

FIZIKOTERÁPIA



Dr. Kengyel András

PTE ÁOK Biofizikai Intézet

ORVOSI TERÁPIA

GYÓGYSZERES

SEBÉSZI

PSZICHOTERÁPIA

FIZIOTERÁPIA

FIZIOTERÁPIA - FIZIKOTERÁPIA

FIZIOTERÁPIA: természeti energiákkal
végzett gyógyítás

FIZIKOTERÁPIA: csak a tisztán fizikai
energiák igénybevétele a
gyógykezelés során

FIZIOTERÁPIA

A fizioterápia általános indikációja:

- prevenció (pl. torna)
- specifikus kezelés (pl. D-vitamin bevitel, PUVA)
- rehabilitáció (pl. post op. gyógyulás elősegítése)
- tüneti kezelés (pl. fájdalom csillapítás)

Kik végzik?

- fizioterápiás szakorvos
- fizioterápiás szakasszisztensek
- gyógytornászok

Késői/elmaradt fizioterápia következményei:

- fokozódó fájdalom
- mozgásbeszűkülés, kontraktúrák
- krónikus izomgyengeség
- szervrendszeri szövődmények...

FIZIOTERÁPIA

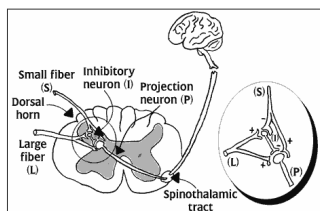
A fizioterápia hatásmechanizmusa:

Lokális:

- hyperaemia
- gyulladáscsökkentés
- izomerősítés

Reflexes:

- fájdalomcsökkentés
- mozgáskoordináció
- izomrelaxálás
- specifikus hatások



Melzack & Wall: Gate-control theory

- kompetitív perifériás input
- leszálló központi kontroll

FIZIOTERÁPIA FELOSZTÁSA

* GYÓGYTORNA

* FIZIKOTERÁPIA

- Elektroterápia
- Mechanoterápia (UH)
- Fototerápia (UV, IV, lézer)
- Termoterápia (Hőterápia, Krioterápia)
- Hidroterápia

* KÉMIAI ENERGIÁK

- Balneoterápia
- Inhalációs kezelés

* EGYÉB

- Klimaterápia
- (-Diéta)

ELEKTROTÉRÁPIA

Már az ókori rómaiak is...

Claudius császár idejében paralytikus gyerekeket elektromos halakkal kezeltek (zsibbasztó rája, elektromos harcsa)

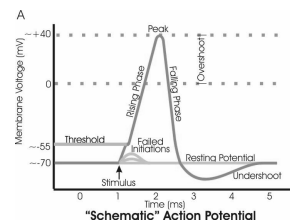
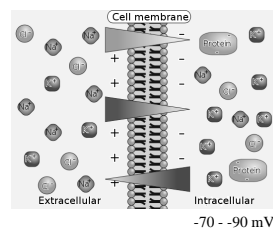
Scribonius Largo (római orvos): Fejfájás, hisztéria kezelése során elektromos harcsát összeírt a beteg fejével („elektrosokk”)

Galvani: preparált béka izom rángatózik elektromos áramra

1900-as évek új alkalmazásai: galvánkezelés, hidrogalvánkezelés, iontoforézis, elektrokoaguláció

Szelektív ingeráram: fájdalommentes, erőteljes izomkontrakció

ELEKTROTÉRÁPIA



Élő szervezet: elektrolit oldat

Plazmamembrán: szigetelő

Frekvencia-érzékenység

ELEKTROTÉRÁPIA

Kisfrekvenciás kezelés (0-1000 Hz)

Galvánáram-kezelés (0 Hz)

Stabil galvánkezelés

Hidrogalván-kezelés

Ingeráram-kezelés (1-1000 Hz)

Elektrostimuláció, TENS

Szelektív ingeráram

Iontoforézis

Középfrekvenciás (1000-100.000 Hz)

Interferenciáram-kezelés

Nagyfrekvenciás (>100.000 Hz)

Darsonvalisatio

Diatermia

Rövidhullámú kondenzátortér kezelés

Mikrohullámú elektromágneses sugárzás

Ultrahang frekvenciás kezelés

ELEKTROTÉRÁPIA

Kisfrekvenciás kezelés

Kisfrekvenciás készülékek felépítése és a kezelés technikája

Generátorkör: hálózati áram átalakítása (70-90 V, max 60 mA)

Kezelőkör:

Elektródák (pont-, lap-, vákuum-)

Unipoláris (különböző méretű elektródák: aktív-inaktív)

Bipoláris (azonos méretű elektródák)

Köztianyag (textília, olaj)

Áram iránya:

longitudinális

leszálló (anód cranialisan)

felszálló (anód caudalisan)

transzverzális

Kezelési módok:

transzregionális

neurális kezelés

ganglion kezelés

szegmentkezelés

érkezelés

Áramhatás közvetlenül a bőrön:

elektromos égés: kevésbé fájdalmas,
de hosszadalmasabb a gyógyulás
bőrmekrózis: katód alatt colligatio,
anód alatt coagulatio
elektrolízis

ELEKTROTÉRÁPIA

Kisfrekvenciás kezelés

Stabil galvánkezelés

A galvánáram élettani hatása:

- motoros ideg: felszálló kezelés → ingerküszöb ↓ → ingerelhetőség ↑
- depresszív katódhatás: áram intenzitás tovább növelés → ingerelhetőség ↓
fiziológias izomkontrakció nem hozható létre
- érzőideg: leszálló kezelés → ingerküszöb ↑ (analgétikus hatás)
(Melczak: „Gate controll theory”)
- szimpatikus tónus ↓ → fájdalomcsillapítás
- hyperaemia, recapillarizatio: szöveti ischaemia okozta fájdalom ↓

Indikáció:

- ingeráram kezelés előkészítése (ingerelékenység fokozás)
- fájdalomcsillapítás: ideg-, izom-, ín- eredetű (leszálló v. transzverzális kezelés)
fájdalmak, izületi gyulladások (neuralgia, neuritis, myalgia, tendinitis)
- recapillarizatio: csonttörés
- Riesz-féle Calcium-elektrosztatizis : iv Ca, csontba beépülést segíti (?)

ELEKTROTÉRÁPIA

Kisfrekvenciás kezelés

Hidrogalván-kezelés

1. Teljes elektromos fürdő

Jellemzői:

- áramsűrűség kicsi (teljes testen át beléphet az áram, 600-1000 mA)
- lassú áramerősség emelés ill. csökkentés, beteg ne álljon fel hirtelen
- fürdőadalekok (vezetőképesség fokozása)

Biológiai hatás:

- vő. galvánáram
- vasodilatatio a mélyebb érhalózatban is: trombus felpuhítása
- szimpatikus tónus csökkenés, paraszimpatikus túlsúly
- hőmérséklet + fürdőadalekok hatása

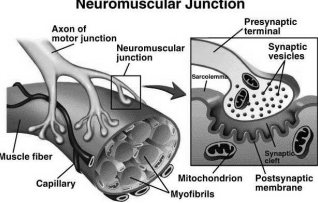
Indikáció: fájdalomcsillapító, értágító, keringésfokozó, gyulladáscsökkentő (mozgásszervi degeneratív, RA)

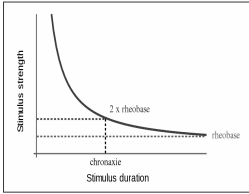
2. Részleges elektromos fürdő

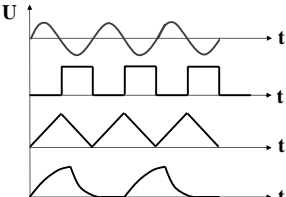
- Négy végtagkád (Négyrekeszes galván)

ELEKTROTÉRÁPIA	Kisfrekvenciás kezelés
Iontoforézis (dielektroforézis, ionterápia) Gyógyszeroldat bejuttatása a szervezetbe kis v. középfrekvenciás ingerárammal <u>Biológiai hatás:</u> <ul style="list-style-type: none"> gyógyszerek oldatban ionokra disszociálnak, töltésük szerint vándorolnak transcutan bejuttatás függ: <ul style="list-style-type: none"> -áram intenzitása -ionok mozgékonyasága (mólsúly) -áramhatás időtartama lokális - generalizált hatás: sc, depo → kapillárisok → keringés leszálló áramiránnyal (egyben fájdalomcsillapítás) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> Katoforézis (+ pólusról): hyase, etilmorfin, szteroid, lidocain Anofoforézis (- pólusról): kalium-jodatum, non-szteroid gélek </div> <u>Előnye:</u> <ul style="list-style-type: none"> kisebb gyógyszer mennyiség lokális hatás nem invazív, nincs fertőzésveszély más módon nem bevitelű gyógyszerek <u>Hátránya:</u> <ul style="list-style-type: none"> nem pontos, nem kvantifikálható 	

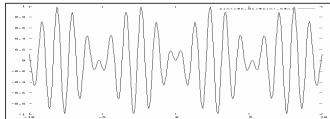
ELEKTROTÉRÁPIA	Kisfrekvenciás kezelés
Impulzusáram (1-1000 Hz) TENS (Transcutan electric nerve stimulation) vastag, myelinizált rostok szelektív stimulációja ↓ fájdalomérző, demyelinizált rostok gátlása 80-100 Hz, 50-500 µs - paresthesia izomkontrakció nincs 2-10 Hz: akupunktúra-szerű, nagyobb intenzitás Alkalmazás: széleskörű fájdalom-csillapítás	

ELEKTROTÉRÁPIA	Kisfrekvenciás kezelés
Neuromuscularis junctio  <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> AP ↓ ACh felszabadítás ↓ izom AP kiváltás ↓ Ca⁺⁺ kiáramlás ↓ aktomiozin aktiváció ↓ izomkontrakció </div> </div>	

ELEKTROTÉRÁPIA	Kisfrekvenciás kezelés
Szelektív ingeráram kezelés izom mesterséges ingerárammal is kontrakcióra bírható csak a kiválasztott agonista izom húzódik össze Technikai adatok: <ul style="list-style-type: none"> meghatározott áramerősség (rheobasis) hasznos idő (chronaxia) refrakter stádium akkomodáció  Kezelési technika: Direkt ingerlés: elektródok az izom eredése és tapadása fölé kerül "átütés": antagonistá izom kontrahál Indirekt ingerlés: neuron stimuláció, ingerlési pont felkutatása	

ELEKTROTÉRÁPIA	Kisfrekvenciás kezelés
Ingerlés típusa <ul style="list-style-type: none"> Faradizáció: "megszakított egyenáram" Színuszáram Négyszögimpulzus: izomsejt polarizációs képességét kiküszöböli (ép beidegzésű, sorvadtt izom) Exponenciális impulzus: hosszabb idejű, nagyobb intenzitású impulzus (degenerált sejtek, simaizom) Hullámcsoportok: izomcsoportok stimulálása, lassúbb összehúzódás <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>U → t Sinus-inger</p> <p>U → t Négyszög impulzus</p> <p>U → t Háromszög impulzus</p> <p>U → t Exponenciális impulzus</p> </div> </div>	

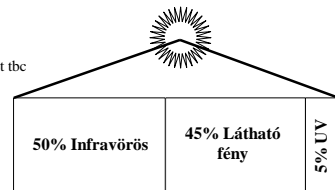
ELEKTROTÉRÁPIA	Kisfrekvenciás kezelés
Terápiás cél: <ul style="list-style-type: none"> csak a kiválasztott agonista izom húzódik össze degenerálódott, sorvadtt izom erőteljes, fájdalomtalan kontrakciója anyagcsere javítása inaktivációs atrófia megelőzése indirekt ingerlésnél: idegsérülés regenerációja spasztikus paresisnél: antagonistá izom funkciójának fenntartása, kontraktúrák megelőzése hólyagatónia esetén (inkontinencia): exogén – endogén stimuláció rectumstimuláció (végbél incontinentia, obstipáció) Hosszú kezelés (2-6 hónap, születési felkarbénulásnál: 18 hónap) Foerster-féle stimuláció: "exogén" elektromos inger + "endogén" belső inger együttes alkalmazása (kezelés előrehaladtával)	

ELEKTROTERÁPIA	Középfrekvenciás kezelés
Interferencia áram kezelés 1. Nemec-féle kezelés <ul style="list-style-type: none"> – két keresztezett áramkör: 4000, 4250 Hz, küszöb alatti áramerősség – interferencia: lebegőimpulzus, modulációs frekvencia – bőr érzőreceptorait kevésbé izgatja (áramérzés kisebb) – mélyhatás (nincs erythema) – dinamikus áramok: idegrost akkomodáció megadályozása 	
2. Amplitúdó moduláció <ul style="list-style-type: none"> – kételektrodos stimuláció – idegi depolarizációnak megfelelően változik az amplitúdó – frekvenciakülönbség mértéke: más biológiai hatás 	

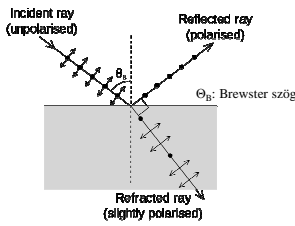
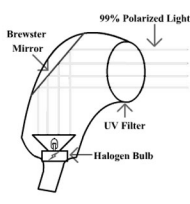
ELEKTROTERÁPIA	Nagyfrekvenciás kezelés
hatása: <ul style="list-style-type: none"> – MHz tartomány – nincs közvetlen érintkezés a bőrfelülettel – endogén hőképzés (nincs közvetlen áramérzés) 	
Darsonvalisatio (d' Arsonval) Nagyfrekvenciás árammal kiváltott bőringer Hatás: érzőreceptor ingerlés, felületi vasodilatatio Terápia (ritkán): hypaesthesia, viszkető bőrfolyamat	
Diathermia Szubkután, mély szövetekben hőtermelés Előállítás: rádiófrekvenciás, mikrohullámú, UH Terápia: fájdalomcsillapítás, spazmus oldás	
Rövidhullámú kondenzátortér kezelés Kondenzátortérben való kezelés (nem sugárzás): test, mint dielektrikum 10 MHz: ionok elmozdulása megbénul → télerősség ↑ → eltolódási áram Elektronok rezgési energiája hővé alakul	


ELEKTROTERÁPIA	Nagyfrekvenciás kezelés
Biológiai hatás: (függ: távolság, teljesítmény, szövet típus) vasodilatatio, hyperaemia → ischaemia csökken anyagcsere-fokozó, keringés-fokozó neuroendocrin reflex: endocrin mirigyek aktivitása fokozódik fájdalomreceptorok ingerküszöbe ↑ → analgetikus hatás spasztikus izomzat lazítása, kollagéntrostok nyújthatósága fokozódik elősegíti az ödéma, folyadékgyülem felszívódását	
Terápia: mozgásszervi megbetegedések gyulladások Elektrokaucio (radiosebészet): vérzéscsillapítás, vágás	

FOTOTERÁPIA
Napfény-terápia (helioterápia) Indikáció: bőrbetegségek, csont-, izület tbc Ellenjavallat: cardialis decompensatio, láz, hipertonia, fényérzékenység Infravörös sugárzás rövidhullámú IR (780 nm – 1400 nm) penetráció: 0,5-1 cm Biológiai hatás: endogén hőképződés, bőrrerythema reflexes hyperaemia: fájdalom csillapítás (Head zónák) konszenzuális reakció (ellenoldali vasodilatatio) szimpatikus túlsúlyt csökkenti Alkalmazás: sinusitis



FOTOTERÁPIA
Ultraibolya sugárzás Hullámhossz: UV-A: 400-315 nm UV-B: 315-280 nm UV-C: 280-200 nm Biológiai hatás: hullámhossz – intenzitás – expozíciós idő függvénye UV-A: pigmentáció UV-B: fényerythema, I-fokú égés, hyperaemia, ergosterinből D3-vitamin képzés anyagcsere-fokozó UV-C: fertőtlenítő Terápia: localis általános: PUVA [psoralen (fotoszenzitiváló) + UV-A]: psoriasis, ekzema Rachitis prevenció: D-vitamin képzés fokozás Károsító hatás: fototoxikus (szem, bőr), fotocarcinogén (bőr) fotoszenzibilizáció (szteroid, tetracyclin)

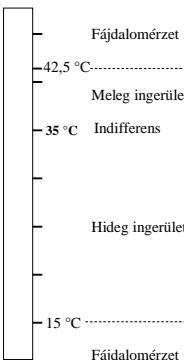
FOTOTERÁPIA
Polarizált fény Bioptron lámpa: poláros fény, látható + infravörös (UV kiszűrve) Hatása (tapasztalati): fájdalomcsillapítás, krónikus gyulladás, sebgyógyulás, depresszió <small>/forrás: wikipedia/átlományok/</small> <u>Brewster törvény</u>  

ULTRAHANG-KEZELÉS	
Ultrahang	<p>előállítás: inverz piezoelektromos hatás (feszültségváltozás hatására mechanikai energia)</p> <p>longitudinális hullám (> 16 kHz)</p> <p>mechanikai hullám</p> <p>direkt érintkezéssel jut be a szövetekbe (levegő reflektálja)</p> <p>gyógyászati frekvenciatartomány: 0,8 – 3 MHz</p>
Ultrahang tulajdonságai:	<p>frekvencia: nagy – felületi abszorpció, terápia hatékonyabb</p> <p>kis – mélyhatás kifejezettebb (energialeadás kisebb)</p> <p>terjedési sebesség: szöveti akusztikus impedancia</p> <p>intenzitás</p>
	

ULTRAHANG-KEZELÉS	
Hatása:	<ol style="list-style-type: none"> Mechanikai hatás: szöveti kompresszió – dilatatio (kavitáció) hangsugárnyomás mikromasszázs (szövetek rezgésbe jönnek, eltérő frekvenciával – szöveti surlódás) Endogén hőképződés (felmelegedés sorrendje: csont – izom – bőr – zsigerik – zsír) Diszpergáló hatás: aeroszolkezelés, inhaláció Kémiai hatás: oxidáció, kémiai reakciók felgyorsulnak biológiai határfelületek áteresztőképessége fokozódik – diffúzió gyorsul Biológiai hatás: hyperaemia, hőhatás – vasodilatatio – O₂ ellátás javul – hámosító alkalizáló – fájdalomcsillapítás mikromasszázs – fibrinolitikus, spazmolitikus,

ULTRAHANG-KEZELÉS	
Ultrahang-kezelés	<p>kontakt – vízfürdőben</p> <p>stabil – mozgó (egyenletes eloszlás, nincs interferencia)</p> <p>folyamatos – impulzus</p>
Hatása:	<p>nociceptorok érzékenysége csökken – analgetikus</p> <p>kötőszövet lazító – fibrinolitikus (hegek), spazmolitikus</p> <p>vasodilatatio, hyperaemia – keringésjavítás</p>
Indikáció:	<p>mozgásszervi megbetegedések:</p> <p>gerinc, végtagok degeneratív, gyulladásos megbetegedése</p> <p>kontrakurák kímogatása előtt</p> <p>krónikus gyulladások (nőgyógyászati, urológiai)</p>

ULTRAHANG-KEZELÉS	
Speciális Ultrahang alkalmazás	<p>Sonophoresis: gyógyszerbevitel UH segítségével</p> <p>ATDD: Acoustic targeted drug delivery (szövetek permeabilizációja fokozódik)</p> <p>Fókuszált ultrahang sebészet nincs kumulatív hatás az átmenő szöveteken egy pontba fókuszált UH nyaláb noninvaszív koaguláció MR vezérelt</p> <p>Ultrahangos kőzúzás ESWL - extracorporeal shock-wave lithotripsy</p>

TERMOTERÁPIA											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Meleg hatás</th><th>Hideg hatás</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>analgetikus</td><td>analgetikus</td></tr> <tr> <td>vasodilatatio, hyperaemia</td><td>vasokonstrikció</td></tr> <tr> <td>izomtónus csökken</td><td>izomtónus rigiditás kötőszöveti rigiditás</td></tr> <tr> <td>gyulladás csökkentő</td><td>gyulladás csökkentő</td></tr> </tbody> </table> <p>Indifferens bőrhőmérséklet: 35 °C</p> <p>Meleg ingerület leadása (Ruffini testek): 40 – 42,5 °C-ig</p> <p>Hideg ingerület leadása (Kruze testek): 32 – 16 °C-ig</p> <p>Analgetikus hatás: receptorgátlás</p> <p>Alkalmazott hideghatás: -10 - -15 °C</p> <p>Alkalmazott meleg hatás: tűrőképességig (42,5 °C)</p>	Meleg hatás	Hideg hatás	analgetikus	analgetikus	vasodilatatio, hyperaemia	vasokonstrikció	izomtónus csökken	izomtónus rigiditás kötőszöveti rigiditás	gyulladás csökkentő	gyulladás csökkentő	
Meleg hatás	Hideg hatás										
analgetikus	analgetikus										
vasodilatatio, hyperaemia	vasokonstrikció										
izomtónus csökken	izomtónus rigiditás kötőszöveti rigiditás										
gyulladás csökkentő	gyulladás csökkentő										

TERMOTERÁPIA	
Meleg hatás	<p>Hirtelen, gyors forróhatás: primer vazokonstrikció, szekunder vazodilatáció, reaktív hyperaemia</p> <p>Fokozatos hőközlés: vazodilatáció</p> <p>Tartós meleg hatás: mélyen fekvő erekben érösszehúzódás vérnyomás csökken, kollapszus</p>
Hideghatás:	<p>Hirtelen, gyors hideghatás: primer vazokonstrikció, szekunder vazodilatáció, reaktív hyperaemia</p> <p>Hosszú hideghatás: felületi erek összehúzódása</p>
Konszenzuális reakció	

TERMOTERÁPIA

Meleg hatású kezelések

Hővezetés: – borogatás, párákötés

- paraffin: lassú hőleadás, 60-70 °C, átveszi a testrészt alakját
- indikáció: ízületi gyulladás

Hőáramlás: – hőléggamra: egész test melegítés, 60-80 °C

- hőközpont → verejtékezés,
- vasodilatatio → vérnyomás csökken → hőpangás →
- vérvnyomás nő, keringés fokozódik

indikáció: kondíció javítás, fogyás,

- gőzkamra: 60-70 % páratartalom, hirtelen, nagyobb megterhelés

Hőszugárzás: – szauna: fokozatosan növekvő hőterhelés, hirtelen lehűtés

- egyik legerősebb inger hatás: keringés fokozás
- nap sugárzás, hőszugárzás, mikrohullám, ultrahang,
- nagyfrekvenciás áram...

TERMOTERÁPIA

Hideg hatású kezelések

Lokális krioterápia:

1. Rövid hűtés: klóretiles fagyasztás, jeges dörzsölés
hirtelen hőelvonás → gyors lehűlés → gyors felmelegedés
rövid vasoconstrictio, tartós vasodilatatio
2. Hosszú hatású krioterápia
-hideg vizes borogatás
-kriogél
-folyékony nitrogén
(-110 - -160 °C)

Teljestest krioterápia:

- folyékony nitrogén kamra

Indikáció: sérülés utáni fájdalomcsillapítás, kontraktúra előkezelés, scleros multiplex

HIDROTERÁPIA

Víz fizikai hatásai: hőmérséklet

felhajtóerő: aktív mozgás csökkent izomerővel

hidrosztatikai nyomás: folyadékgyülemek felszívódása

felületes véna kompresszió, fokozott mélyvénás áramlás
mellkas kompresszió: nehezebb légzés

Hidroterápia típusai:

- borogatás, pakolás
- le mosás, leöntés
- fürdőkezelés (hideg, meleg, forró, váltott)
- zuhanykezelés (skót zuhany, légbuborékfürdő, sugármasszázs (tangentor))
- szénsavas fürdő (izgatja a légzőközpontot)
- súlyfürdő: ideggyökök tehermentesítése, gerinc problémák

Balneoterápia (gyógyfürdő): + víz összetétele, kémiai hatása

ÖSSZEFOGLALÁS

FIZIKAI INGER

mechanikai
(masszázs, UH)

elektromos

hő
(hideg-meleg, infravörös)

Élettani hatás:

- lokális v. reflexes stimuláció
- keringésfokozás, hiperémia
- fájdalomingerület elnyomása



Terápiás következmény:

- fájdalomcsillapítás, keringés javítás,
- gyulladáscsökkentés