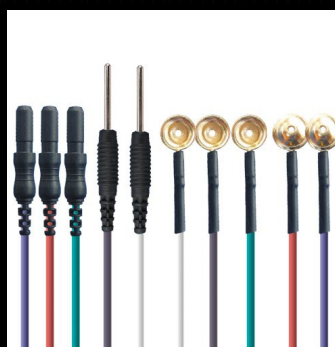
Pt, Sn- kalíškový tvar

Ag/ AgCl- terčíkové

—*Podkožní (subdermální) elektrody* – Pt nebo nerez jehly, cca 1cm dlouhé, 0,5mm průměr, lepší signál



Elektrody EEG:

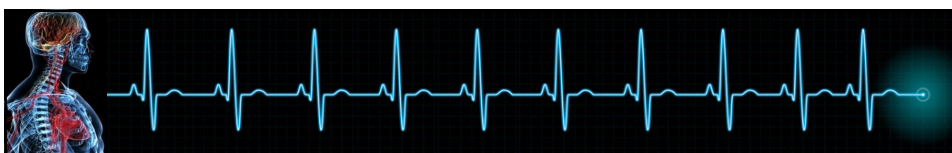




Elektrody EMG:

EMG= elektromyograf- snímání el. Signálu svalové aktivity

- Diskové elektrody- Pt, Ag, prům. cca 10mm, pro sledování nervových vedení, aplikace na odmaštěnou kůži s vodivým gelem
- Jehlové podkožní elektrody- pro snímání el. Aktivity nervů a svalových vláken
- *bipolární (hypodermické)* - v hrotu jehly dva drátky
- *unipolární*- tvořena jedním tenkým drátkem s teflonovou izolací, kromě odizolovaného hrotu- cca 0,3mm, druhá elektroda v povrchovém provedení.



Elektrody EMG:





Mikroelektrody:

= elektroda s ultratenkým kuželově zúženým hrotem, který proniká až do buněk tkání

Využití v neurofyzilogickém výzkumu k záznamu akčních potenciálů buněk.

–*Skleněná mikropipeta*- tvar kapiláry o průměru 1mm s otevřeným hrotem 0,1- 10 μ m. V kapiláře elektrolyt- KCl, vývod na kabel realizován Ag/ AgCl ponořeným do elektrolytu

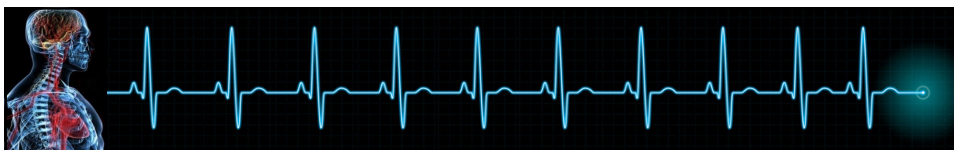
–*Kovová mikropipeta*- z wolfram. Nebo nerez. drátu malého průměru, hrot upraven leptáním na jednotky μ m

–*Mikroelektroda v kovové fázi*- vícekanálové snímání biopotenciálů z buněk nebo el. Stimulace neuronů v mozku. Jedná se o malé inteligentní elektrody s reprodukovatelnými el. a fyzikálními vlastnostmi



Mikroelektrody:





Kontakt:

Ing. Jan Sládek

sladekj@fnplzen.cz