



رَضِيتُ بِاللَّهِ رَبًّا وَبِالْإِسْلَامِ دِينًا وَبِمُحَمَّدٍ نَبِيًّا وَرَسُولًا

رَبِّي زِدْنِي عِلْمًا وَارْزُقْنِي فَهْمًا

“Kami ridho Allah SWT sebagai Tuhanku, Islam sebagai agamaku, dan Nabi Muhammad sebagai Nabi dan Rasul, Ya Allah, tambahkanlah kepadaku ilmu dan berikanlah aku kefahaman”

Fisika Listrik 2



TUJUAN PEMBELAJARAN/ LO/ CAPAIAN PEMBELAJARAN

Mahasiswa mampu menguasai konsep teoritis dan mengaplikasikan Fisika Listrik

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)

Pendahuluan

- TENS → efektif mengurangi nyeri melalui aktivasi saraf berdiameter besar dan kecil melalui kulit yang selanjutnya akan memberikan informasi sensoris ke saraf pusat.
- Bentuk pulsa monophasic, biphasic dan polyphasic.
- Monophasic → bentuk gelombang rectanguler, trianguler dan gelombang separuh sinus searah.
- Biphasic bentuk pulsa rectanguler biphasic simetris dan sinusoidal biphasic simetris.
- Sedangkan pada polyphasic ada rangkaian gelombang sinus dan bentuk interferensi/campuran.

- Prinsip TENS → gate control theory Melzack and Wall (1965,1982) melalui stimulasi A- β fibers dan aktivasi descending pain suppression system. Dianjurkan frek 50-150 Hz.
- Frek lebih rendah sekitar 2 Hz mekanisme pengurangan nyeri melalui produksi endorphin oleh tubuh dan sering digunakan pada nyeri kronis.
- Frekuensi lebih tinggi sekitar 80 – 120 Hz untuk nyeri akut.

- Aplikasi TENS → modifikasi intensitas → berpengaruh terhadap besarnya muatan arus listrik dalam pulsa dan puncak arus listrik → berhubungan langsung dengan penetrasi dalam jaringan.
- Semakin tinggi puncak arus listrik → dalam penetrasinya selama daya hantar listrik pada jaringan sama.
- Penetrasi yang lebih dalam dan menghindari akomodasi saraf → intensitas tinggi, waktu lama.
- Penggunaan pulsa monophasic pada intensitas tinggi → reaksi biokimia → gejala nyeri dan hyperemia jaringan di bawah elektroda.

- Saat aplikasi arus TENS pada jaringan maka akan timbul frekuensi pulsa yang merupakan gambaran kecepatan (pulsa rate) yang terjadi pada setiap detik sepanjang durasi arus listrik yang mengalir yang berkisar 1-200 pulsa/detik.
- Frekuensi pulsa → perbedaan respon baik motoris maupun sensoris.
- Frekuensi pulsa sekitar 1-5 pulsa/detik menimbulkan kontraksi diikuti perasaan sensibilitas ketukan ringan.
- Pada frekuensi pulsa tinggi lebih dari 100 pulsa/detik menimbulkan respon kontraksi tetanik dan sensibilitas getaran sehingga otot cepat lelah.

Penempatan elektroda

- Tidak terbatas pada daerah sekitar nyeri saja.
- Memahami anatomi fisiologis kondisi ybs
- Pengertian dasar tentang pola nyeri, sindroma dari berbagai jaringan yang bisa sebagai sumber nyeri merupakan suatu hal yang sangat penting untuk dipahami.
- Metode penempatan elektroda sebagai berikut :
 1. Sekitar lokasi nyeri
 2. Dermatome
 3. Segmental

Aplikasi TENS

- Intervensi TENS untuk pengurangan nyeri berkaitan dengan sistem reseptor baik nociceptor atau mechanoreceptor.
- Dalam keadaan normal reseptor nociceptor dalam keadaan tidak aktif, kecuali bila ada rangsangan mekanis yang cukup kuat atau mengalami depolarisasi oleh zat-zat kimia seperti asam laktat, ion kalium, hidroksitriptamin, kinin polipeptida, histamin dan beberapa prostaglandin.

- Impuls rangsang nosiseptif akan diteruskan ke nucleus spinal basal di substansia grisea medulla spinalis. Impuls saraf mekanis diteruskan oleh serabut saraf bergaris tengah besar. Sebelum sampai di nucleus spinal basal terdapat beberapa percabangan ke sentral.

Di nucleus spinal apikal, impuls rangsang mekanis menuju nucleus spinal basal.

- Di nucleus spinal basal ini terjadi sinaps axonik dari impuls rangsang nociceptorik dan impuls rangsang mekanis. Impuls rangsang mekanis menghambat impuls rangsang nociceptorik.
- Impuls rangsang meneruskan perjalanan melalui traktus anterolateral menuju thalamus. Impuls dari thalamus melalui jaras thalamo-kortikal mencapai

- Sistem retinakuler juga menerima masukan impuls dari substansia grisea periaquaduktus melalui jaras peka endorfin.
- Selanjutnya sistem retinakuler memberi umpan balik ke korteks serebri melalui jaras retinakulo-kortikal, sedangkan impuls penghambat turun dari sistem retinakuler melalui jaras kaudal-retinakuler ke nucleus spinal apikal.

- Selain melalui jalur saraf, aplikasi TENS untuk mengurangi nyeri juga melalui jalur biokimia.
 - Dalam perjalanannya menyeberangi sinaps atau hambatan antar saraf, impuls saraf harus dijumpai oleh substansi kimiawi yang disebut neurotransmitter /neuromodulator.
 - TENS dapat merangsang pelepasan endorphin-dependent system dan serotonin-dependent system oleh tubuh.
- 

- Efek lain transcutaneous electrical nerve stimulation adalah meningkatkan aliran darah cutaneus.
- Terjadinya vasodilatasi cutaneus pada area aplikasi dengan intensitas yang kuat.
- Stimulasi saraf sensoris yang menyebabkan aktivasi vasodilatasi arteriole dan kemudian terjadi pelepasan histamin (Wadsworth dan Chanmugan, 1980).



UNISA
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta