

Osnove tehnike in varnost v operacijskem bloku

POVZETEK. *Prodiranje novih fizikalnih načel in elektronike v operacijski blok zahteva od zdravstvenih delavcev več znanja o elektronskih napravah. Avtor razvrsti v prvem delu prispevka naprave v funkcijske skupine, v drugem opozarja na pomen varnostnih ukrepov v operacijskem bloku. Če osnovnega delovanja naprav ne razumemo, lahko pride do poškodb, če ravno posamezni instrumenti ustrezajo naložbam o varnosti.*

TECHNICAL EQUIPMENT AND THE SAFETY MEASURES IN THE OPERATING THEATRE. *With the introduction of physics and electronics in the operating theatre, new requirements are imposed on the medical staff concerning their handling the advanced electronic devices. First, the devices are distributed into the functional groups and next the importance of strict observation of the safety measures in the operating theatre is stressed. Unless the staff get well acquainted with the operation of the devices, accidents are likely to happen despite the high safety standards observed by the manufacturers of the equipment.*

Skokoviti razvoj tehnike v medicini je omogočil lažje delovne pogoje. Pravilna uporaba vseh teh novodobnih tehničnih sredstev je mogoča le, če poznamo njihove zmogljivosti, meje in osnovni način delovanja.

Posebne pozornosti mora biti deležna:

- ureditev prostorov (arh. razdelitev, barve, kakovost notranje opreme itd.),
- klimatski pogoji (temperatura zraka, temperatura sten, regulacija vlažnosti itd.),
- razsvetljava (splošna, delovna),
- priključki za medicinske pline (predpisi, pravilna in varna poraba, praktičnost),
- električni priključki (varnost, pravilna uporaba),
- statična elektrika (preprečevalni ukrepi),
- elektronske naprave (uporaba, priklopi, nega),
- varnost v bloku (za bolnike in zdravstvene delavce).

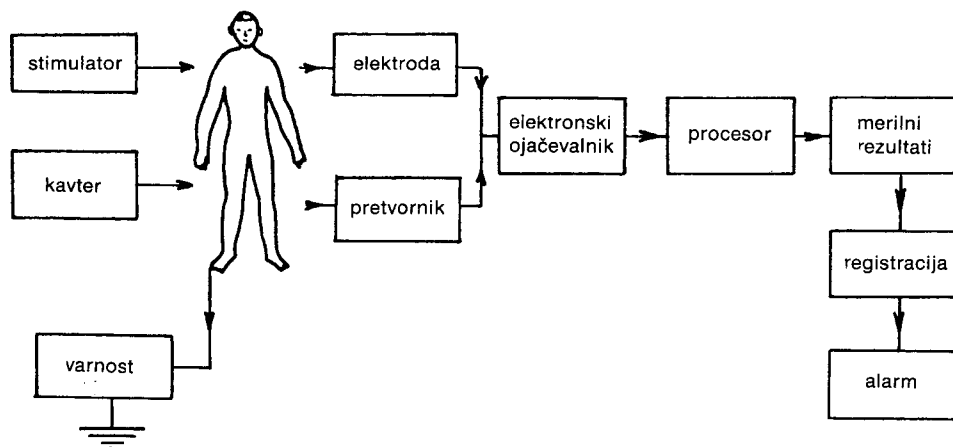
Elektronske naprave, ki jih uporabljamo v OP bloku, so razvrščene na sliki 1. Imamo dve funkcionalni skupini:

1. aparate za medicinske aplikacije električnega toka in
2. bioelektrične merilnike.

Spomnimo se na električne karakteristike žive celice; na difuzijo ionov skozi membrano in akcijski potencial kot osnovo vseh bioelektričnih fenomenov.

Ker poznamo pretoke akcijskih potencialov v organih zdravega človeka, lahko pri bolniku izmerimo spremenjeno električno obnašanje, značilno za neko bolezen; z aplikacijo električnih impulzov, ki so značilni za funkcijo zdravega organa, pa ga stimuliramo.

Sl. 1



Stimulatorji nadomeščajo naravno ekscitiranje celičja z električnim tokom prek elektrod.

a) najpogosteje srečujemo defibrilatorje, ki so sinhronizirani s srčno fazo in take, ki to niso;

b) za začasno pa tudi trajno stimulacijo srčne mišice uporabljamo srčne stimulatorje (pace-makerje). Glede na način uporabe imamo zunanje, operacijske in implantirane;

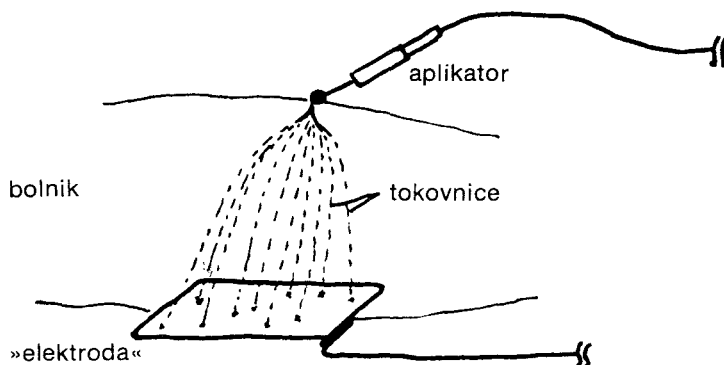
c) seveda imamo na razpolago še druge vrste stimulatorjev, pač glede na organ, ki ga obdelujemo; npr. stimulatorje vagusa (vagotomijo), frenikus in druge specialne stimulatorje. Elektrode so take, da je priključitev kar se da enostavna in zanesljiva.

Ker v vsakem bloku najdemo kavter, ga uvrščamo med aplikacije električnega toka na bolnika, čeprav nima zveze s stimulacijo. Visokofrekvenčni tok, ki teče iz aparata prek aplikatorja skozi telo, ponikuje na ozemljeni ploskovni elektrodi. Gostota toka mora biti največja med aplikatorjem in telesom, na preostali poti skozi telo pa vseskozi majhna. Iz tega pravila sledi, da mora ozemljitvena plošča, t. im. »elektroda«, imeti dober ploskovni stik s kožo. Ugodno vpliva plast gaze, namočene v fiziološko tekočino ali elektrodno kremo. Na mestih, kjer je gostota toka prevelika, lahko pride do opeklin. Vzroki za povečano gostoto so slab, neenakomeren stik elektrode s kožo, neprimerna lokacija elektrode ali vpliv priključkov drugih aparatov. (Sl. 2)

Bioelektrični merilniki so elektronske naprave, ki merijo električne potenciale človeka in druge fiziološke parametre.

a) Bioelektrične akcijske potenciale merimo tako, da pritrdimo elektrode na mesto, ki ustreza preiskovanemu organu. Z njimi merimo ali snemamo napetosti, ki jih generira človek. V uporabi je cela vrsta elektrod od igelnih do takih za enkratno uporabo. Pogoj za pravilno meritev je zanesljiv stik ter izključeni viri motenj. Najpogostnejše meritve akcijskih potencialov so elektrokardiografija (EKG), elektronistagmografija (ENG), elektromiografija (EMG), elektroencefalografija (EEG) itd. Včasih merimo tudi električno upornost kože (GSR).

Sl. 2

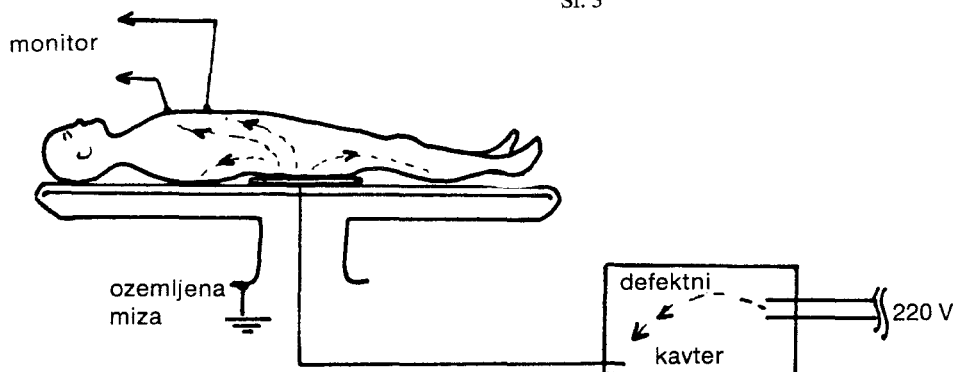


b) Reelektrične fiziološke parametre spremenimo s pretvorniki v električne količine. Za spreminjanje izkoriščamo razne fizikalne principe. Najpogosteje srečamo meritve pulza (naprstnik), tlaka neposredno in posredno, temperature, oksigenizacije, frekvence in pretoka dihanja. Vloga procesorja (slika 1) je, da sprejete podatke pretvori ali preračuna v tako obliko, ki je najuporabnejša. Primer: če merimo pretok zraka pri dihanju, nam procesor izračuna sproti frekvenco dihanja in z integracijo trenutni dihalni volumen. Prikaz merilnih rezultatov je mogoč s kazalnim instrumentom, številkami ali digitalnim načinom in z zaslonom. Za daljše obdobje beležimo rezultate na razne vrste papirja, luknjani trak, magnetni trak, disk itd. Pretežni del opisanih merilnikov ima urejeno opozorilo ob prekočitvi maksimalne in minimalne vrednosti.

Pri negi aparatov upoštevajmo:

- v OP bloku naj bo samo tisto, kar ravno potrebujemo,
- timska razdelitev odgovornosti za pravilno delovanje in klinični test pred uporabo,

Sl. 3



- pred vsako uporabo preizkusimo delovanje,
- ne pokrivalimo aparatov,
- kablov ne zvijajmo v majhne kolute,
- baktericidne svetilke naj ne obsevajo plastičnih delov,
- vsako, še tako nedolžno spremembo zapišemo in javimo po dogovoru.

Ob vse boljši opremljenosti OP blokov pri nas moramo upoštevati tudi nevarnosti, ki grozijo bolniku in zdravstvenemu delavcu.

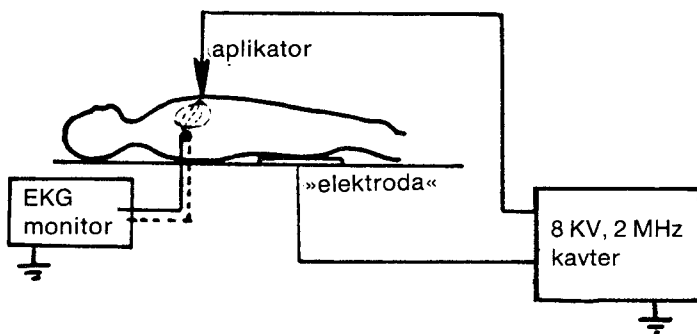
Nesreča v OP bloku grozi, če prekorači električni tok skozi telo zdravstvenega delavca ... 0,5 mA in bolnika ... 5 μ A.

Zakaj je električni tok, ki je nad dopustno mejo smrtno nevaren? Ker ekscitira celice, jih stimulira (glej odstavke o stimulatorjih) nekontrolirano v ritmu omrežanega izmeničnega toka 50-krat v sekundi. Nastopi fibrilacija srca, mišični krči itd. Prav tako nastajajo opekline povsod tam, kjer je gostota toka prevelika. Poglejmo primere nezgod: (Sl. 3)

Nevarnost za bolnika in zdravstvenega delavca (slika 3). Defekt izolacije v kavterju povzroči, da električni tok teče iz elektrode prek bolnika na mizo. Kavterji starejših letnikov morajo biti pogosteje tehnično pregledani (sl. 4).

Vse naprave in pripomočki na sliki 4 so preizkušeni in lahko v odličnem stanju, pa vendar pride do poškodbe bolnika. Visokofrekvenčni tok iz aplikatorja kavterja ponikne na točkastih elektrodah EKG in pri tem ob njih nastanejo opekline. EKG elektrode bi morali za čas uporabe kavterja odklopiti.

Sl. 4



Nezgode so možne torej tudi, če naprave ustrezajo načelom o varnosti.

Verjetnost nezgode se zmanjša, če:

- vsako še tako nedolžno tresenje ali drugačne nerazpoložljive okvare javimo odgovorni osebi,
- je vsak vtikač v svoji vtičnici — razdelilci so prepovedani,
- redne tehnične preglede opravljamo načrtno,
- pravilno ravnamo (puljenje vtikačev, čiščenje tekočine itd.),
- razmislimo in se informiramo o ukrepih za primer nezgode,
- se dodobra seznanimo z novimi aparati.

Znanje in informiranost o delovanju naprav v OP bloku pripomore k delu z manj motnjami in bistveno zmanjša tveganje nezgode.