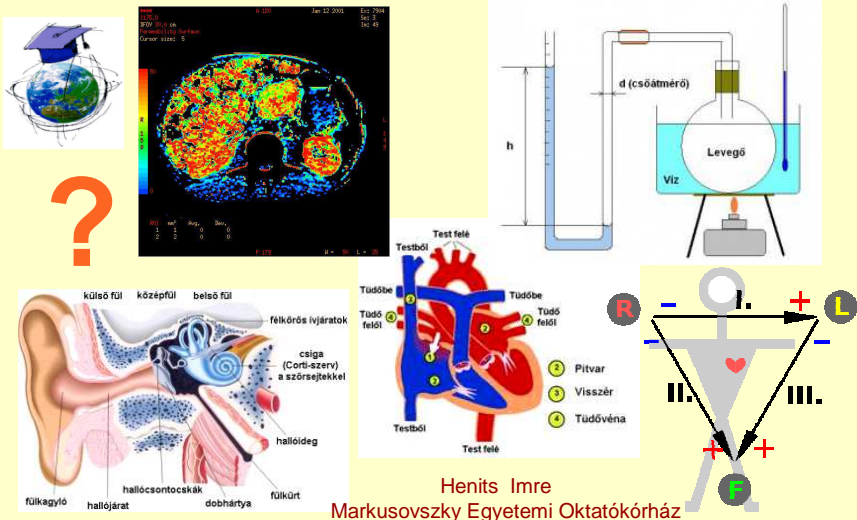


Biofizika



Henits Imre
Markusovszky Egyetemi Oktatókórház

3.5 Ergometria

Az izom munkavégzésének a mérésére szolgáló eszköz.



3.5 Ergometria

Légzésfunkció + szív



Spiroergometriás mérési adatok:

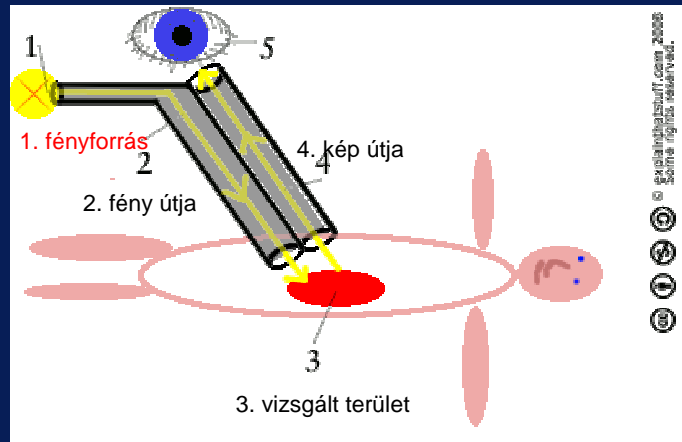
1. - Teljesítmény: Watt (izommunka)
2. - Metabolikus gázcserre: VO_2 , VCO_2 , RER, ahol VO_2 : a percenként felvet O_2
 VCO_2 : a percenként leadott CO_2 mennyisége
RER: légzési gázcserre arány = VCO_2 / VO_2
3. - Cardiovascularis: pulzus, EKG, vérnyomás, szaturáció
4. - Pulmonalis gázcserre: VE/VCO_2 ahol VE: a percventilláció (VE-légzésszám, légzési térfogat-légzésszám)
5. - Tünetek: Borg skála 1-től – 10-ig (nehézlégzés, lábfájdalom)

3.6. Optikai elven működő berendezések



3.6.1. Endoszkópok

Endoszkóp: a testüregek belső, vizuális vizsgálatát lehetővé tevő eszközök.

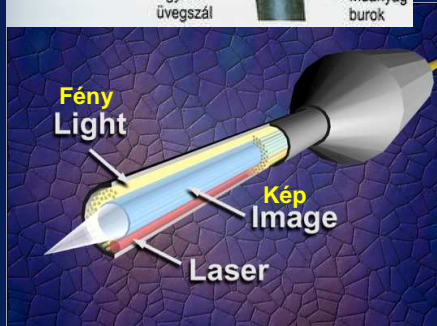


3.6.1. Endoszkópok

This block contains several diagrams of endoscopic procedures. The 'Endoscopes' section shows a Colonoscope, Anoscope, Flexible sigmoidoscope, and Rigid sigmoidoscope. The 'Bronchoszkóp' section shows a Bronchoscope, Windpipe (trachea), Larynx, Lung, and Small airways. The 'Gasztroszkóp' section shows the Esophagus, Small intestine, and a Monitor. The 'Rektoszkóp' section shows the Large intestine, Small intestine, Appendix, Endoscope, Port for instruments, Rectum, and Anus, along with a Steering control. A photograph of a colonoscopy is shown with a red arrow pointing to a polypoid lesion. A text box next to the photo reads: 'Az egyes speciális változatok neve a vizsgált testüregre, régióra utal.'

3.6.1. Endoszkópok

Üvegszál



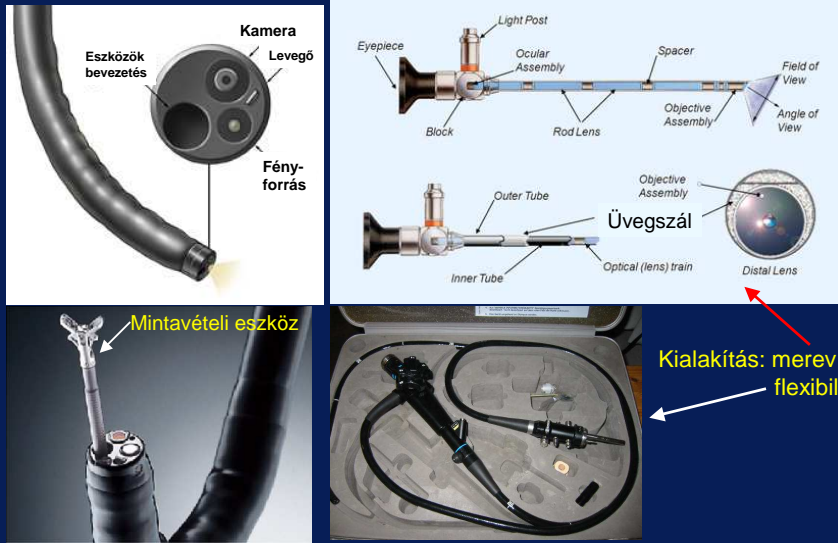
Az üvegszálak párhuzamosak → a megjelenő kép torzítatlan.
Képfelbontás (élesség) – üvegszálak átmérője.

3.6.1. Endoszkópok

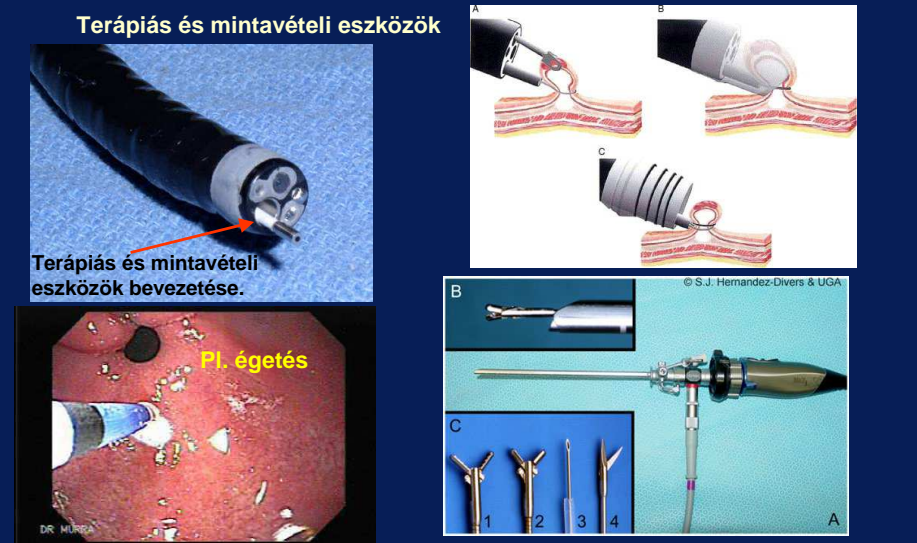
Üvegszál(ak)



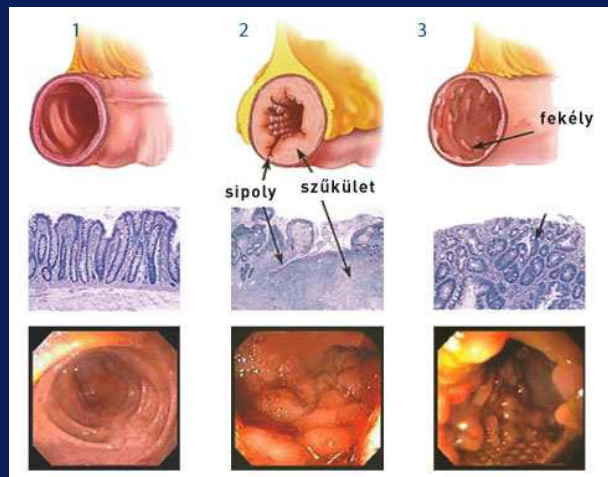
3.6.1. Endoszkópok



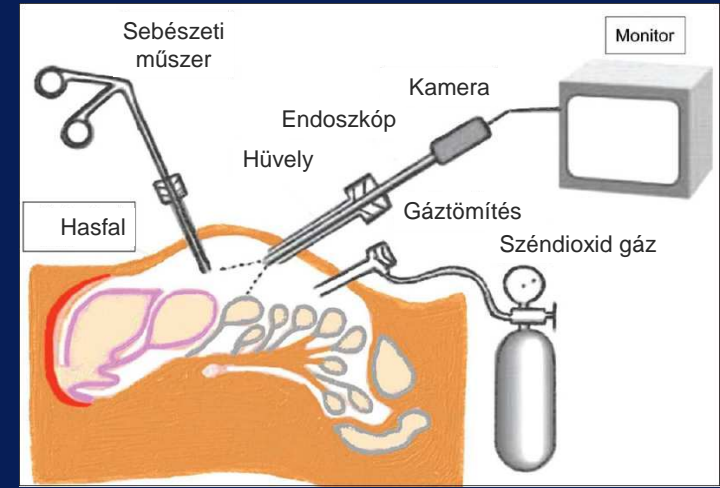
3.6.1. Endoszkópok



3.6.1. Endoszkópok



3.6.1. Endoszkópok sebészi beavatkozás



3.6.1. Endoszkópok sebészi beavatkozás

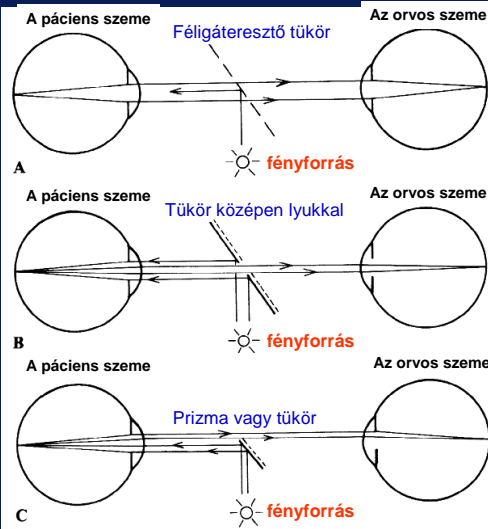


Előnyök: Sokszor a nehezebben megközelíthető helyek is elérhetők, minimális invazivitás, gyorsabb gyógyulás

3.7. Szemészeti eszközök



3.7.1. Szemtükör

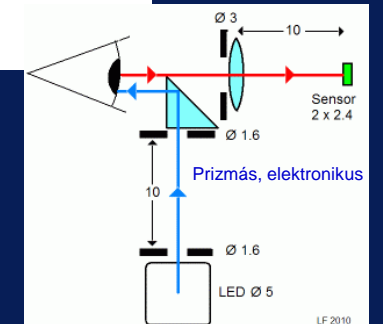
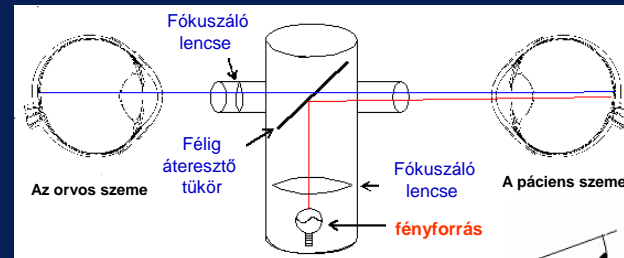


Megvilágítás módszerek:

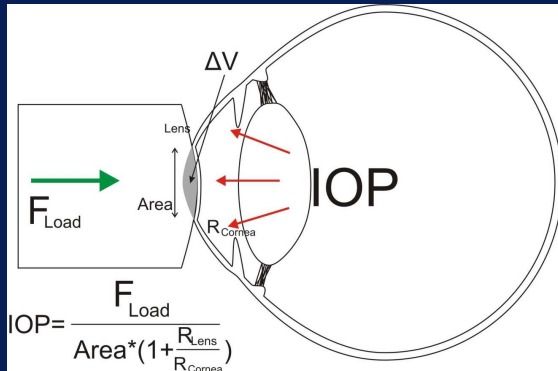
- A. megvilágítás féligáteresztő tükörrel (Helmholtz).
- B. megvilágítás perforált tükör (Epkens, Ruete).
- C. megvilágítás prizma, vagy tükörrel (modern).

Éles kép keletkezését a tükör és a beteg szeme közé helyezett lencse biztosítja.

3.7.1. Szemtükör



3.7.2. Szemnyomás – mérő, tonometer

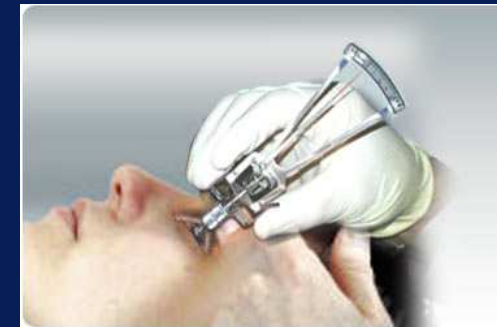


Normál szemnyomás 12 - 24 Hgmm közötti érték, napi normál ingadozás ±2 Hgmm és ± 5 Hgmm közötti érték. Tartósan meg növekedett szemnyomás súlyos elváltozásokhoz vezethet, akár vaksághoz.



3.7.2. Szemnyomás – mérő, tonometer

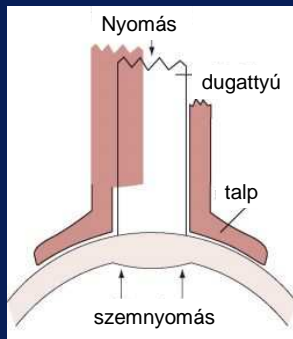
Impressziós tonométer



Az impressziós tonométer az érzéstelenített corneára meghatározott erővel, nyomja rá egy henger alakú fémhüvely talpát, és méri a létrejövő deformáció (benyomódás) mértékét. Minél nagyobb szem a nyomása annál kisebb a deformáció. A műszerről a nyomás értéke leolvasható.

3.7.2. Szemnyomás – mérő, tonometer

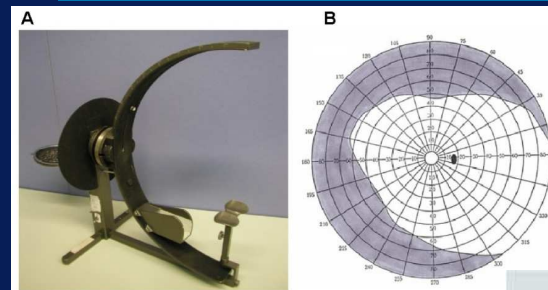
Applikációs tonométer



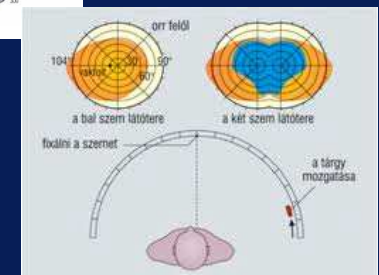
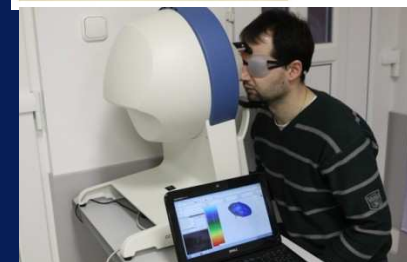
© Mayo Foundation for Medical Education and Research. All rights reserved.

Azt méri mekkora erő kell ahhoz, hogy a kis talp teljes egészében a corneához simuljon, aminek bekövetkeztét réslámpa fényében nagyítón keresztül lehet megállapítani.

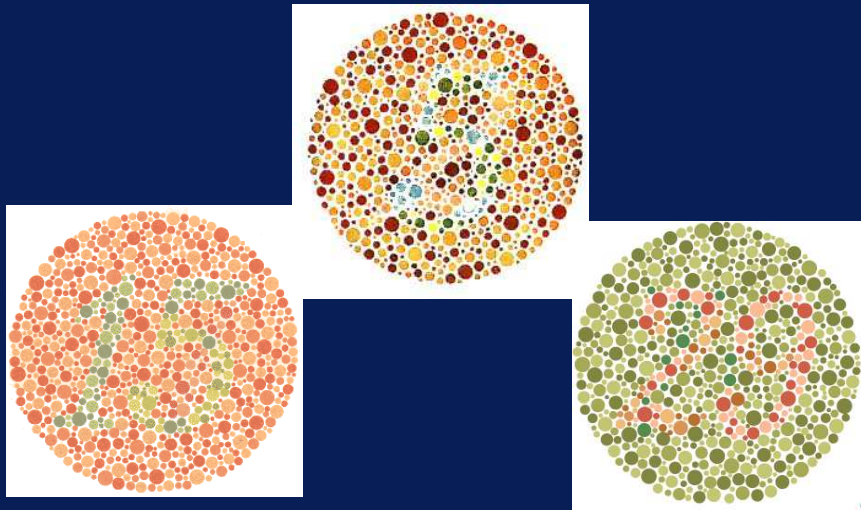
3.7.3. Perimeter



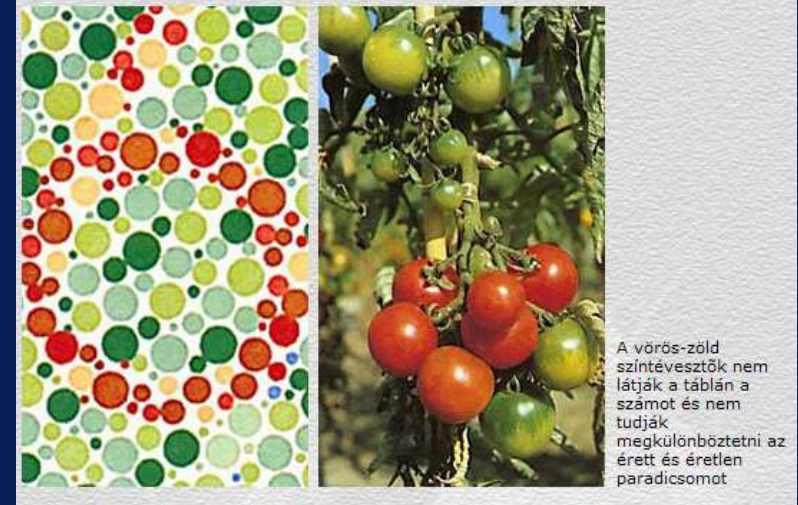
Látótér határainak feltérképezése.



3.7.4. Színtévesztés - vizsgálata

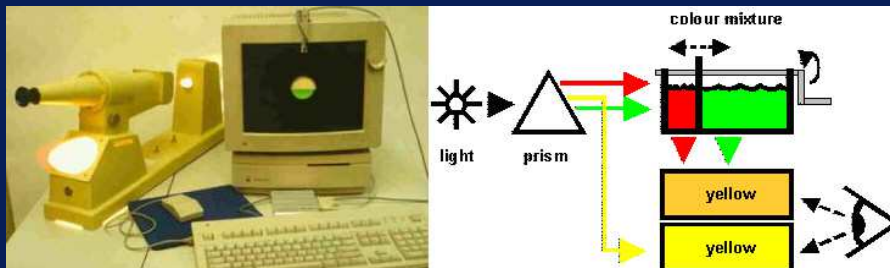


3.7.4. Színtévesztés - vizsgálata



3.7.4. Színtévesztés - vizsgálata

Nagel – féle anomaloszkóp



A látótér egyik felében beállított spektrálisan tiszta sárga színnel (589 nm) azonos árnyalatú színt kell kikeverni vörösből (670 nm) és zöldből (546 nm). Normál színlátású páciens nem tudja megoldani a feladatot, míg a színtévesztő igen.

4.1. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Fiziológiai jelek mérése

Mérés: összehasonlítást jelent, a mért mennyiséget valamilyen alapegységhez viszonyítjuk.
Mérés célja: a fizikai mennyiség valódi, vagy várható értékének meghatározása.

- ❖ A fiziológiai jelek mérésénél figyelembe veendő szempontok:
- ❖ a mérés tárgya szubjektum, személy, a mérendő paraméter függ a szervezet pillanatnyi állapotától. Pl. kimerültség, pszichés állapot...
- ❖ mérés közben megváltozhat a mérni kívánt mennyiség, pl. vérnyomás
- ❖ a mérések, kontrolok lehetőleg azonos körülmények között történjenek
- ❖ ha több paramétert mérünk azokat lehetőleg egy időben végezzük.
- ❖ fontos a viszonyítási alap



4.1. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

4.1 Transzducerek: jelátalakítók

Jelátalakító: a mérendő fizikai mennyiséget alakítja át feldolgozható mennyiségé (pl. testhőmérsékletet, nyomást, erőt, folyadék összetételt ... villamos jellé)



BEMENETI MENNYISÉG

Mérendő mennyiség
(pl. testhőmérsékletet, vérnyomást...)

KIMENETI MENNYISÉG

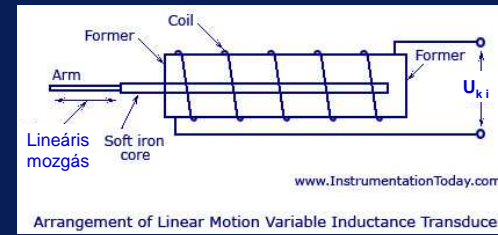
Átalakított mennyiség
Többnyire villamos jel.
(pl. feszültség ellenállás, de pl. rugós erőmérőnél elmozdulás, rugó megnyúlása)

Grafikus, numerikus kijelzés

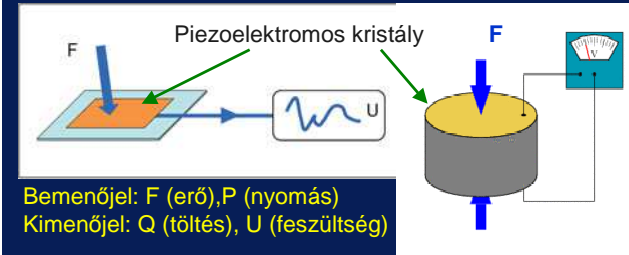
PI. jelátalakító: elektronikus hőmérséklet mérő, ahol J_{be} a páciens hőmérséklet, a J_{ki} az érzékelő ellenállás értéke, hőmérséklet - érzékelő ellenállásával. Direkt (véres) vérnyomás méréshez (transzducer) vérnyomásmérőfej...

4.1.1. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Mechano – elektromos transzducerek



Elmozdulás érzékelő:
Bemenőjel: elmozdulás
Kimenőjel: indukált feszültség



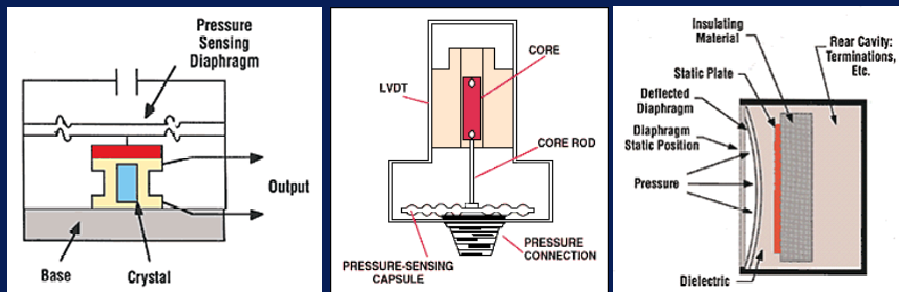
Erő mérése: erő, deformáció hatására a felületükön az F erővel arányos szabad elektromos töltések keletkeznek. → villamos feszültség.

Bemenőjel: F (erő), P (nyomás)
Kimenőjel: Q (töltés), U (feszültség)

4.1.1. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Mechano – elektromos transzducerek

Nyomásmérés: P



Piezoelektromos elven működő transzducer.
 $P \sim Q$ (töltés)

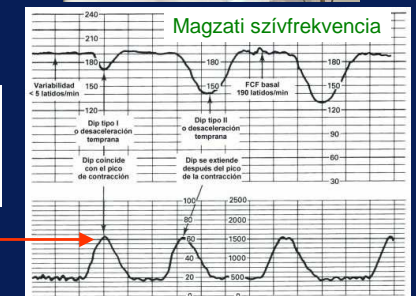
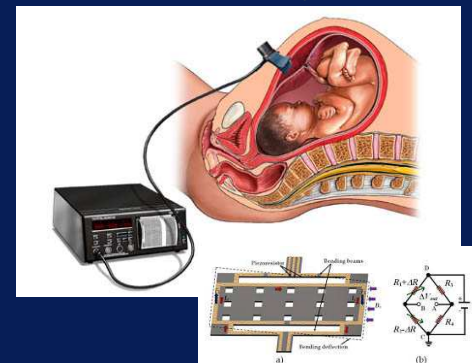
Indukciós elven működő transzducer.
 $P \sim U$ (indukált feszültség)
Dinamikus vizsgálat !!!

Kapacitív elven működő transzducer.
 $P \sim C$ (kapacitás)

4.1.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Mechano – elektromos transzducerek

Szüléset: cardiocografia



PI. Ellenállás elve működő transzducer.
 $P \sim \Delta R$ (ellenállás változás)

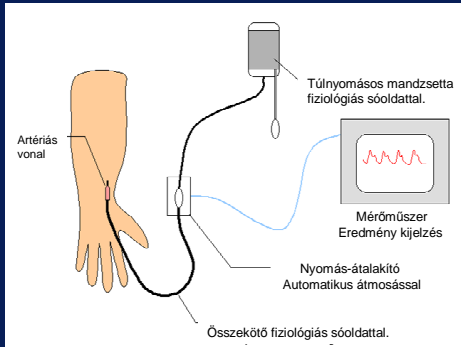
Hasi nyomásgörbe

4.1.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Mechano – elektromos transzducerek

Direkt vérnyomásmérés



Vérnyomás transzducer

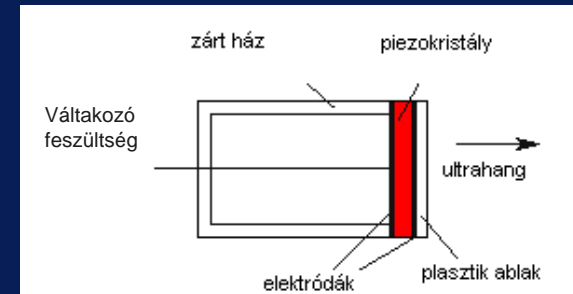


Bemenőjel: nyomás
Kimenőjel: villamos jel

4.1.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Elektro-mechanikai transzducerek: jelátalakítók



Villamos jelet alakít át mechanikai hullámra.



Az ultrahangot piezoelektromos kristállyal (kvarckristály) állítják elő. A kristály a rákapcsolt elektromos jelnek (váltakozó feszültség) megfelelően mechanikai rezgést végez, ultrahang keletkezik.

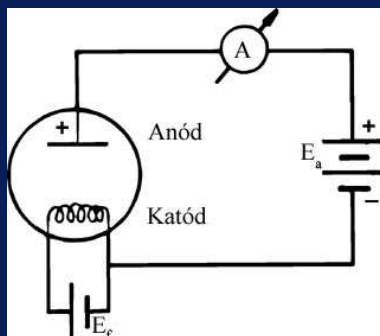
4.1.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

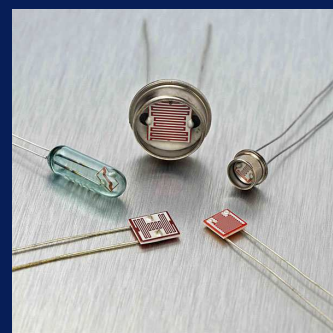
Fotoelektromos transzducerek: jelátalakítók

Mérendő mennyiség: fényerősség megvilágítás

Bemenőjel: fény
Kimenőjel: villamos áram



Klasszikus fotocella



Félvezető fotocella

4.1.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

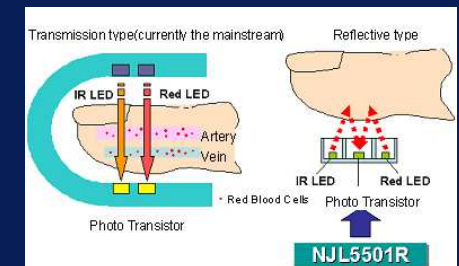
Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fotoelektromos transzducerek: jelátalakítók

Vér oxigén szaturáció mérő: pulzoximéter

A szaturáció az artériás vér oxigén telítettségét adja meg százalékos formában.

A készülék pl. vörös és infravörös fényel világítja át az ujjat, és itt a fényelnyelés mértékéből, egy másik mérési eljárásnál pedig az infravörös fény visszaverődésének mértékéből határozzák meg szaturációt.

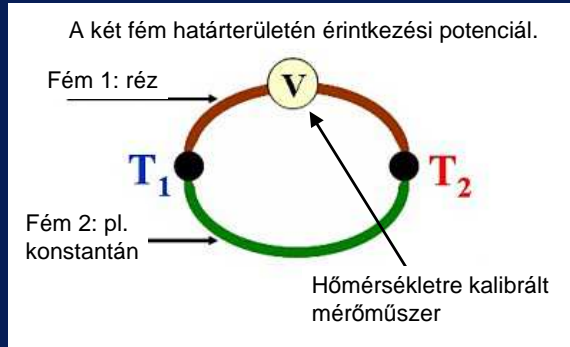


4.1.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Termoelektromos transzducerek: jelátalakítók

Termoelem Mérendő jel: hőmérséklet
Kimenőjel: villamos feszültség



A két fém közül a műszerrel érintkező rézből van.

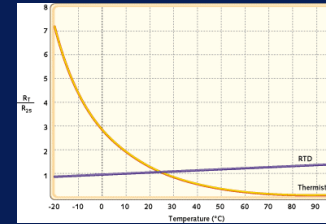
Mérési tartomány (50 K – 700 K)
Nagyon pontos, jól reprodukálható mérésre alkalmas.

4.1.4. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

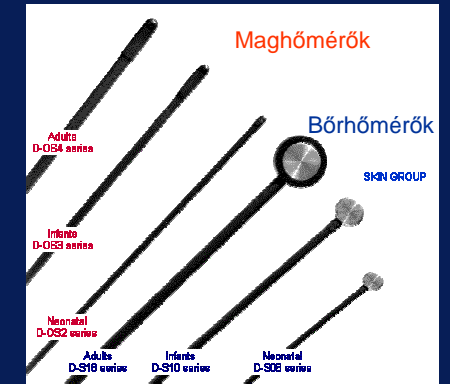
Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Termoelektromos transzducerek: jelátalakítók

Termisztor A termisztor anyaga: félvezető Mérendő jel: hőmérséklet
Kimenőjel: ellenállás változás



Nagy érzékenységű és gyors hőmérők, hátrányuk, hogy ellenállásuk idővel változik.



4.1.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Kémiai tulajdonságok detektálása



Laboreredmények
Pl. pH, Na, K...
Májfunkciós
eredmények....

4.1.6. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Rádiótelemetria

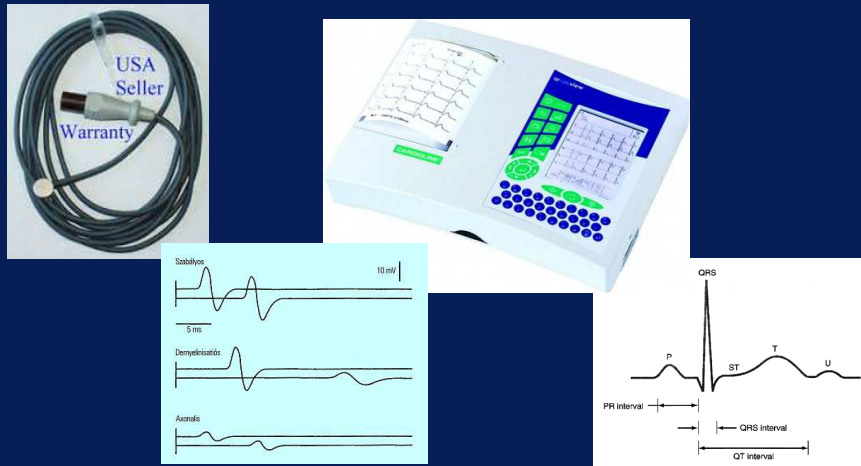


A test belsejébe juttatott detektorok által mért legkülönbözőbb adatokat vezeték nélküli jelátvitel útján juttatják a kiértékelő helyre.

4.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

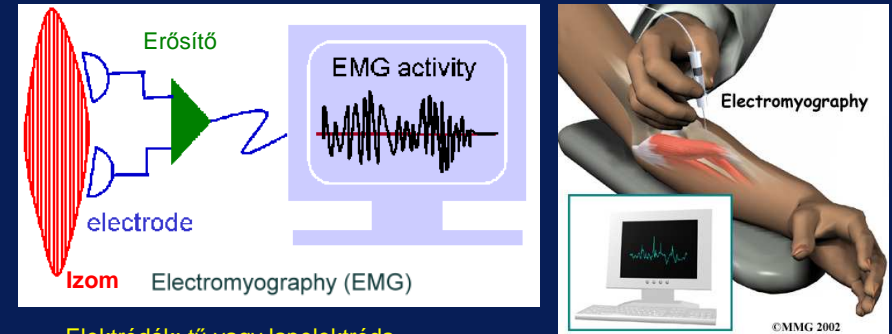
4.2. A bioelektromos vizsgálatok eszközei



4.2.1. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

A perifériás idegrendszer és az izomműködés elektromos tevékenységének vizsgálata: EMG



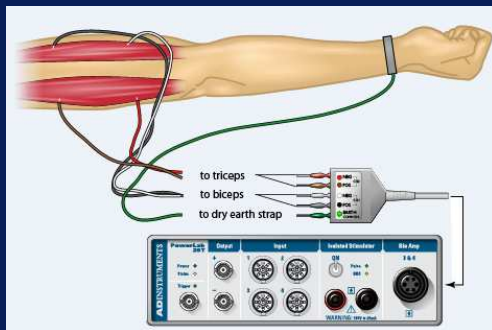
Elektrodák: tű vagy lepelektroda

Az izmok stimulációra adott válaszát vizsgálja. Az ingerlés után mérő-elektroda az izomsejtek egyedi akcióspotenciáljait összegzi egyetlen potenciállá alakítva. → Erősítés feldolgozás.

4.2.1. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

A perifériás idegrendszer és az izomműködés elektromos tevékenységének vizsgálata: EMG



Diagnosztikai célból gyakran határozzák meg:

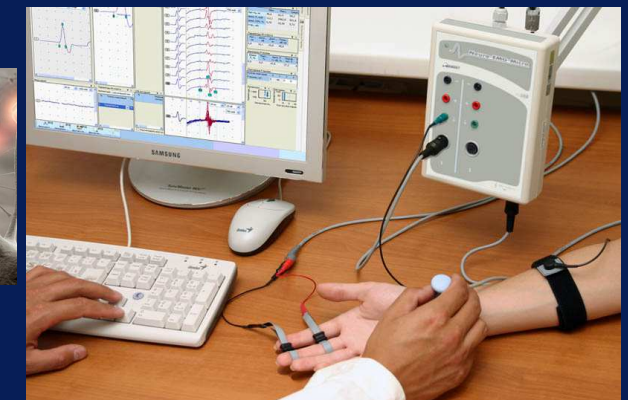
- az $I_{rheohasis}$ 1 s impulzus időtartamú legkisebb ingerlő áramerősség, amely éppen észlelhető izomösszehúzódást eredményez.
- a legrövidebb inger időtartamát amely még éppen izomösszehúzódást eredményez amikor az ingerlő áram $= 2 \cdot I_{rheohasis}$
- akkomodációs képesség: a lassan növekvő áram akkor sem okoz izomösszehúzódást, ha erőssége eléri

ingerlőhatású négyszögimpulzus áramerősségét. Egészséges izomnál a lassan 1 s – ig egyenletesen emelkedő áramerősség esetén 3 – 5 – ször akkora áramra van szükség az inger kiváltásához, mint négyszögimpulzus esetén. Vagyis az akkomodációs hányados 3-5 között van.

4.2.1. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

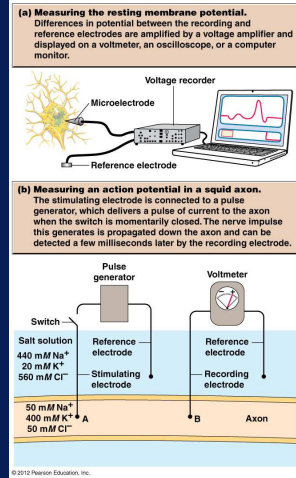
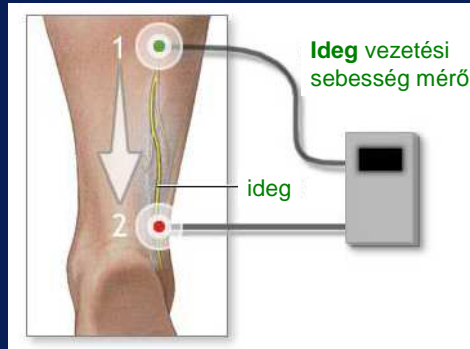
Az alkalmazott műszer az izomválasz kialakulása során létrejövő elektromos változásokat rögzíti, majd a vizsgáló orvos számára értékelésre alkalmas formában jeleníti meg, amelyből már következtetni lehet a háttérben álló kórképekre.



4.2.1. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

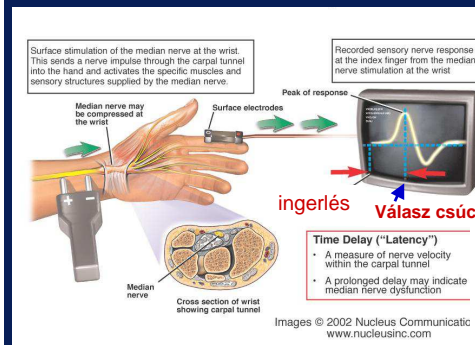
A perifériás idegrendszer és az izomműködés elektromos tevékenységének vizsgálata: ENG (elektroneurographia)



4.2.1. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

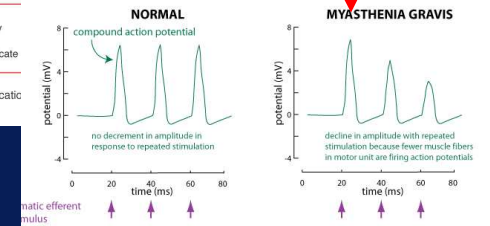
Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

A perifériás idegrendszer és az izomműködés elektromos tevékenységének vizsgálata: ENG (elektroneurographia)



Idegvezetési sebesség mérése. Ingerlésre válaszidő két elvezetésből, → sebesség kiszámítás. (1 m/s -120 m/s)

PI. Stimulációk hatására csökkenő amplitúdójú válaszok.



A két pont között így módon mérhető az ingerület haladásának, vagyis az ideg vezetési sebessége, az ingerület nagysága.

4.2.1. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

A perifériás idegrendszer és az izomműködés elektromos tevékenységének vizsgálata: ENG (elektroneurographia)

Normális esetben az idegek vezetési sebessége 40-60 méter/másodperc. Az idegek vezetési sebessége az ideg típusától, az életkortól és a bőr hőmérsékletétől függ.

Az ENG-vizsgálat pl. az alábbi kórképcsoportok kivizsgálásában játszik fontos szerepet: traumás idegsérülés, idegkompressziók (alagút szindrómák), a gerincvelői idegek károsodása, idegrendszer megbetegedései.

Az ENG- és EMG-vizsgálatok külön-külön és együtt is elengedhetetlenek egyes ideg- és izombetegségek differenciáldiagnózisához.

4.2.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Elektro – enkephalographia: EEG

Agy elektromos tevékenységének vizsgálata. A koponyacsonton és a fejbőrön átvitt elektromos jelek rendkívül gyengék → jóminőségű sokcsatornás erősítő-re van szükség.



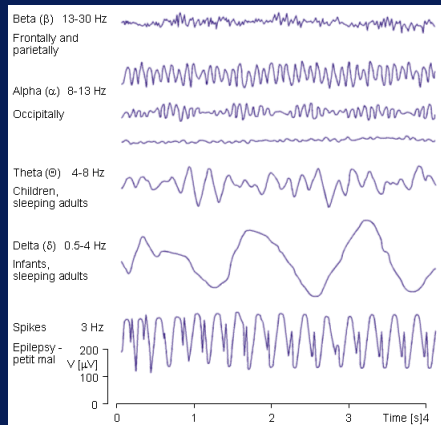
Több csatorna 8, 12, 24, 32

4.2.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Elektro – enkephalographia: EEG

Görbékét elemzik (eltérőek: az alvás és ébrenlétnél, agyi betegségeknél, függnek az életkortól, ...)

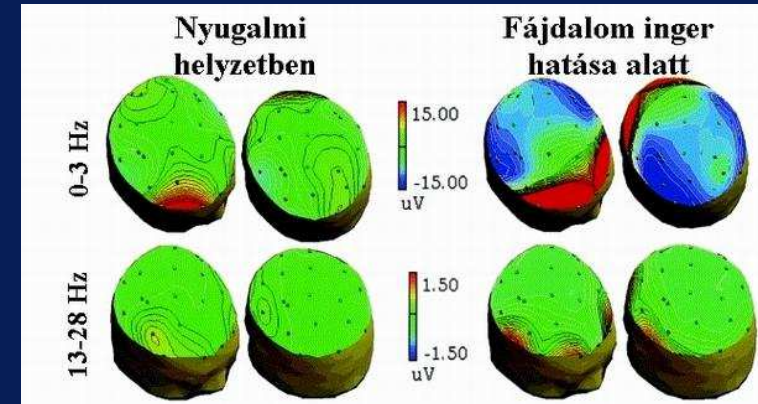


4.2.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

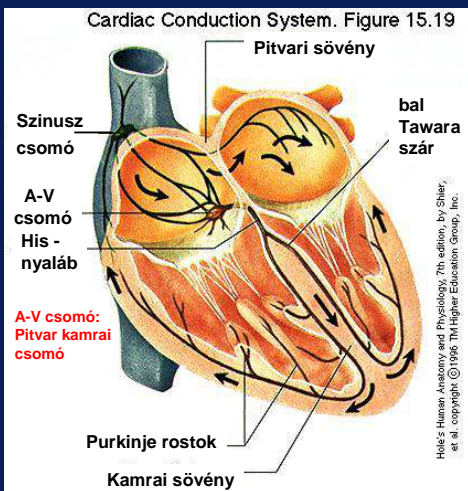
Elektro – enkephalographia: EEG

Térkép(ek), (mért jelek számítógépes feldolgozása)



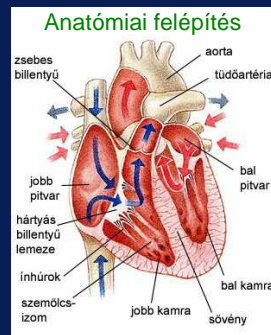
4.2.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK



A szív ingerképző és ingervezető rendszere.

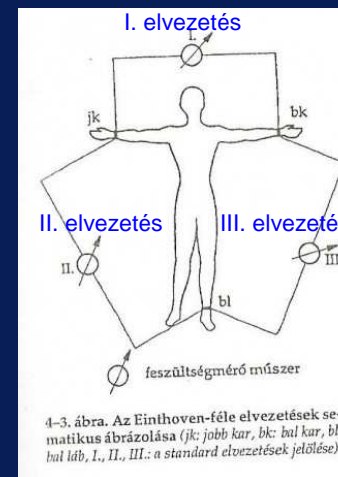
Elektrokardiológia: a szív működése során keletkező elektromos jeleknek a mérésével, regisztrálásával és analizésével foglalkozik



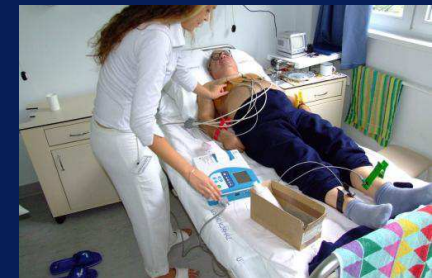
4.2.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Elektrokardiographia: EKG



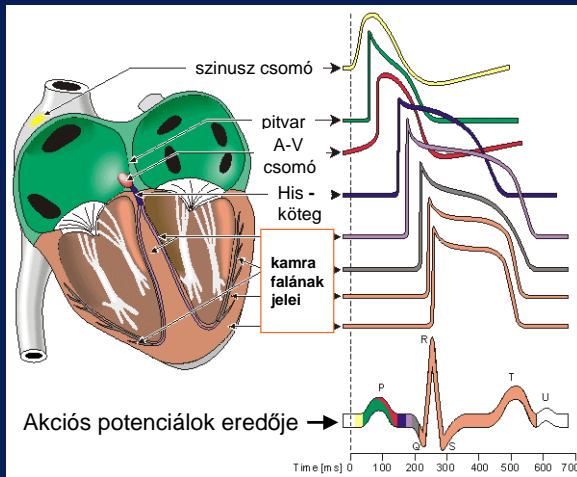
A szív működés közben a viszonylag nagytömegű szívizomzat összehúzódásakor megjelenő akciós potenciál relatív erős áramot idéz elő a szervezetben → a test felszínének két pontja között néhány mV értékű feszültségesség mérhető.



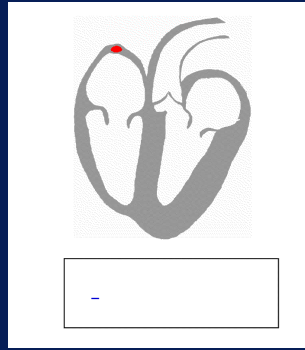
4.2.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Elektrokardiographia: EKG EKG görbe keletkezése:



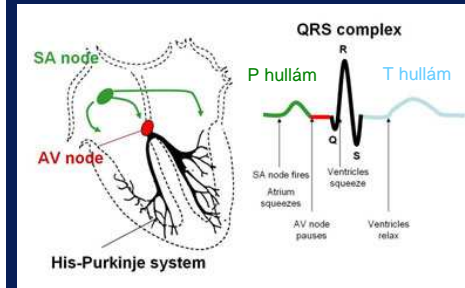
Az akciós potenciálok összegződnek eredőjük határozza meg az EKG görbe alakját.



4.2.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

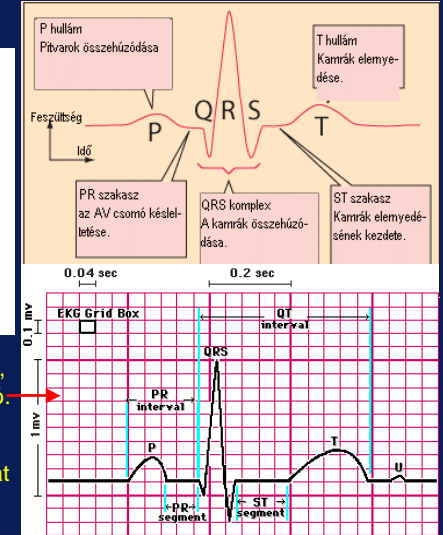
Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Elektrokardiographia: EKG



Az ábrán standard végtagi – elektródákkal, a II. elvezetéssel felvett EKG görbe látható.

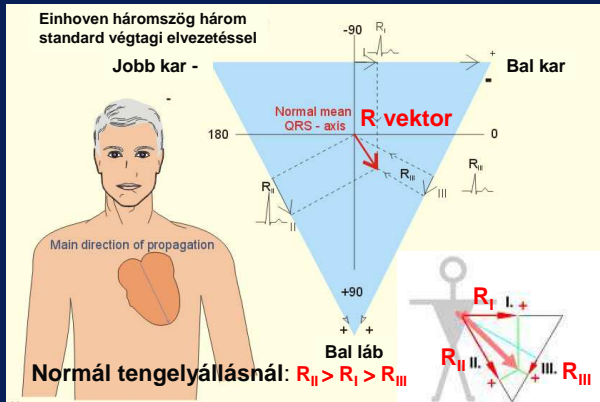
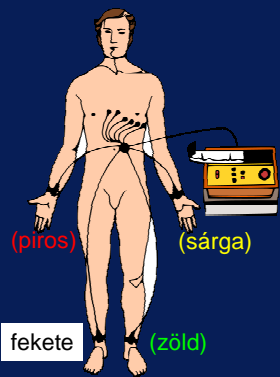
Bizonyos vizsgálatoknál (elektrofiziológiás) közvetlen a szívüregbe vezetett elektródákat alkalmaznak: üregi EKG



4.2.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Elektrokardiographia: EKG



Végtagi és mellkasi elvezetések.

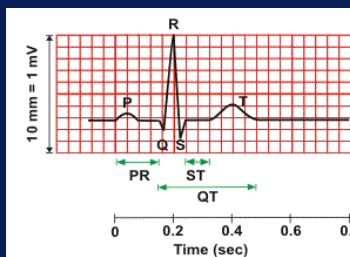
A kamraizomzat ingerületét jellemző R hullámhoz rendelt R vektort tekintjük a szív elektromos tengelyének. Normál esetben a szív geometriai tengelyének irányát mutatja.

4.2.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

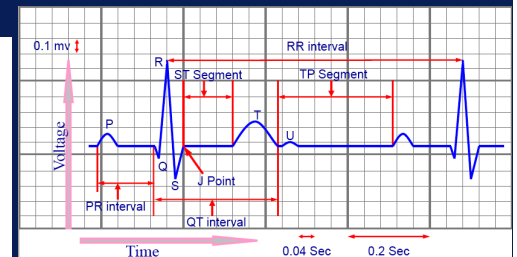
Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Elektrokardiographia: EKG

EKG görbe, idők



P hullám (0.08 – 0.1 s) QRS (0.06 - 0.10 s)
P-R interval (0.12 - 0.20 s) Q-T_c interval (≤ 0.44 s)*
P-Q intervallum < 0,2 s *QT_c = QT / √RR



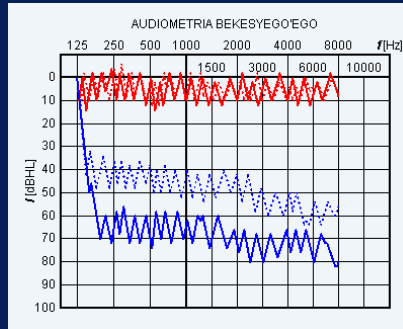
• PR interval 0.12 – 0.20 sec • QT interval 0.4 – 0.43 sec
• QRS duration 0.08 – 0.10 sec • RR interval 0.6 – 1.0 sec

Általában az elkészített EKG felvételen 1 cm kitérésnek 1mV feszültség különbség felel meg.

4.3. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

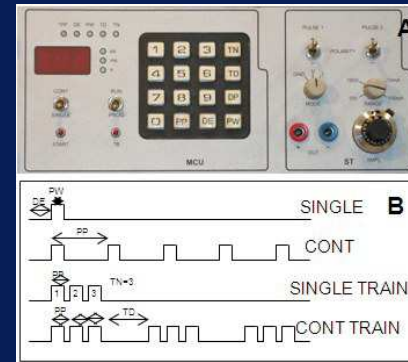
4.3. A bioelektromos vizsgálatok és az elektroterápia egyes eszközei



4.3.1. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Ingerlők Ideg és izomingerléshez elektromos ingerlőket alkalmaznak.



Az új mikroprocesszor vezérelt készülékkel bármilyen impulzus forma előállítható, előre beprogramozható módon változó amplitúdóval és frekvenciával.

Elektromos ingerlő pl. a pacemaker is (szívritmus-szabályozó)

4.3.1. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Ingerlők

A központi idegrendszer elektromos működésének vizsgálatok (EEG) gyakran alkalmaznak különböző nem elektromos fizikai ingereket:

- Fényinger
- Hanginger

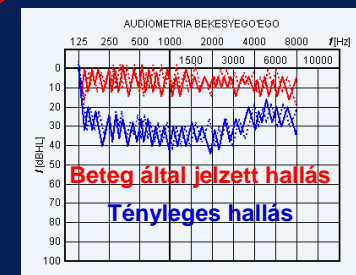


Fény és hangingerlő.

4.3.1. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Ingerlők Hanggenerátorok, frekvencia 20 Hz é 20000 Hz között szinuszos jel.



Objektív audiométer

Beteg által jelzett hallás

Tényleges hallás



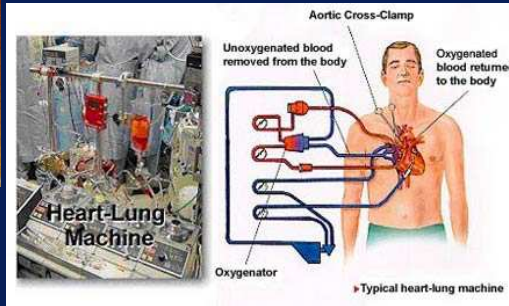
Objektív audiométer

Objektív hangvizsgálathoz: kopogó hangimpulzusok, vagy igen sok különböző frekvenciájú komponenst tartalmazó zajt (ún. fehérzajt) állítanak elő. A hangok által kiváltott válaszreakciót a hallóideg és az agy elektromos tevékenységének regisztrálásával vizsgálják. → Számítógépes kiértékelés.

4.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

4.5. A gyógyítást szolgáló berendezések és módszerek fizikai alapjai.

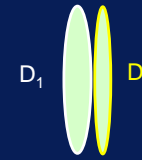


4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Klasszikus protézisek

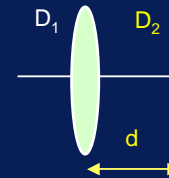
A szem leképezési hibáinak javítása



Szorosan egymás mellé helyezett lencsék eredő dioptriája:

$$D = D_1 + D_2$$

A valóságban a lencsét (szemüveget) nem lehet közvetlen a szemre helyezni, hanem egy el nem hanyagolható d távolság van két lencse (szemüveglencse, szemlencse) között.



Két egymástól d távolságra lévő lencsék eredő dioptriája:

$$D = D_1 + D_2 + d \cdot D_1 \cdot D_2$$

4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Klasszikus protézisek

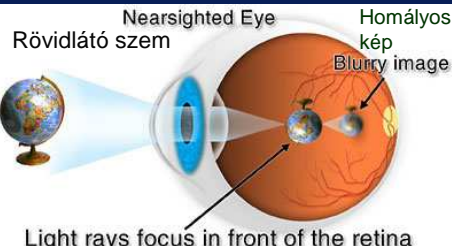
A szem leképezési hibáinak javítása

Normál látás



Rövidlátás: a kép a retina előtt keletkezik.

Távollátás: a virtuális kép a retina mögé esik.



Távollátás

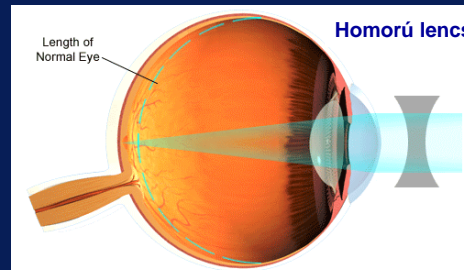


4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

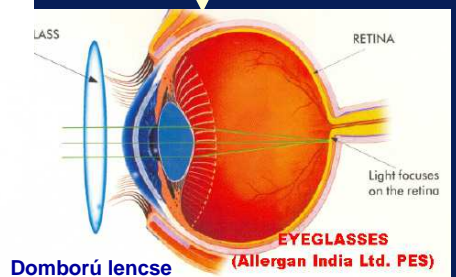
Klasszikus protézisek

A szem leképezési hibáinak javítása



Rövidlátás korrekciója

Távollátás korrekciója



4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

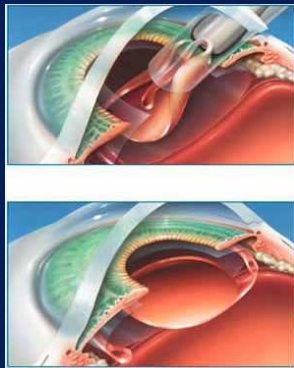
Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Klasszikus protézisek

A szem leképezési hibáinak javítása

Kontaktlencse: rövid és távollátás javítására is alkalmas

A szemlencse átláthatóságának csökkenése szemüveggel nem javítható. →
Műtét: műanyagból készült lencse beültetés



A csarnokba helyezett implantátum dioptriáját úgy kell megválasztani, hogy emellett csak viszonylag kis dioptriájú olvasószemüveget kelljen használni.

Az újabb fejlesztésű műlencsénél nincs szükség utólagos szemüveges korrekcióra.

4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

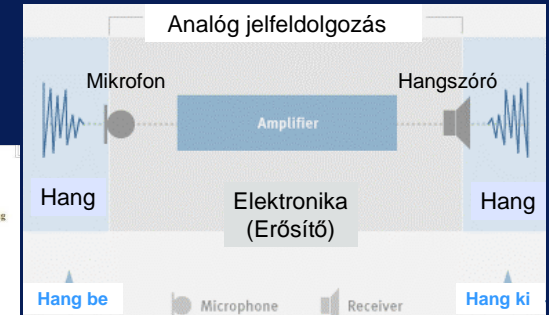
Klasszikus protézisek

Egyéb funkciók javítása, hallás

A halláshiány pótlása a hang erősítése révén lehetséges.



Analog hallókészülék



Az erősítése kézzel szabályozható.

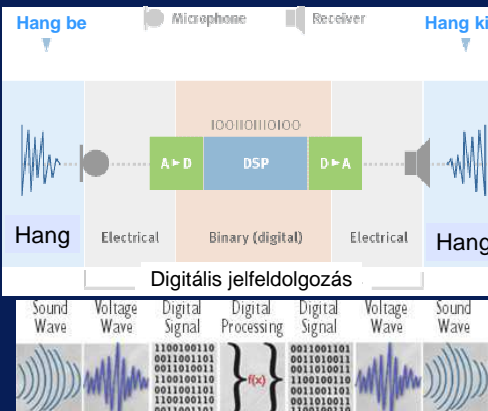
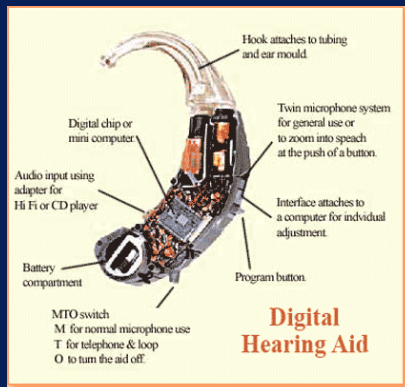
4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Klasszikus protézisek

Egyéb funkciók javítása, hallás

Digitális hallókészülék



Több frekvencia sávós rendszer, beszéd, zajfelismerő, programozható, csatornánkénti független adatfeldolgozás.....

4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

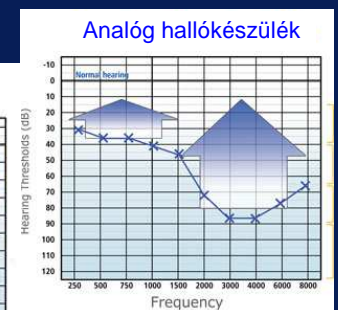
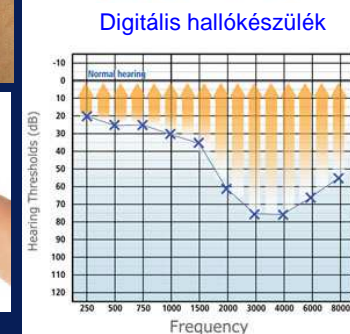
Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Klasszikus protézisek

Egyéb funkciók javítása, hallás



Hallásgörbék korrekciója.
Digitális – analog hallás korrekció.

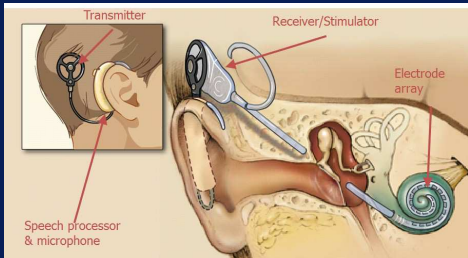


4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

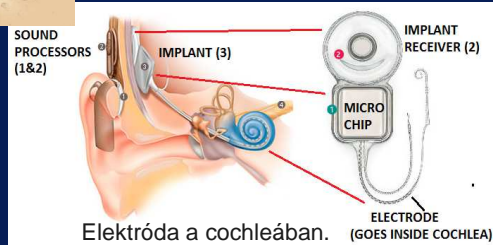
Kitérés, protézisek

Cochleáris implantátum, hallóidegek ingerlése.



A hangimpulzusai nagyon távol állnak a normális hallástól, a rendszer nem képes olyan differenciált hangérzetet produkálni, mint a szőrsejtek. A hang impulzusok idegi feldolgozása azonban olyan rugalmas, hogy a páciens megfelelő tréning mellett hamarosan hozzászokik.

A cochleáris implantátum egy olyan elektronikus eszköz, amely a külső hangforrásból érkező különböző frekvenciájú hangok akusztikus energiáját elektromos stimulusokká alakítja át és ezt közvetlenül a hallóideg sejtjeire továbbítja.



Elektróda a cochleában.

4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Klasszikus protézisek

Egyéb funkciók javítása, mozgás



apród.hu



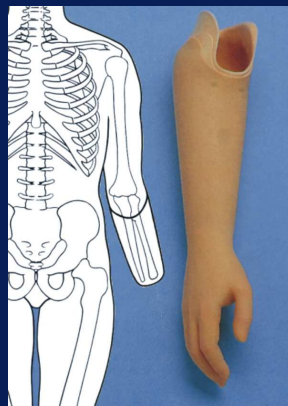
Műláb fizikailag ingának felel meg, lengésideje meg kell hogy feleljen a normál járás ritmusának.

4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Klasszikus protézisek

Egyéb funkciók javítása, mozgás



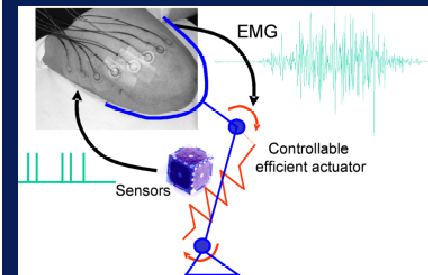
Kozmetikai alkar protézis

4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

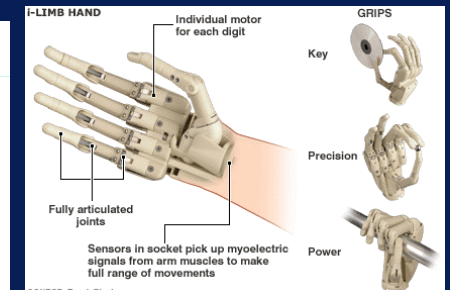
Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Kitérés, biónikus protézisek

Mozgás



A protézis vezérlése myo-elektrodákon keresztül történik.



SOURCE: Teach Bionics

A beépített mikroprocesszorok folyamatosan ellenőrzik az ujjak pozícióját. Funkcionális mozgásminták pl. evés, ivás, írás, gépelés, kisebb tárgyak felvétele...

Az intelligens protézist közvetlenül azok az idegek vezérelik, mint eredetileg is, tehát amelyek az amputáció előtt is a kar és a kéz mozgatásáért voltak felelősök.

4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Klasszikus protézisek

Izületi protézisek

Beteg csípőizület

Beteg térdizület

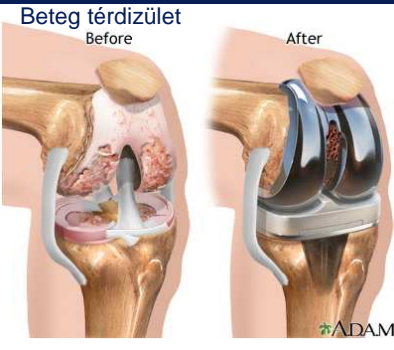
Before

After



(Ez csak példa)

Egy csípőprotézis



A protézis anyaga lehet nagykeménységű szövetbarát fémötvözet, illetve részben műanyag, vagy kerámia.

4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Klasszikus protézisek

ÉR protézis, szív műbillentyű



Az érprotézisek rugalmas az igénybevételt jól tűró szövetbarát műanyagból készült csövek.



Egy műbillentyű.

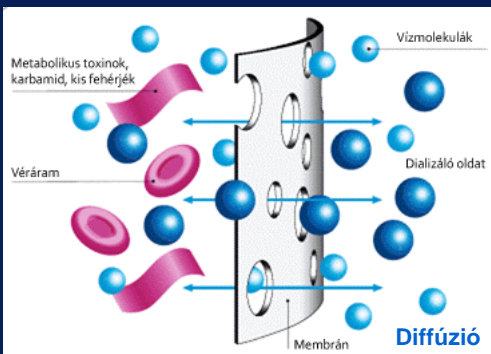
Egyirányú áramlást biztosító szelepként működik. A vér mozgási irányától függően elzárja vagy megnyitja az áramlás útját.

4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Klasszikus protézisek

Művese – kezelés, a dialízis



A metabolikus toxinok elszállítása a membránon keresztül a dializáló oldatba a fizika törvényein alapszik. Ha két eltérő részecske koncentrációval rendelkező folyadékot (jelen esetben a vér és a dializáló oldatot) egy féligáteresztő membránnal elválasztunk, akkor a molekulák igyekeznek kiegyenlíteni a koncentráció különbséget. Azt a folyamatot, amikor a molekulák elindulnak egyik folyadékból a másik felé, diffúzióknak nevezzük.

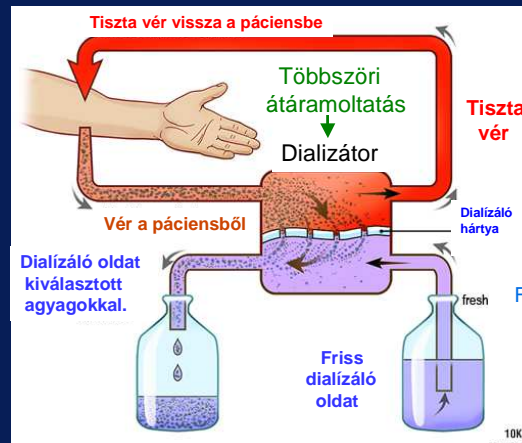
A fehérjék és a vörsejtek is azon vannak, hogy kiegyenlítsék a különbséget, a kis pórusokhoz képest viszonylag nagy méretük miatt azonban nem tudnak átjutni a membránon, véráramban maradnak.

4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

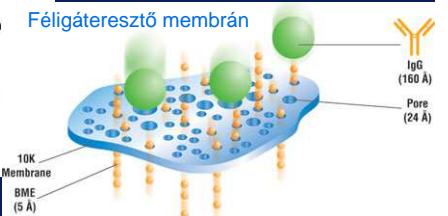
Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Klasszikus protézisek

Művese – kezelés, a dialízis



A működés alapja, hogy a vér egy olyan csőrendszeren áramlik keresztül, és egy ún. dializátoron melynek fala féligáteresztő tulajdonságú. Ezt egy olyan különleges oldat veszi körül, ami képes átvenni a vérből a mérgező anyagokat, így tisztítja meg a vért a többszöri átáramoltatással.



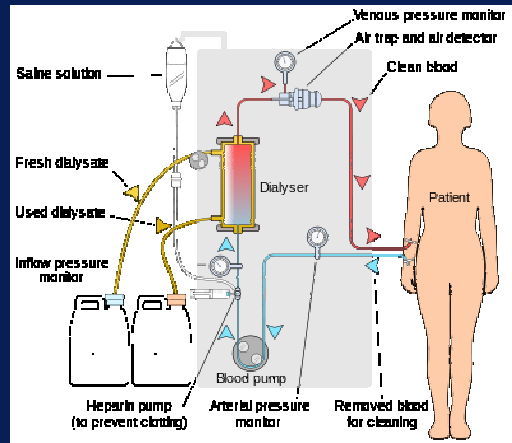
Áramlások egymással szemben.

4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Klasszikus protézisek

Művесе – kezelés, a dialízis



Kezelési idő kb. 4 óra.

Művесе készülék.

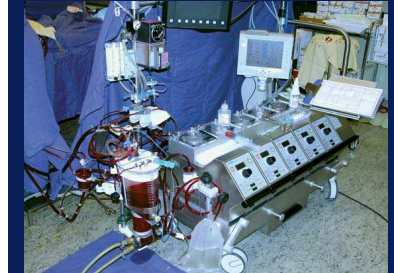
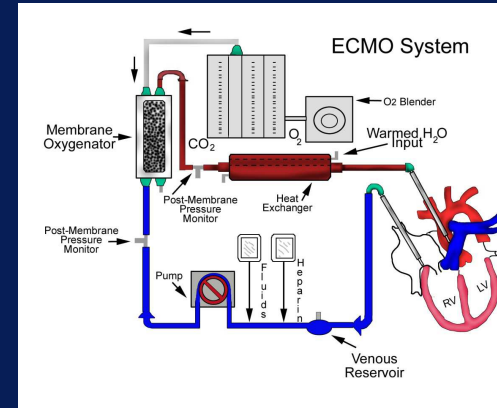
4.5.2. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Klasszikus protézisek

Szív – tüdő készülék.

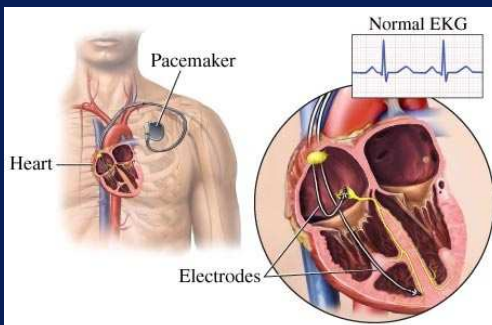
Nyitott szívűtételnél használják amikor a szívet kiemelik a helyéről.



4.5.3. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Pacemakerek



Jobbkamrai együregű pacemaker EKG



A pacemaker, vagyis **szívritmus-szabályozó**, egy implantátum, amely elektródákkal kapcsolódik a szívhez, és ha szükséges saját elektromos impulzusaival vezérli a szívizom összehúzódását.

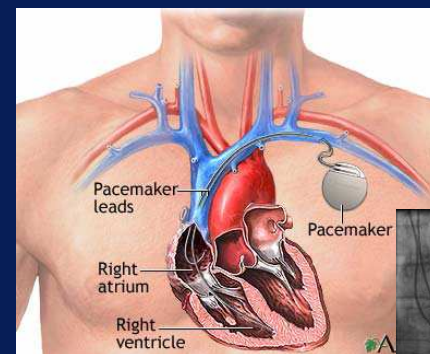
(Ha pl. a pacemaker frekvenciája 60 1/perc re van beállítva és a beteg pulzusszáma ennél alacsonyabb, a készülék ezt érzékeli és csak ekkor fogja megingerli a szívet.) A modern szívritmus-szabályzó készülékek rádiófrekvenciás adatátvitel útján rendkívül rugalmasan programozhatók, és ez lehetővé teszi, hogy az egyes betegek esetében optimális szívritmus-szabályozó módot lehessen beállítani.

4.5.3. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Pacemakerek

Az olyan pacemakerek, (ún. fiziológias) amelyeket a szív területeinek szinkronizálására ültetnek be, több elektródával kapcsolódnak a szívhez. Némelyik szívritmus-szabályozó defibrillátort is tartalmaz.



AV szinkron kétüregű pacemaker EKG

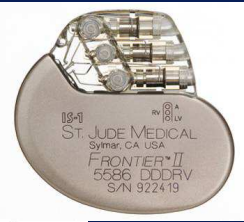
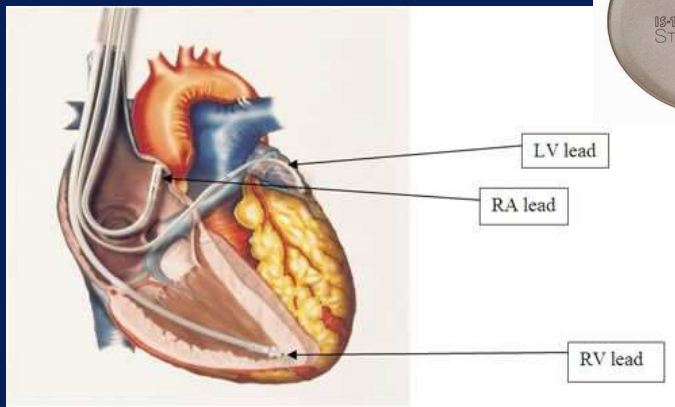


4.5.3. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Pacemakerek

Biventricular pacemaker

Minkét kamra ingerelve, szinkronizálva.



4.5.3. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Pacemakerek

Sok pacemaker a változó fiziológiás feltételeknek megfelelően (pl. szív impedancia változása) automatikusan tudja változtatni az impulzusok frekvenciáját. Ha nő a fizikai terhelése a betegnek akkor a pacemaker ennek megfelelően növeli az ingerlés frekvenciáját.

A pacemakeres betegre veszélyt jelentenek:

- erős elektromágneses térrel működő készülékek, magasfeszültségű vezetékek, rádió, TV és radar adóberendezések, árnyékoltatlan elektromos gyújtórendszerek
- elektromos hegesztőkészülékek
- indukciós főzőlapok
- testzsír mérlegek

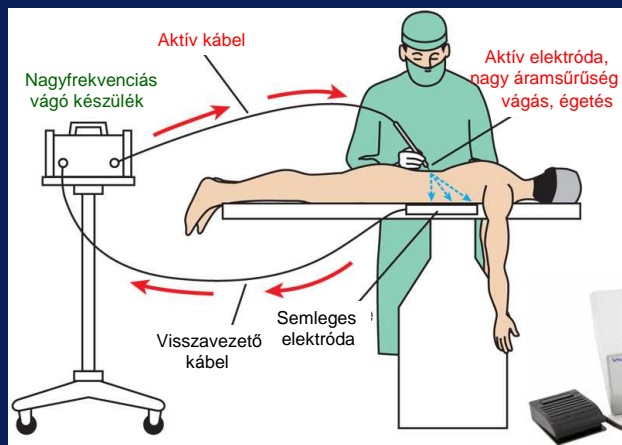
Vannak MR kondicionális pacemakerek

!!!



4.5.4. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Nagyfrekvenciás sebészet



Jó minőségű vérzés csillapítás, égetés. (Vágás?!)



4.5.4. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Nagyfrekvenciás sebészet

Égetés → fehérjék koagulációja az aktív elektródánál, távolabb csak jelentéktelen felmelegedés.

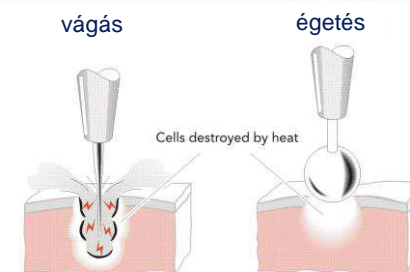


Figure 11-3 Two types of surgical diathermy

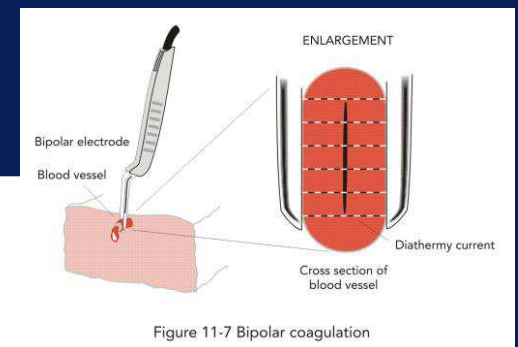


Figure 11-7 Bipolar coagulation

Bipoláris égetés (égetés a csipesz két szárának vége között)

4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia

Fizioterápia fő gyógyítási területei:

- reumatológia, ortopédia, traumatológia, traumatológia rehabilitáció
- neurológia
- kardiológiai rehabilitáció, angiológia
- szülészet, nőgyógyászat
- pulmonológia

4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia

Manuális terápia

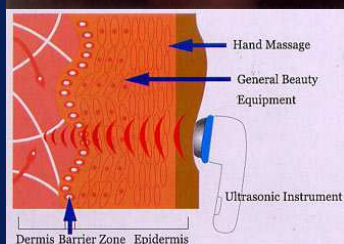


4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia

Ultrahang kezelés



Még nem teljesen tisztázott A hatásmechanizmusa alapján ér el eredményeket.

- mikromasszázt fejt ki
- szelektív melegedést okoz, ami fájdalomcsillapító hatású lehet
- alkalmas gyógyszer – aeroszol előállítására (Klíma, légzésterápia)
- csökkenti a gyulladást, duzzanatot és a kalcium lerakódásokat.
- növeli a membránok átteresztőképességét a diffúzió serkentő hatása lévén.
- csökkenti az ideggyöki irritációt
- besugárzott oldatok pH – ját növeli. → kémiai hatás szabályozás

Hatékonyan kezeli a gyulladt sebeket.

4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia

Termo terápia

A termoterápia lehet hűtés vagy melegítés.

$$\text{Hőmennyiség: } Q = c \cdot m \cdot \Delta t \quad (\text{j: joule})$$

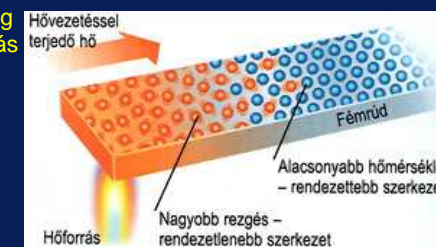
c: fajhő (j/kgK)

m: hőátadásban résztvevő test tömege (kg)

Δt : hőátadás során létrejövő hőmérséklet változás (Kelvin)

Hőátvitel, (hőtranszport) történhet: vezetéssel, áramlással, sugárással

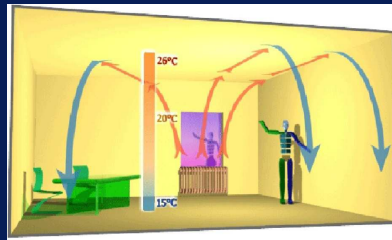
Hővezetés: energiaáramlás igen, anyag áramlás nem történik az energiaáramlás erőssége függ a Δt -tól és az anyag minőségétől.



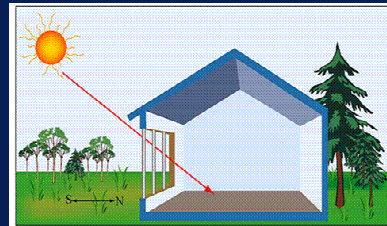
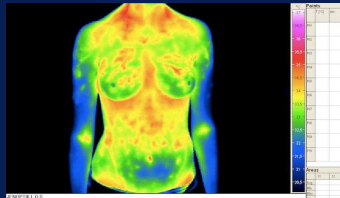
4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia Termo terápia
Hőáramlás: maga a közeg is áramlik



Hősugárzás: elektromágneses hullám
(infravörös sugárzás)



4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia Termo terápia

A melegítés hatásai:

- növekszik az anyagcsere
- lokális melegítésnek lehet fájdalomcsillapító hatása
- a véredények kitágulnak
a vérkeringés gyorsul
a vérnyomás változik
- mellékhatásként ödéma keletkezhet

Tartós melegítés korlátai: max 45 °C, ez max 30 percig

Hűtés alkalmazása:

- lokális fájdalomcsillapítás
- egésztest hűtés, lázcsillapítás, újraélesztés után

4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia Fototerápia

Terápiás célú sugárzásos hőátadás történik általában infrásugárzóval.



lézer



Kébfény



Infrasugárzó



Lézer → a modern fototerápia eszköze. (pl. sebgyógyítás, fájdalomcsillapítás, gyulladás↓..)

4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia Akupunktúra



Akupunktúra, tű, lézer



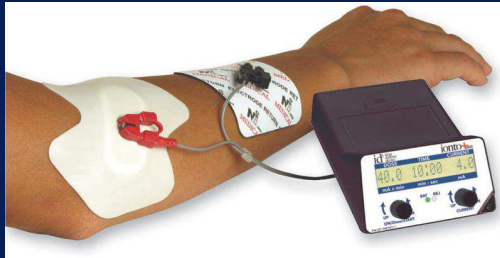
4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia Elektroterápia, egyenáram alkalmazása

A fizioterápia széles körben alkalmazott eszköze az egyen – és váltóáramú kezelés.

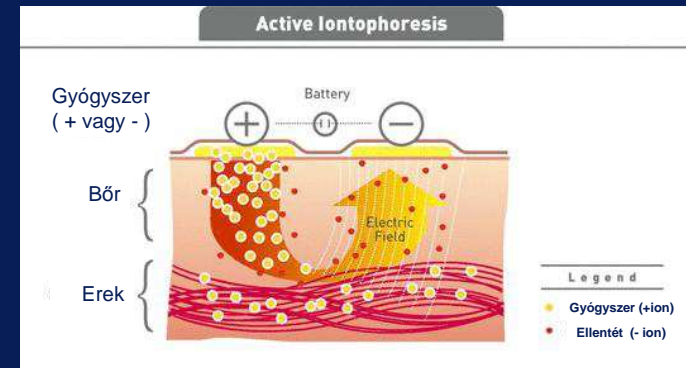
Egyenáram („galvanikus” áram) alkalmazása, **iontoforézis**:



4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia Elektroterápia, egyenáram alkalmazása



Egyenáram → bőrön ionok (és ún. maradéktöltéssel rendelkező molekulák) hatolnak át → gyógyszerek bejuttatása a kritikus helyre, ahol így annak nagy koncentrációja érhető el.

4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia Elektroterápia, váltóáramok alkalmazása

Színuszos váltóáramok: rövidhullám ($\lambda =$ néhány m), ultrarövidhullám (URH $\lambda =$ néhány dm), mikrohullám ($\lambda =$ néhány cm).

°C	Zsír	Izom	Csont
Mikrohullám			
Rövidhullám: Kondenzátor lemezek között a test.	Fat	Muscle	Bone
Rövidhullám: Tekercsel körbevett végtag.	Fat	Muscle	Bone



Ezen váltóáramok tulajdonképpen a termoterápia eszközei.

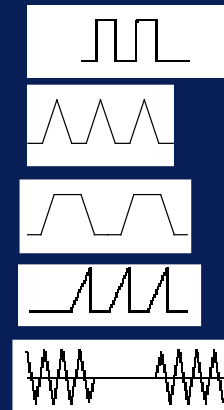
Szelektív melegítő hatás.

4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia Elektroterápia, váltóáramok alkalmazása

Impulzus áramok:



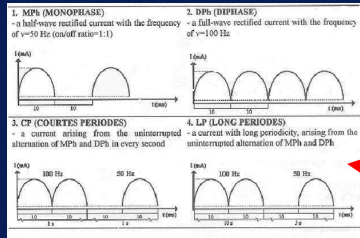
Izom ingerelhetőségének fenntartása, természetes mozgásképesség helyreállítása.

4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia Elektroterápia, váltóáramok alkalmazása

Impulzus áramok, TENS (Trascutan Elektromos Neuro – Stimuláció)



Az impulzustherápia igen hatékony a fájdalomcsillapításban. A TENS terápiaiban a mielinhüvelyes idegeket ingerlik → csillapítja a fájdalmat.

Dinamikus áramok → különlegesen jó fájdalomcsillapítást eredményeznek.

4.5.5. Diagnosztikai vizsgáló módszerek fizikai alapjai

Szombathely
Henits Imre
Markusovszky Kórház
PTEKSZKK

Fizioterápia

Inhalációs terápia

A gyógyszert gőz vagy permet (spray) formájában levegőbe juttatva a beteg belélegzi.

Klíma - terápia

Azt használja ki, hogy némely földrajzi környezetben különleges mikroklíma alakult ki amely jótékony hatást gyakorol számos légúti betegségben szenvedő beteg állapotára. Pl. klíma-terápia: barlang - terápia

Hidroterápia

Közönséges vízvezetéki vízzel végzett gyógyító beavatkozások, amelyek során mechanikus és a termikus hatások érvényesülnek. Használják gyógyszeres, szénsavas, kénes, konyhasós, növénykivonatos fürdőket.

Balneoterápia

Természetes ásványvizekkel végzett gyógyító tevékenység. Gyógyvizek.