

Méréstechnika labor

11. előadás

Orvosi méréstechnika:
Biztonságtechnika, EKG, légzés vizsgálata

Cserey György
2018. 11. 30.

Biztonságtechnika

- 1-10 mA érzékelés határa
- 10-100 mA fogva tartó áram, az ideg és izom ingerlése meggátolja, hogy elengedjük
- 50- mA légzésbénulás, fájdalom és izomfáradás
- 100- mA ventrikuláris fibrilláció (kamrai remegés), önfenntartó állapot, defibrillátor használata szükséges
- 1- A teljes szívizomzat összehúzódás
- 1- A égés, izomszakadás

Makrosokk és mikrosokk

- Testfelszíni hozzávezetés: makrosokk
- Vér által közvetve vagy közvetlenül a szívhez kapcsolódik: mikrosokk
- Fiziológiai hatás függ a tömegtől, hozzávezetési pontok helyétől, áram nagyságától, kedélyállapottól
- Bőr ellenállása: 10 kOhm – 1 MOhm
- Belső szervek ellenállása: 100 – 500 Ohm
- Mikrosokk esetén $c \times 10\mu A$ ventrikuláris fibrillációt okoz

Problémák – megoldások

- Zárlat
- Kapacitív csatolás miatt áramszivárgás
- Hibás földelés
- Kis ellenállású védőföldelés
- GFCI ground-fault circuit interrupter, be-ki áram különbsége kapcsol
- Intenzív osztályon GFCI nem lehet, lélegeztető
- Galvanikus leválasztás, elemes táplálás, kettős szigetelés

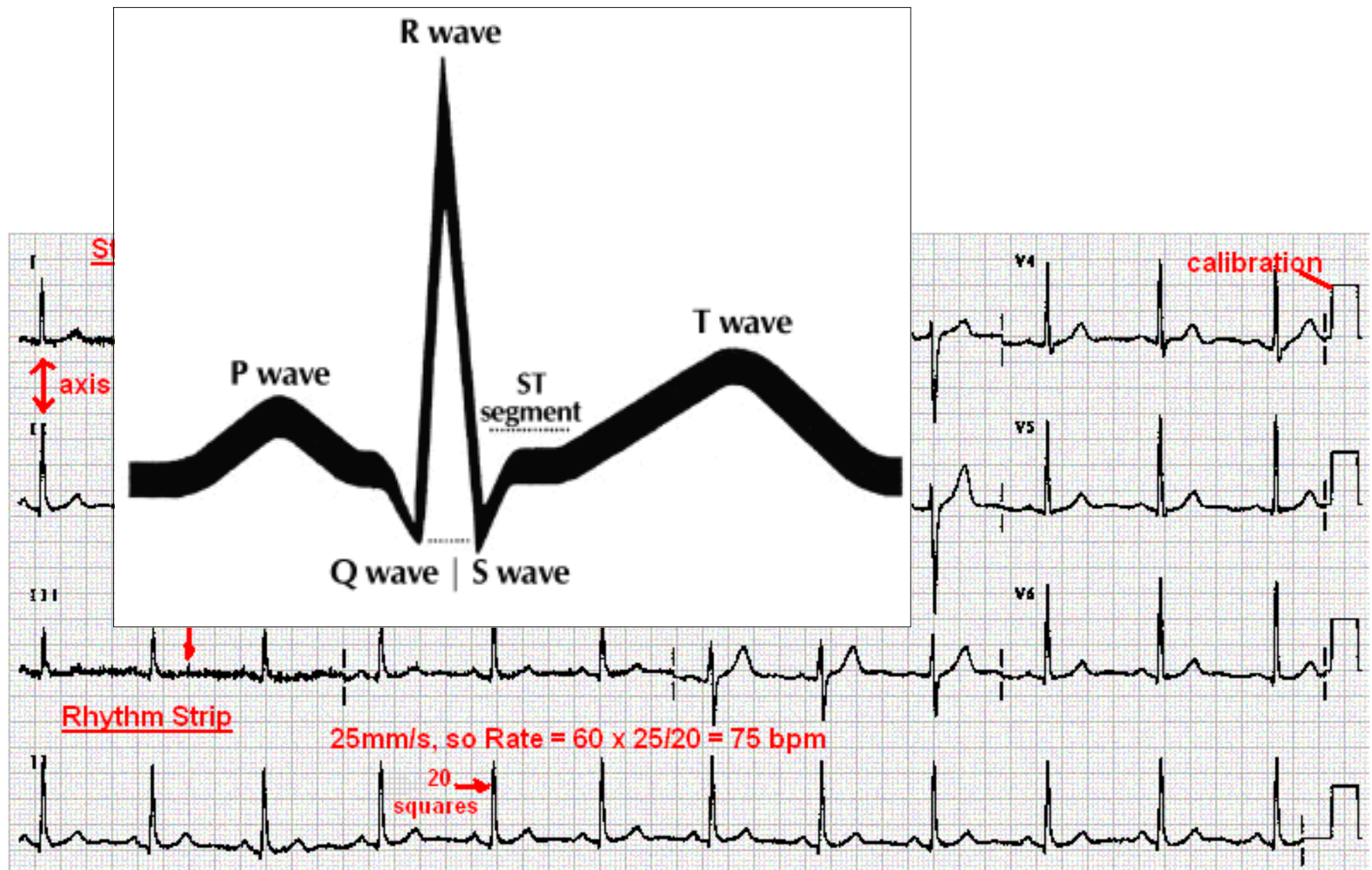
EKG jel

- Szív izomzata 1 millió sejt
- Sejtek közötti depolarizált állapot terjedése
- Jobb pitvarban található frekvenciát meghatározó szinusz csomó
- Vér pitvarokból kamrákba, majd artériákba
- Az aktivitás mérése a testfelszínen történik
- Megfelelő modell szükséges, legelterjedtebb a dipólussal történő jellemzés

Eindhoven feltételezései

- 1. A szív elektromos aktivitása minden időpillanatban leírható egyetlen dipólussal
- 2. A végtagi elvezetések (jobb kéz, bal kéz, bal láb) egy szabályos háromszög csúcsainak felelnek meg
- 3. A szív és a végtagi elvezetések között homogén vezetőképeségű szövetek helyezkednek el.

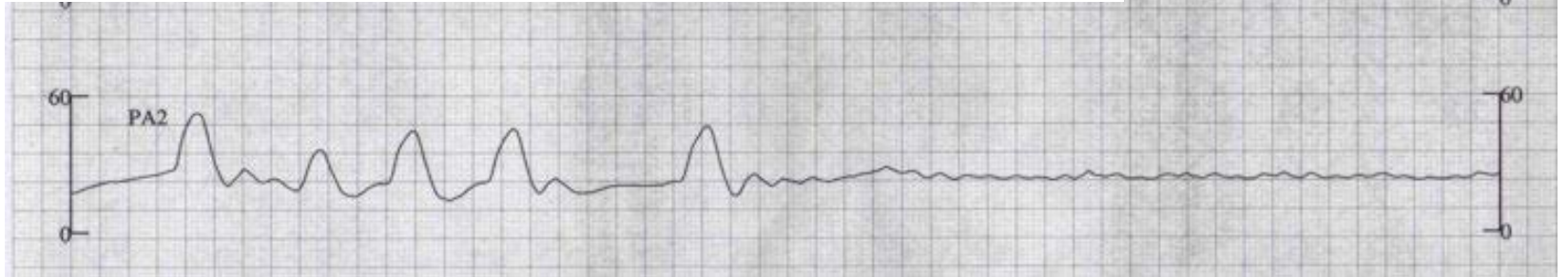
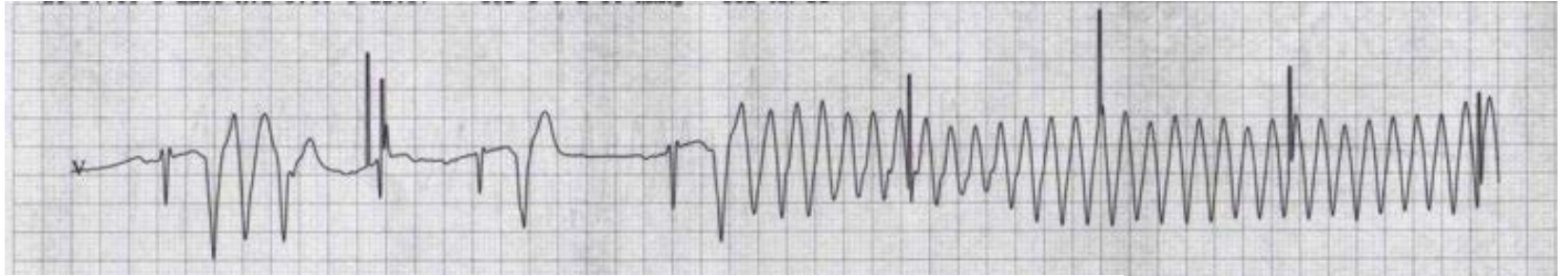
EKG időfüggvény



EKG paraméterek

- Pillanatnyi szívfrekvencia, RR távolság
- Néhány ciklusra átlagolt szívfrekvencia
- Cikluson belül számolt időadatok:
 - PQ, QT, ST távolságok
- Cikluson belüli forma analízis:
 - ST szakasz emelkedése,
 - R csúcs alakja, nagysága
 - P, R, T hullám alatti területek

Patológiás EKG jelek



EKG készülékek

- Diagnosztikai EKG készülék nyugalmi helyzetben történő felvételhez
- EKG terheléses vizsgálatához
- Holter EKG 24 órás felvételhez
- Intenzív örzőben használható EKG
- Defibrillátorban használható EKG
- Távadós EKG sportolók vizsgálatához
- Magzati szív működést vizsgáló EKG

Szívritmus szabályzó

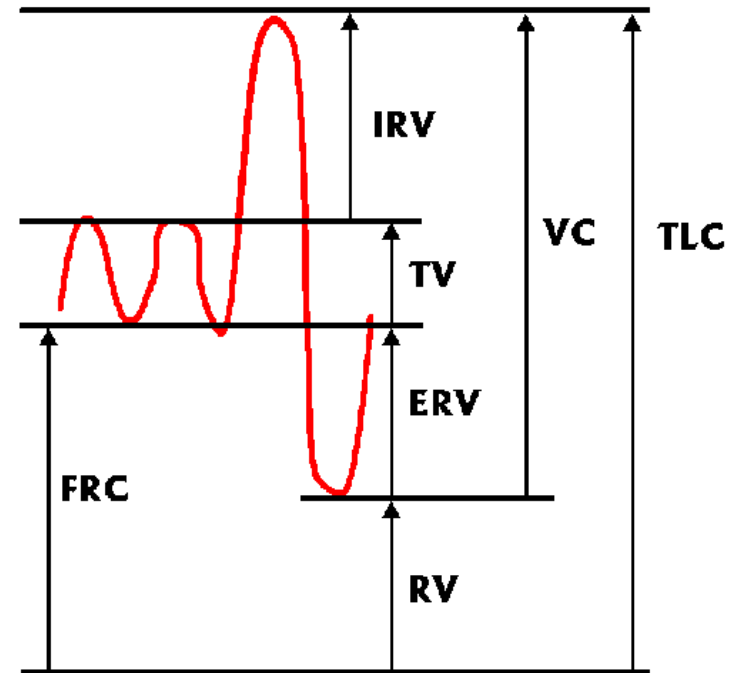
- Akkor ad ki impulzust, ha adott időn belül nem érzékel szinusz csomó által kiadottat
- Bőr alá ültetik be
- Szívüregben levő elektródok hajlékony vezetékkel kapcsolódnak
- Tápellátás fontos
- Programozhatóak
- Sokfajta érzékelője lehet: vér hőmérséklet, időtartam mérés, R hullám alatti terület, pH érték, vérnyomás változása, szívüregtérfogat

Defibrillátorok

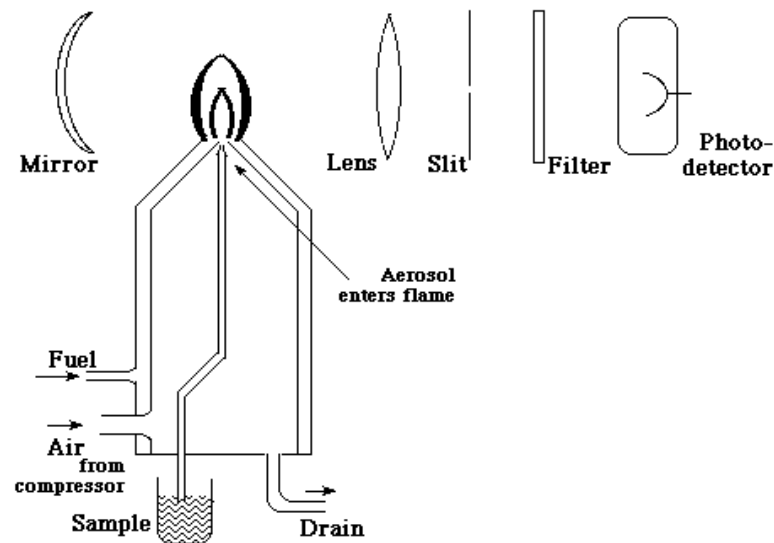
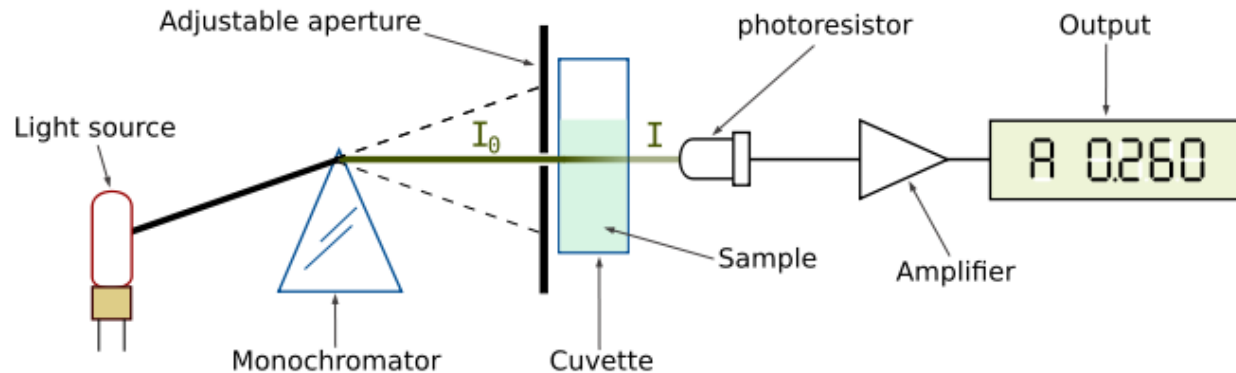
- A rendezett összehúzódnás és elernyedés visszaállítása
- Egyetlen, nagy energiájú, rövid impulzus kibocsátása, mely segítségével a szív sejtjei azonos elektromos állapotot vesznek fel
- AC defibrillátor pitvari fibr. esetén kamrai fibr.-t okozhat... ezért DC defibrillátort használnak
- 10 ms belül ismét használható
- Akár 90 A is lehet az áram, megfelelő elektród

Légzés vizsgálata

- FRC = Functional Residual Capacity
- TV = Tidal Volume
- VC = Vital Capacity
- RV = Residual Volume
- TLC = Total Lung Capacity
- ERV = Expiratory Reserve Volume
- IRV = Inspiratory Reserve Volume



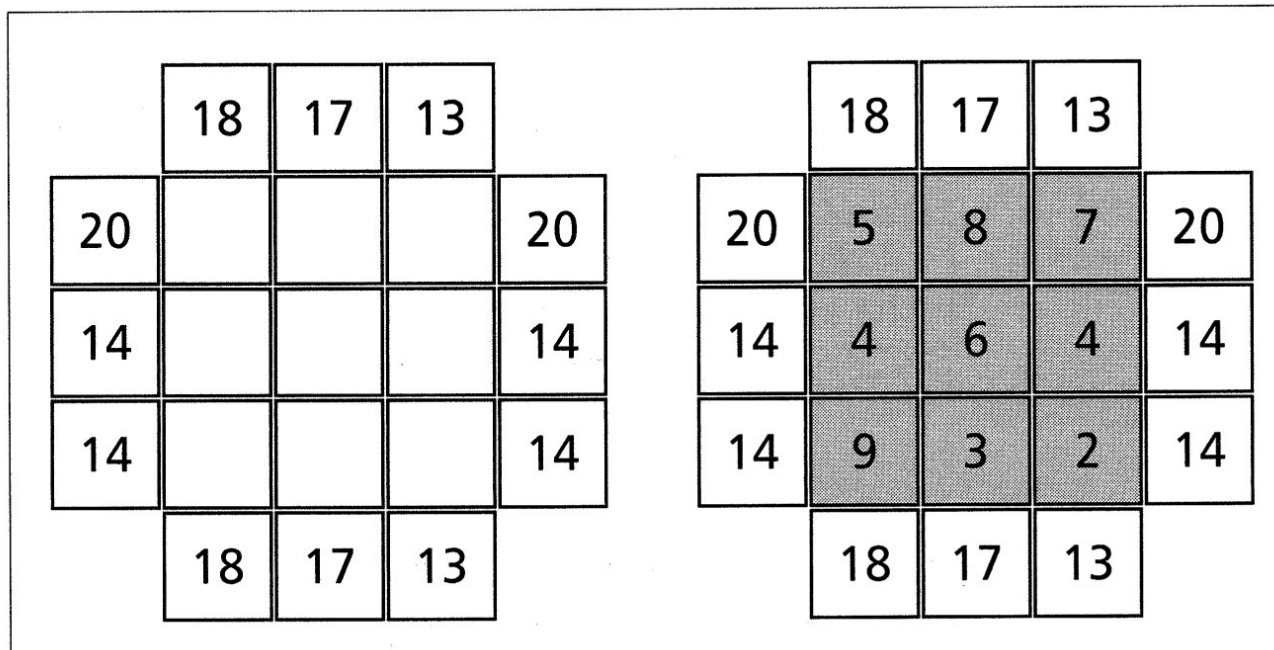
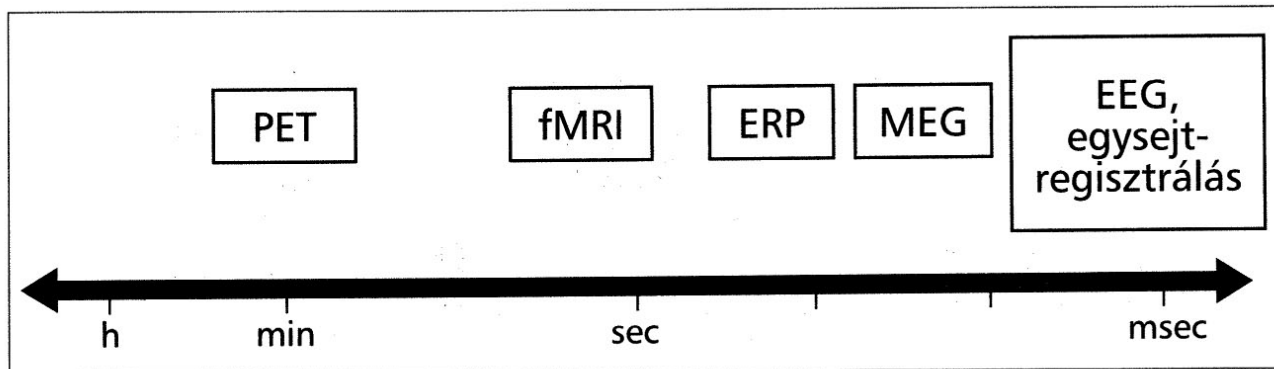
Koloriméter, láng fotométer



Funkcionális képalkotó eljárások

- Funkció – agyi struktúra
- Biológiai képalkotó eljárások
- PET pozitronemissziós tomográfia
- fMRI funkcionális mágneses rezonancia képalkotás
- EEG, MEG magnetoencefalográfia, elektroencefalográfia alapú agyaktiváció-térképezés BEAM (brain electric activity mapping)
- ERP event related potential – kiváltott potenciálok módszere
- Pléh atall: Kognitív idegtudomány

Tomográfia alapja



Vége a 11. előadásnak

Orvosi mérés technika:
Biztonságtechnika, EKG, légzés vizsgálata

Cserey György
2018.11.30.