

A rehabilitáció módszerei III.

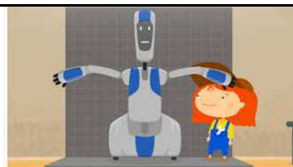
Robotasszisztált kezelés, neuromoduláció és –
stimuláció, gyógyszeres és infiltrációs
beavatkozások.

dr. Kovács Noémi
2015

Robotasszisztált kezelések



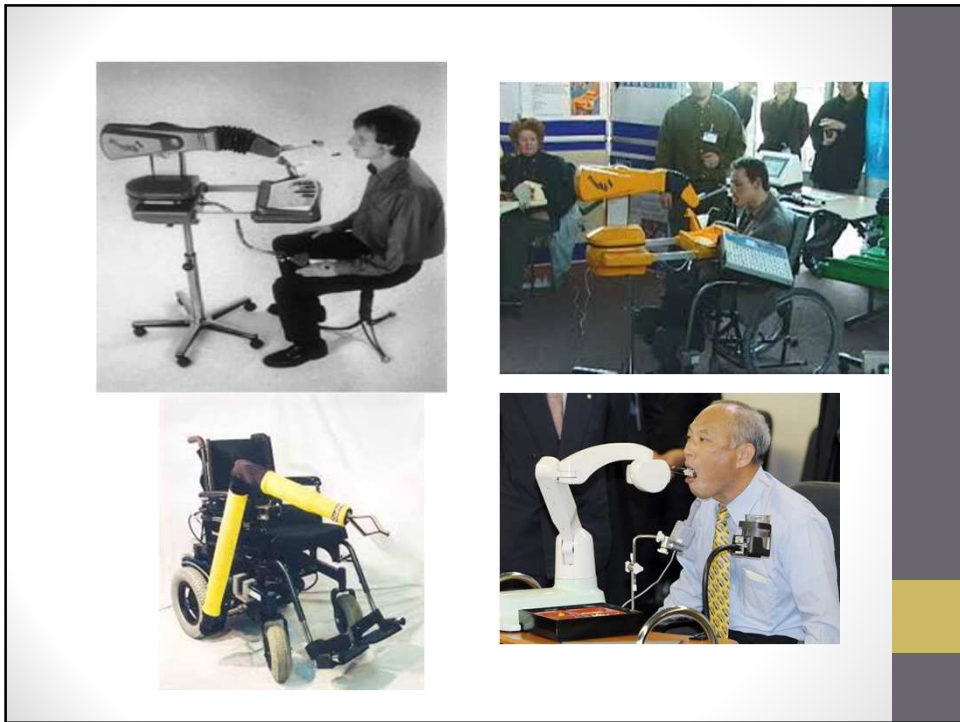
- 20. század végén indultak vizsgálatok rehabilitációs célzattal
- Tetszés szerint programozható, komplex feladatokat is elvégző eszközök
- Az „új” generáció „tanítható”
- Rehabilitációs szempontból 2 csoport
 - Önellátási tevékenységet támogató
 - Tornáztatást, funkciófejlesztést szolgáló eszközök
 - +1 károsodás felmérése és állapot nyomonkövetése



- Robotika előnyei:
 - Terapeuta segítése, esetleges helyettesítése (nehezen mozgatható betegek esetén több terapeuta is szükséges lehet)
 - intenzívebb, nagy számban ismételhető
 - Specifikus, kontrollált mozgások
 - Költséghatékonyság
 - Mérhetővé, követhetővé teszi motoros fejlődést
- DE - Alkalmazásának ideje (korai-késői), pontos alkalmazási terület (betegcsoport), illetve hosszútávú eredmények még kétségesek

Önellátást segítő robotok

- Gyors fejlődés, széleskörű támogatottság
- Betegek önállóságát , függetlenségét javítják
 - **Handy-1** robot
 - Egy kapcsoló „megérintése” segítségével ételt/italt emel szájához; egyéb kiegészítő lehetőségek fejlesztés alatt
 - **MySpoon**
 - Joystick segítségével kezelhető – tetraparetikus betegek számára is használható
 - **Manus, ARM** (Assistive Robotic Manipulator), **RAPTOR**
 - Kerekesszékre szerelhető robotkarok, melyek joystickkal irányíthatók



Tornáztatás, funkciófejlesztés

- **Cél:** izomerő növelés, mozgástartomány javítása, koordináció - egyensúly javítás, helyváltoztatás fejlesztés,
- **Aktív vagy passzív** rendszerek
- Mechanikai struktúrák alapján: **vég-effector-alapú** és **exoskeleton-alapú**
- **Tornáztatási módok:**
 - Passzív mozgítás – CPM (folyamatos passzív mozgítás)
 - Aktívan indított passzív mozgítás
 - Vezetett aktív mozgás
 - Irányított aktív mozgás
 - Ellenállással szembeni aktív mozgítás
 - „tükkör” üzemmód



Tornáztatás, funkciófejlesztés II. – felső végtag

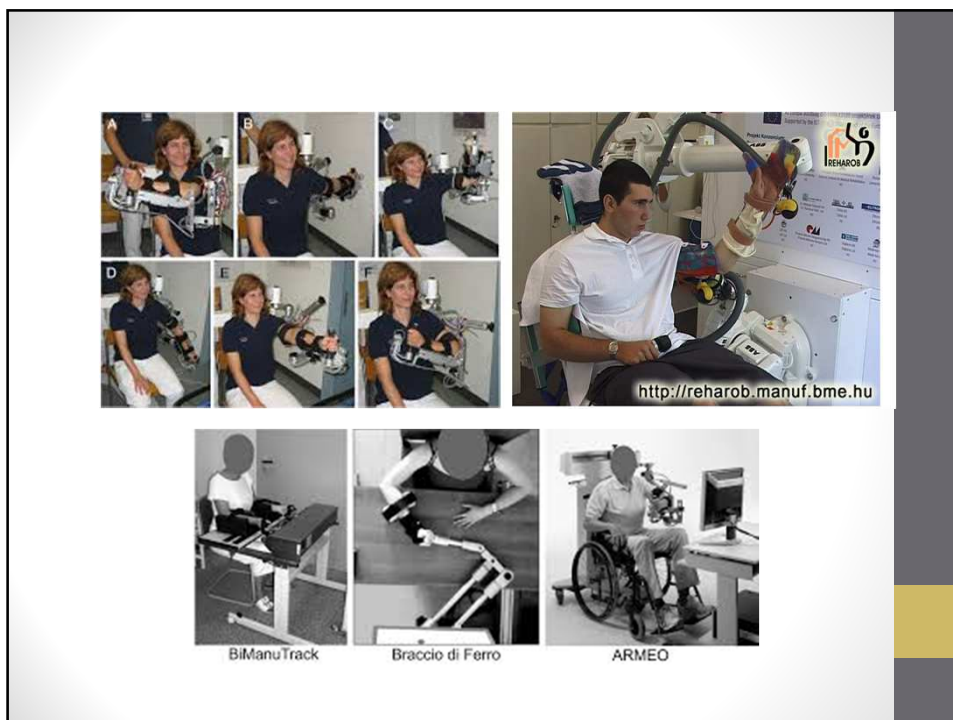
- **MIME** rendszer (Mirror Image Motion Enabler)
 - Célmozgásokat kell végrehajtania
- **ARM Guide** (Assisted Rehabilitation and Measurement Guide)
 - Koordináció fejlesztés; egy tengely mentén képes a paretikus felső végtag mozgását vezetni
- **MIT-Manus**
 - **FDA engedélyezett. Európában is terjed;**
 - érintett személy egy monitor előtt ül. Egy robotkar mozgásával egy kurzort kell vezetni a képernyőn.
- **MULOS** - motoros ortézis kerül a felső végtagra - váll és a könyök mozgására képes. Felső végtag funkciókat segít, CPM kezelésre is alkalmas



Tornáztatás, funkciófejlesztés III. – felső végtag

- **GENTLE/s** - egy képernyő előtt ülve végez célzó mozgásokat
- **Bi-Manu-Track** - a csukló flexió-extensio és az alkar pronatio-supinatio gyakorlását
- **NeReBot/MariBot** - elemi mozgásmintákat végez a vállban és a könyökben
- Európai Unió 5-ös számú keretprogramjához tartozó **Reharob-projekt**, mely spasztikus hemiparetikus betegek váll-könyök tornáztatását végző robotrendszer kifejlesztését célozta meg
- **ARMin, ARMOR, MEMOS ..**

- **Fejlesztés, tesztelés folyamatosan zajlik**



Tornáztatás, funkciófejlesztés IV. - Alsó végtag

- **Cél:** érintett láb mobilitásának javítása
- **Mobilitás visszanyerésének 3 fázisa:**
 - Ágyban fekvő beteg székbe szoktatása
 - Járás helyreállítás
 - Járás fejlesztés (koordináció, súlyeloszlás, medence stabilitás)
- **Fő kategóriák:**
 - Futópad alapú járás gyakorlók
 - „Foot-plate” alapú járásgyakorlók
 - Felszíni – „Overground” rendszerek
 - Statikus rendszerek (exoskeleton)
 - Aktív láb orthesisek

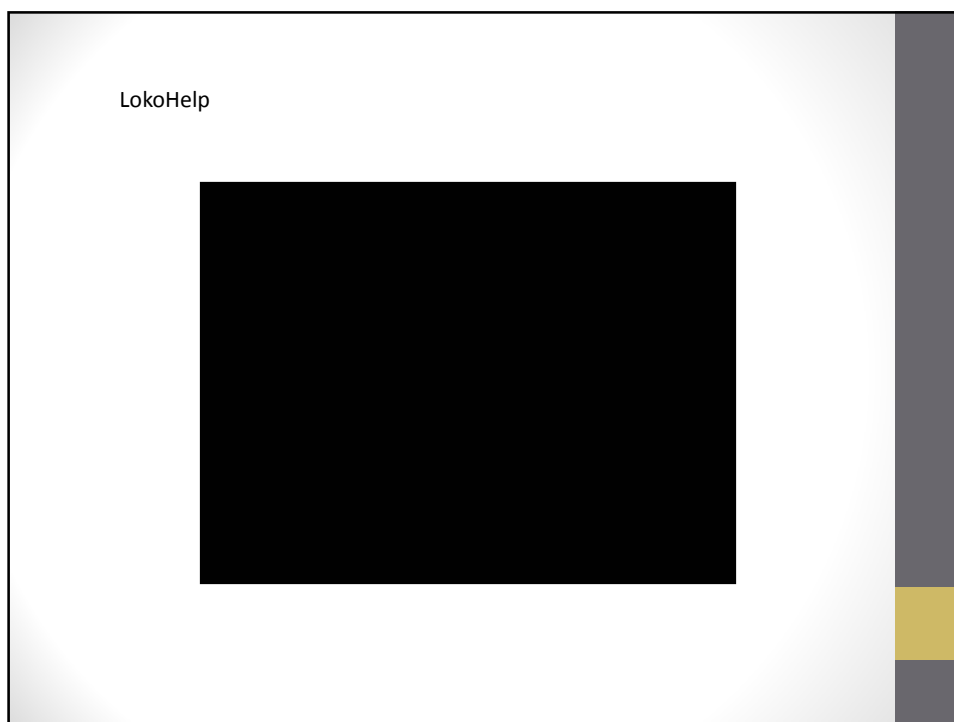
Tornáztatás, funkciófejlesztés V. - Alsó végtag

- **Futópád alapú járás gyakorlók**
 - Részleges testsúly-terhelés; exoskeleton robot rögzítés, futópádon gyakorlás
 - Lokomat, LokoHelp, ReoAmbulator
- **„Foot-plate” alapú járásgyakorlók**
 - Gangtrainer GT1, HapticWalker, GaitMaster5, Lower-Limb Rehabilitation Robot
- **Felszíni – „Overground” rendszerek**
 - KineAssist, WalkTrainer, Rewalk, Hybrid.Assistive Limb; WHERE I,II
- **Statikus rendszerek (exoskeleton)**
 - MotionMaker,

boka-térd rendszerek

- Statikus - AKROD,
- Aktív láb orthesisek - PGO, PAGO





Tornáztatás, funkciófejlesztés V. - Alsó végtag

- Futópád alapú járás gyakorlók
 - Lokomat, LokoHelp, ReoAmbulator
 - **„Foot-plate” alapú járásgyakorlók**
 - Programozható talpazatokhoz rögzítik beteget; járásmintázat, terepviszony változás szimulálható, törzskoordináció javítható
 - Gangtrainer GT1, HapticWalker, GaitMaster5, Lower-Limb Rehabilitation Robot
 - Felszíni – „Overground” rendszerek
 - KineAssist, WalkTrainer, Rewalk, Hybrid.Assistive Limb; WHERE I,II
 - Statikus rendszerek (exoskeleton)
 - MotionMaker,
- boka-térd rendszerek
- Statikus - AKROD,
 - Aktív láb orthesisek - PGO, PAGO



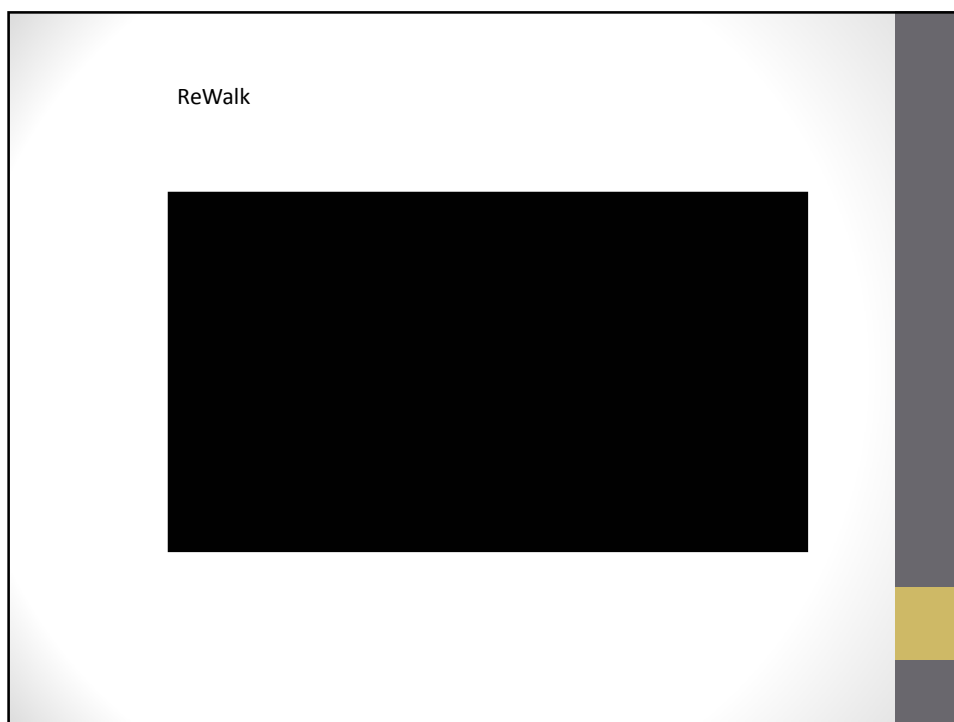
gaitmaster

GAITMASTER

Tornáztatás, funkciófejlesztés V. - Alsó végtag

- Futópálya alapú járás gyakorlók
 - Lokomat, LokoHelp, ReoAmbulator
 - „Foot-plate” alapú járásgyakorlók
 - Gangtrainer GT1, HapticWalker, GaitMaster5, Lower-Limb Rehabilitation Robot
 - **Felszíni – „Overground” rendszerek**
 - Felszíni mozgást támogat; a beteg kontrollálja mozgást; egyensúlyfejlesztés
 - KineAssist, WalkTrainer, Rewalk, Hybrid.Assistive Limb; WHERE I,II
 - Statikus rendszerek (exoskeleton)
 - MotionMaker,
- boka-térd rendszerek
- Statikus - AKROD,
 - Aktív láb orthésisek - PGO, PAGO



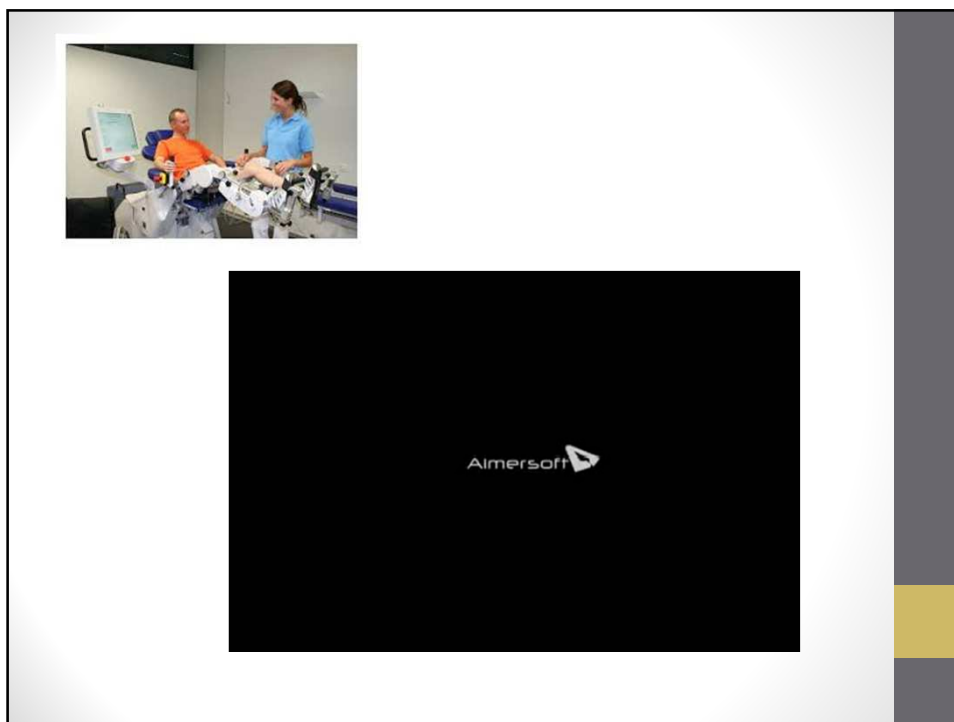


Tornáztatás, funkciófejlesztés V. - Alsó végtag

- Futópálya alapú járás gyakorlók
 - Lokomat, LokoHelp, ReoAmbulator
- „Foot-plate” alapú járásgyakorlók
 - Gangtrainer GT1, HapticWalker, GaitMaster5, Lower-Limb Rehabilitation Robot
- Felszíni – „Overground” rendszerek
 - KineAssist, WalkTrainer, Rewalk, Hybrid.Assistive Limb; WHERE I,II
- **Statikus rendszerek (exoskeleton)**
 - Végtagok vezetett mozgását biztosítja a megfelelő terápiás és funkcionális hatás elérése érdekében; izomerősítés, ízületi mozgékonyosság és koordináció fejlesztés
 - MotionMaker,

boka-térd rendszerek

- Statikus - AKROD,
- Aktív láb orthésisek - PGO, PAGO



Gyógyszeres beavatkozások

- Alapbetegségek gyógyszerelésének optimális beállítása, szükség szerinti módosítása
 - Neurológia (epilepszia, stroke-t követő szekunder prevenció, Parkinson-kór, neuropátia, fájdalom szindrómák)
 - Szív-érrendszeri betegségek(HT, szívinfarktus szekunder prevenciója, ..)
 - Hangulatzavarok (depresszió, agitáltság, demencia)
 - Légzőszavarok (COPD, asthma,..)
 - Mozgásszervi, reumatológia betegségek
- Táplálás
 - Enterális (PEG, szonda,)
 - parenterális
- Spaszticitás kezelése

Spaszticitás

- Felső motoneuron károsodás miatti modulációs zavar (gátló inger elmarad)
- Nyújtással szembeni ellenállás fokozott; (fokozott és élénkebb ínreflexek) gyorsulásra váltódik ki, legyőzhető
 - Agyi vagy gerincvelői eredet
 - Ok: stroke, SAH, traumás sérülés, agydaganat, sclerosis multiplex, perinatalis agysérülés, GV lézió, dystonia, stb
 - Típusos megoszlás: felső végtag flexió, alsó extenzió
 - Rontja a betegek funkcionális teljesítményét, önellátó képességét (mozgástartomány beszűkül, fájdalom, kontraktúra)
- Kezelés:
 - fizioterápia - torna (lassú, egyenletes, ismételt), sínézés, gipszelés
 - gyógyszeres(oralis, intrathecalis, lokális): baclofen, tizanidin, tolperison; botulinum toxin
 - motoros pontok blokádja, elektroterápia, termoterápia
 - sebészeti beavatkozások: dorsalis rhizotomia, chordotomia, tenotomia

Infiltrációs terápiák – lokális terápiák

- **Lokális gyógyszeres kezelések (izom vagy ideg)**
 - Spasticus izom infiltrációja (botulinum toxin)
 - Fájdalomcsillapítás, diszkomfort érzés csökkenése, fizioterápia hatásának növelése, önállóság növelése, **javuló életminőség**
 - **Dystonia (torticollis, blepharospasmus), spaszticitás (CP-equinus tartás, stroke felső végtag), dyshydrosis**
 - Hyperreflexiás hólyag,
 - **Perifériás kémiai neurolízis** (alkohol vagy fenol)
 - N. tibialis (dongaláb), obturatorius (adduktor tónusnövekedés), femoralis (quadriceps), musculocutaneous (könyökflexorok)


Neuromoduláció

- Kóros perifériás illetve központi idegrendszeri működés megváltoztatása
- Kategóriák:
 - Elektromos
 - MCS – motoros cortex stimuláció
 - DBS – mélyagyi stimuláció
 - SCS – gerincvelő stimuláció
 - PNS – perifériás idegstimuláció
 - Kémiai
 - Spaszticitás - Baclofen pumpa
 - Fájdalom - kábító hatású fájdalomcsillapítók
- Indikációs területek:
 - Mozcászavarok - DBS
 - Fájdalom – MC, DBS, SPS, PNS
 - Epilepszia - DBS

Kémiai neuromoduláció

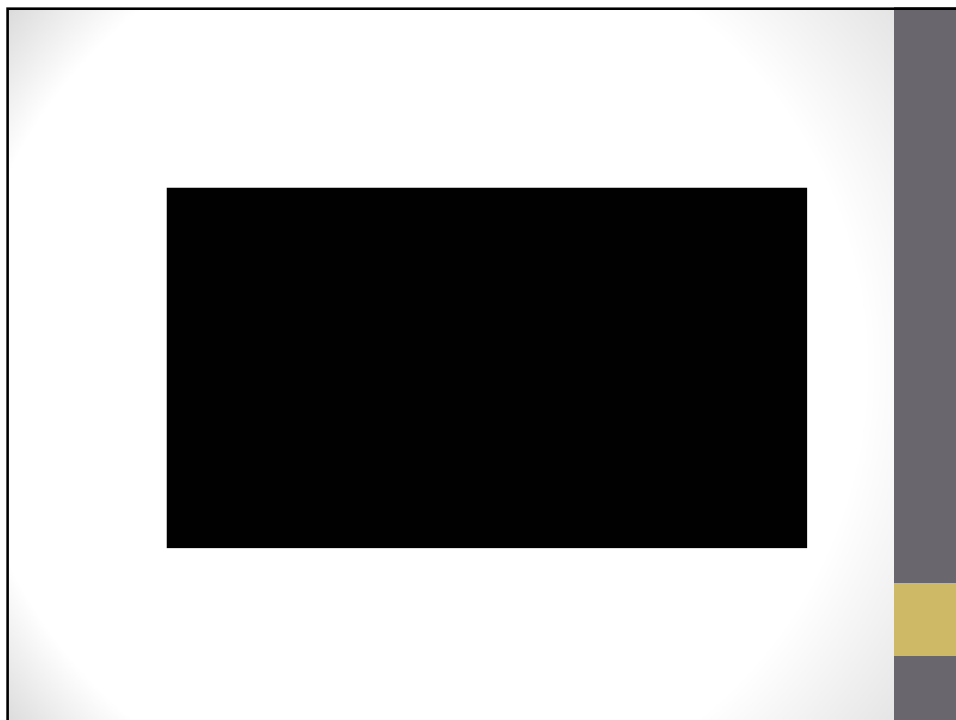

- **Intrathecalis baclofen pumpa**
 - baclofen- GABA analóg, mely GABA-B receptort köt, megakadályozza további transzmitter felszabadulást – gv motoneuronokon hat, aktivációt gátol, spazmusoldást eredményez; intrathecalisan adva mh nem jelentkezik, (kis mennyiség elég 20-800µg/nap) →
 - Spazmusoldás, másodlagosan fájdalomcsillapítás
 - Először ITB-teszt (hatékonyság, dózisény felmérése), majd pumpa implantáció (20-40 ml-s telemetrikusan programozható)
 - MO-n 1999 óta
- **Intrathecalis kemolízis – fenol kezelés**
 - Parapleg betegek hasznos motoros, szenzoros, vegetatív működés nélkül; súlyos spazmus esetén

The positioning of an Intrathecal Baclofen Pump



1. The Baclofen pump is implanted under the skin in the abdomen.
2. The catheter is tunneled under the skin to the back.
3. The tip of the catheter rests between the 1st and 2nd Lumbar vertebrae in the intrathecal space.

The ITB Users Forum
www.apparelyzed.com/forums
Copyright 2004 www.apparelyzed.com



DBS – mély agyi stimuláció

- 1987-ben alkalmazták először; 2013-ra 100.000 feletti beültetés
- 1990-es évek második felében terjedt el - esszenciális tremor és Parkinson-kór
- Dystonia kezelésére az USA-ban 2003 óta alkalmazzák
- **NEM gyógyszer** – tüneti kezelés
- Működés: nagy frekvenciájú elektromos áram segítségével a kórosan túlműködő agyi területeket, központokat ingerlik → gátolják sejtek működését → betegség bizonyos tüneteire felelős kóros „utasítások” kiadása, továbbítása elmarad
- Neurológusok végzik kivizsgálást, majd műtétet követő programozást, idegsebészek műtenek
- Betegek megtanulják beállítást, így tünetektől függően otthon is szabályozhatják

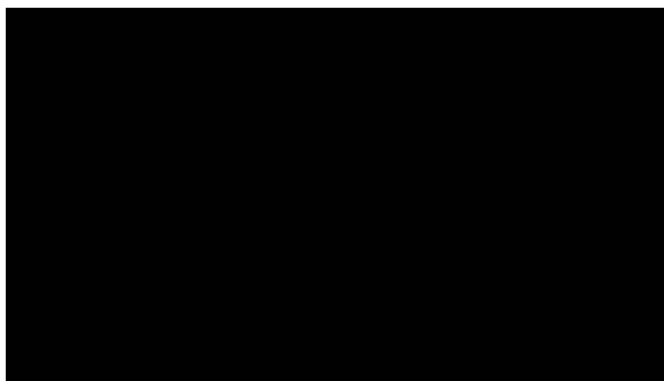
DBS – mély agyi stimuláció

- Csoportosítás:
 - Célterület szerint:
 - Talamikus
 - Szubtalamikus
 - Pallidális
 - Oldaliság szerint:
 - Egyoldali
 - Kétoldali
- Részei:
 - Impulzusgenerátor (3-5 évente akkumulátor csere)
 - Elektróda – négypólusú
 - Összekötő kábel
 - Orvosi és betegprogramozó
- Műtét: MRI célzást követően sztereotaktikus módszerrel; beállítás 4-5 hét után

DBS – mély agyi stimuláció;

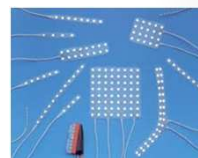


- **Indikációs területek:** Parkinson kór, esszenciális tremor, obszesszív kompulzív betegség, dystonia (primerre hatékonyabb), fokális epilepszia,
 - Off label: addikciók, Tourette sy, minimal conscious state, Alzheimer kór, depresszió, SM
- Parkinson kór indikációk:
 - Tremor, rigor, hypokinesis csökken illetve szűnik
 - Motoros teljesítmény 70%ban javul
 - Gyógyszermennyiség csökkenthető, így ezek mh-i kevésbé jelentkeznek (levodopa okozta dyskinesisek, motoros fluktuáció, freezing)
 - Nincs hatása a nem motoros tünetekre: depresszió, vegetatív tünetek, tartási instabilitás
- Stimulált területek:
 - Parkinson: subthalamicus mag
 - tremor: motoros thalamus
 - dystonia: globus pallidus



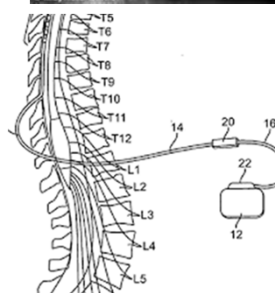
MCS – motor cortex stimulation; SCS spinal cord stimulation

- **MCS**- primer motoros kéreg stimulálása epidurális elektródával - fájdalom szomatotópiájának megfelelően
 - Indikációk:
 - Trigemino-faciális fájdalom
 - Post-stroke fájdalom
 - Fantomfájdalom
- **SCS** – cervicalis vagy thoracalis gv, hátsó kötél felett
 - Indikációk:
 - neuropáthiás fájdalmak,
 - komplex regionális fájdalom szindróma;
 - failed back sy;
 - Fantomfájdalom;
 - sebészileg nem befolyásolható refrakter angina és perifériás érbetegség okozta fájdalom
 - Fájdalom csökkentésével javul az életminőség
 - Epidurális ingerlő elektróda



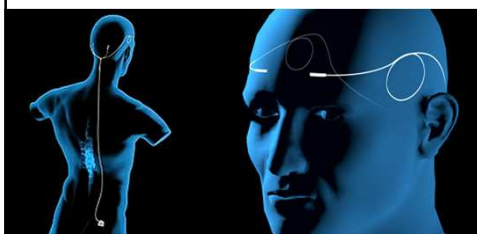
SCS - Beválogatás szempontjai:

- Nem daganatos fájdalom
- 6 havi konzervatív kezelés hatástalan
- Ismételt műtét nem lehetséges
- Nincs pszichiátriai kórképe
- Sacralis ideg stimuláció
 - S3-S4 gyök
 - Túlműködő hólyag, nem obstruktív vizeletretenció, széklet inkontinencia, kr. kismedencei fájdalom



PNS-periferal nerve stimulation

- PNS – perifériás ideg fölé helyezett elektróda, stimulus célja az adott terület fájdalomjelzésének megszakítása
 - Axiális derékfájdalom
 - Occipitális neuralgia
 - Migrén
 - Atípusos arcfájdalom



Egyéb...

- Centrális hatású stimuláció
 - Nem invazív
 - Transcranialis mágneses stimuláció (TMS)
 - Transcranial direct current stimulation (TDCS)
- Elektroterápia - perifériás
 - TENS – transcutan elektromos idegstimuláció
 - Diabeteses polyneuropathia, krónikus arcfájdalom, egyéb fájdalmak
 - FES – funkcionális elektromos stimuláció
 - Maradandóan bénult izom ingerlése
 - Iontoforezis





Köszönöm a figyelmet!