

Villamos biztonságtechnika

egyszerűsítve

Miért pont villamos?

1/61

Energiaforrások:

- Gáz
- Szén
- Benzin
- Ló
- Sűrített levegő
- Villamosság stb.

2/52

Miért jó a villamos energia:

■ A villamosság a leggazdaságosabban

- előállítható
- továbbítható
- hasznosítható
- + környezetbarát (a hálózati)

3/52

A villamosság alapja:

■ Potenciál Mi a potenciál?

- Energiaszint
minden energiafajtának vannak energia szintjei
gravitációs térben (magasság)
kinetikai térben (sebesség)
villamos térben (feszültség?)
- villamos potenciál anyagokon
oszlik szét
nem látszik, nehezen mérhető:

villamos potenciálmérővel (elektrométerrel)

4/52

A villamosság alapja:

Hogyan oszlik szét?

- **Jó vezetőn** nagyon könnyen
fémek, elektrolitok (víz), villanyvezetékek
- **Közepes vezetőn** nehezen
emberi test, izzószál, villamos alkatrészek
- **Szigetelőn** nagyon nehezen
szigetelők, levegő, bútorok, száraz ruha

5/52

Mi van két pont között?

- **1. Azonos potenciál**
ekkor az energia nem fejt ki hatást



6/52

Mi van két pont között?

■ 2. Potenciálkülönbség

- Az energiaszint különbség mindig ki akar egyenlítődni
 - helyzeti e. → zuhanás
 - mozgási e. → ütközés
 - villamos e. → áram

7/52

Mi van két pont között?

■ Villamos energiaforrás

- Elem (pl. 1,5V)
A két pólusa között van egyenletes potenciálkülönbség
- Akkumulátor (pl. 12V)
A két pólusa között van egyenletes potenciálkülönbség
- Hálózati csatlakozó (230V_{eff}, 323V_{csúcs})
A két pólusa között van váltakozó potenciálkülönbség
- Feltöltődések *műszál, műanyag, villám*

8/52

Mi van két pont között?

■ Villamos energiaforrás

- Elem (pl. 1,5V)
Folyamatos de kimerül + mérgező
- Akkumulátor (pl. 12V)
Folyamatos de kimerül + mérgező
- Hálózati csatlakozó (230V_{eff})
Folyamatos és tartós (+ legolcsóbb, nem mérgező)
- Feltöltődések 5 000V, 70 000V, 1 0000000000V
Egy kisülés

9/52

Mi van két villamos potenciál között?

10/52

Mi van két villamos potenciál között?

Hogyan egyenlítődik ki?

- **Jó vezetõn** nagyon könnyen
azonnal, ha kell elégeti magát
- **Közepes vezetõn** nehezen
potenciál különbség feloszlik rajta, és melegíti, forgatja, izzik, megöli stb.
- **Szigetelõn** nagyon nehezen
nem akarja kiegyenlíteni

11/52

A villamos áram hatásai

Amikor a potenciálkülönbség az emberi testen keresztül egyenlítődik ki: áramütés.

Kit rázott már meg áram?

12/52

A villamos áram fiziológiai hatásai

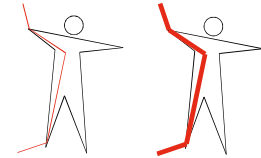
- Ideg és izom ingerlés
- Izomgörcs
- Szíveállás
- Légzés leállás
- Vegyi hatás
- Melegedés
- Égési sérülés

13/52

A villamos áram hatásai

Veszély függ:

- Áram értékétől
- Áram „sűrűségétől” (felület)
- Áram útjától
- Hatás idejétől

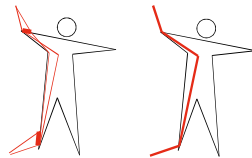


14/52

A villamos áram hatásai

Veszély függ:

- Áram értékétől
- Áram „sűrűségétől” (felület)
- Áram útjától
- Hatás idejétől

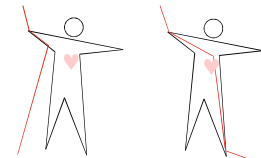


15/52

A villamos áram hatásai

Veszély függ:

- Áram értékétől
- Áram „sűrűségétől” (felület)
- Áram útjától
- Hatás idejétől

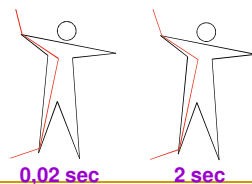


16/52

A villamos áram hatásai

Veszély függ:

- Áram értékétől
- Áram „sűrűségétől” (felület)
- Áram útjától
- Hatás idejétől



17/52

A villamos áram hatásai

Hálózati áram hatásai két kar között, egészséges testen áthaladva:

- 0,3 mA érzékelés
- 1 mA bizsergés
- 15 mA elengedési küszöb
- 25 mA légzőizmok görcse
- 100 mA szív kamrai fibrilláció
- 1000 mA égés, szíveállás
- *****
- 0,02 mA közvetlenül a szíven át leállíthatja azt

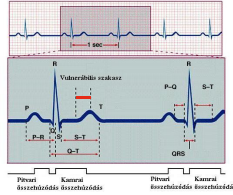
18/52

A villamos áram hatásai



Hálózati áram egészséges testen áthaladva:

- A szív működési ciklusán belül van egy 80-100 ms idejű úgynevezett vulnerábilis (sérülékeny) szakasz a T-hullám feltutásától kezdődően, amikor már **20-50 μ A** (50 Hz-es) áram kamrai fibrillációt okozhat!



19/52

A villamos áram hatásai



A paciens különleges helyzetben van!

- altatva van, eszméletlen, mozgásképtelen
- villamos készülékekkel kapcsolatban áll
- bőre nem nyújt szigetelő védelmet
- életfunkciói függenek a készülékektől
- érzékeny és nagyteljesítményű készülékekkel kapcsolódik
- laikus és lelkileg is terhelt

20/52

Most alkalmazzuk
ismereteinket a
kórházi körülmények
között!

21/52

A villamos biztonság technikája

22/61

A 3 K szabály

Legyen megfelelő a



Környezet **K**észülék műszer **K**ezelés

csatlakozók

eszközök

nővér

23/52

Környezet (az első K)

1. Áramellátás folyamatosága:

- UPS** (szünetmentes vagy 20 msec múlva)
- Generátor** (20 sec múlva)
- (átkapcsolással)

Teendők áramkimaradáskor:

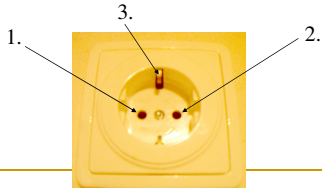
- betegek ellenőrzése
- nem szükséges fogyasztók kihúzása
- nem szükséges világítás lekapcsolása

24/52

Környezet (az első K)

2. Védővezető kiépítése: *fali dugalj*

- 1. **Fázis**: energiát hozó potenciál
- 2. **Nulla**: fix 0 potenciált hoz a különbséghez
- 3. **Védővezető**: csak védelmi feladata van



25/52

Környezet (az első K)

3. EPH (Egyesített Potenciálkiegyenlítő Hálózat):

- A paciens közelében minden megérinhető fém felületet egy villamos érintkező gyűjtőhöz kötnék vezetékkel.
- Ezért az esetleg potenciállal rendelkező fém felületek potenciálja kiegyenlítődik, közöttük nem lesz potenciálkülönbség.
- Potenciálkülönbség nélkül nem tud megindulni villamos áram, és nem lehet áramütés sem.

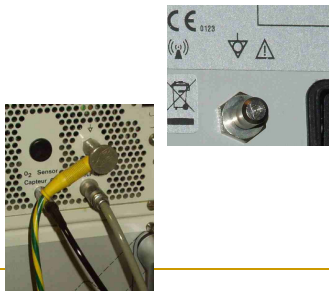


26/52

Környezet (az első K)

Az EPH összekötő csatlakozó pont jelölése:

- **készüléken**
készülék
csatlakozó

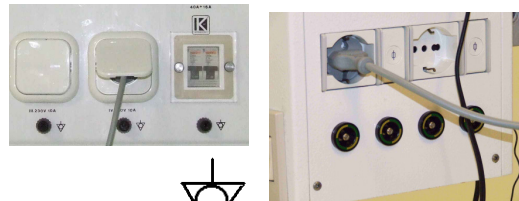


27/52

Környezet (az első K)

Az EPH összekötő csatlakozó pont jelölése

- **falon**



fali csatlakozó

a vezeték színe általában: **sárga és zöld** (csíkos)



28/52

Környezet (az első K)

4. Elválasztott hálózat:

- A fix potenciálú energiaforrás (fázis és nulla) helyett mintha egy 230 Voltos váltakozó feszültségű „lapselemünk” lenne, amely független mindentől.
- Ennek a különös „lapselemnek” egyik pontjához érve nem kezd el áram folyni.
- De mindkét pontja közé érintkezve van energia.

29/52

Környezet (az első K)

Mire jó?

- Egyik pólushoz érve nem ráz.



30/52

Környezet (az első K)



31/52

Környezet (az első K)

Az elválasztott hálózat:

- mindkét pólushoz érve folyik csak áram és csíp.



32/52

Környezet (az első K)

Az elválasztott hálózat:

- egyik pontjához érve még akkor sem ráz, ha közben bármely más potenciálhoz is hozzáérek.



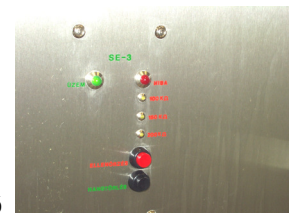
- De ehhez jó elválasztás kell, melyet a szigetelési szint ellenőrző figyel.

33/52

Környezet (az első K)

Az elválasztott hálózat:

- elszigetelő trafó



- szigetelés ellenőrző



34/52

Környezet (az első K)

- szigetelés ellenőrző

- működik
- szigetelés leromlott
- szivárgás mértéke
- csak a hang törlődik
- direkt beviszek szivárgást



NAPONTA EGYSZER!

35/52

Környezet (az első K)

- szigetelés ellenőrző

megfigyelési szempont:
Mit kell kivárni?
Mi a kedvező eredmény?

Szigetelés ellenőrző
film: szigell.3gp



36/52

Környezet (az első K)

- műtő belső kép



37/52

Környezet (az első K)

Lev.fesz. 230V!

- Mit ismer fel?

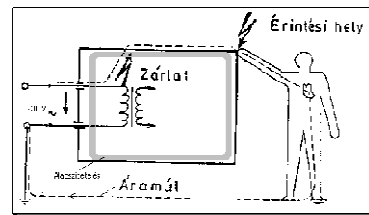


38/52

Készülék (a második K)

1. A védővezető

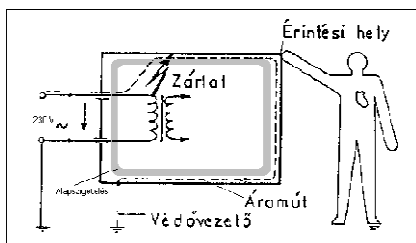
- hatás nélküle:



40/52

Készülék (a második K)

A védővezetővel:



41/52

Készülék (a második K)

A védővezető használata:

- csatlakozás a dugaljba
- hosszabbító tilos!
- fix bekötés nem bontható
- jele a készüléken



vagy

42/52

Készülék (a második K)

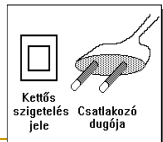


2. A kétsős szigetelés:

- nem bízzák a védővezetőre
- inkább kétszeresen szigetelik a veszélyes részeket
- külső fém részeit EPH ponttal látják el
- jele a készüléken



vagy



43/52

Készülék (a második K)



3. Táplálás belső áramforrásról:

- elemes és akkumulátoros készülékek
- egy pólus szándékolatlan érintésétől nem jön létre zárt áramkör
- de drágább üzemelés mint a hálózatról
- a kimerült kémiai áramforrás mérgező hulladék

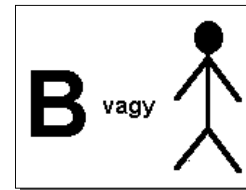
44/52

Paciens oldal (a harmadik K)



Pacienssel érintkező részek

- különösen erős szigetelés, de nem elválasztott
- jele:



- használata: normál környezetben

45/52

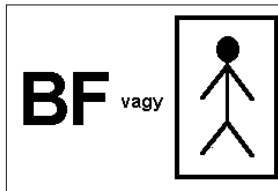
46/52

Paciens oldal (a harmadik K)



Pacienssel érintkező részek:

- elszigetelt, lebegő szigetelés, teljesen elválasztott
- jele:



- használata: a normál szigetelőképességét veszített embernél (nedves, zselés, átszűrt stb.)

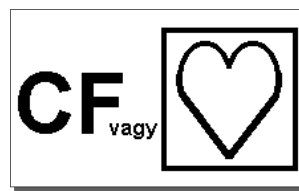
47/52

Paciens oldal (a harmadik K)



Pacienssel érintkező részek:

- elszigetelt, lebegő szigetelés, különösen erősen elválasztott
- jele:

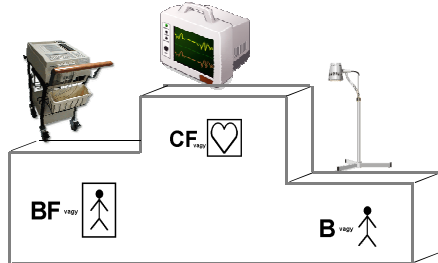


- használata: szívvel, nagyerekkel közvetlen érintkezés

48/52

Paciens oldal (a harmadik K)

Pacienssel érintkező részek:



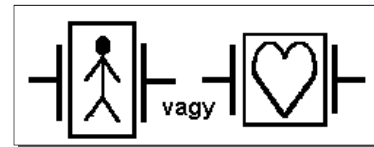
49/52

Paciens oldal (a harmadik K)

Pacienssel érintkező részek:

- ezek a részek **tűrik** a több ezer Voltos defibrilláló villamos **impulzust is**

■ jele:



- használata: ha defibrillálás várható

50/52

A három K és az egyes feladatok

Környezet **K**észülék **K**ezelés

Foly.tápellátás	Akku biztosítás	dugalj, betegfigyelés
Védővezető	I. évo.	ell. (1,5 év), hossz.
EPH	Kettős szig.	nem földelni
Leválasztó tr.	Csatlakozó	vezeték
		Szig. ell. gomb

B	normál emberen
BF	vezetőképés bőr
CF	ér vagy szív elérés

DEFI védelem	fibrill.vesz.hely
--------------	-------------------



Köszönöm a figyelmet!

52/52