

EGYETEMI DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

Dr. Debreceni-Nagy Adél

**SZUBAKUT ÉS KRÓNIKUS STROKE BETEGEK JÁRÁS, KOGNITÍV ÉS FELSŐ
VÉGTAGI FUNKCIÓINAK FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEI
REHABILITÁCIÓ SORÁN**

DEBRECENI EGYETEM

Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2019

EGYETEMI DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

**SZUBAKUT ÉS KRÓNIKUS STROKE BETEGEK JÁRÁS, KOGNITÍV ÉS FELSŐ
VÉGTAGI FUNKCIÓINAK FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEI REHABILITÁCIÓ
SORÁN**

Dr. Debreceni-Nagy Adél

Témavezető: Dr. Jenei Zoltán



DEBRECENI EGYETEM

Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2019

Tartalomjegyzék

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE.....	5
BEVEZETÉS.....	7
SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	11
Magyarországi stroke statisztika.....	11
Az agyi plaszticitás.....	13
A stroke betegek rehabilitációja.....	16
A célkitűzés szerepe a rehabilitációban, a hatfokozatú célskála.....	22
Stroke betegek felső végtagi funkciózavarai.....	28
Stroke betegek alsó végtagi funkciózavarai.....	32
Stroke betegek kognitív funkciózavarai.....	36
CÉLKITŰZÉS.....	41
MUNKAHIPOTÉZIS.....	42
MÓDSZEREK.....	43
Az alacsony intenzitású aerob tréning kognitív funkciókra gyakorolt hatásának vizsgálata stroke-ot követően, a szubakut és krónikus fázisban.....	43
A hatfokozatú célskála használhatóságának vizsgálata stroke betegek körében.....	49
A konduktív pedagógiai módszerek hozzáadott értékének vizsgálata stroke-ot túlélő betegek járásfunkcióiban.....	52
EREDMÉNYEK.....	56
Az alacsony intenzitású aerob tréning kognitív funkciókra gyakorolt hatásának vizsgálata stroke-ot követően, a szubakut és krónikus fázisban.....	56
A hatfokozatú célskála használhatóságának vizsgálata stroke betegek körében.....	60
A konduktív pedagógiai módszerek hozzáadott értékének vizsgálata stroke-ot túlélő beteget járásfejlesztésére.....	64
DISZKUSSZIÓ.....	68
ÚJ EREDMÉNYEK.....	72
ÖSSZEFOGLALÓ.....	73
SUMMARY.....	74
A JELÖLT HOZZÁJÁRULÁSA AZ EGYES KUTATÁSOKHOZ.....	75
A HIVATKOZOTT KÖZLEMÉNYEK JEGYZÉKE.....	76
AZ ÉRTEKEZÉS ALAPJÁUL SZOLGÁLÓ ÉS TOVÁBBI KÖZLEMÉNYEK.....	96

TÁRGYSZAVAK	98
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	99
FÜGGELÉK.....	100

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

3MWT	three-minute walk test: 3 perces járásteszt
ADL	Activities of Daily Living: mindennapi tevékenységek
AHA	American Heart Association
ARAT	Acton Reach Arm Test
AVERT	A Very Early Rehabilitation Trial after stroke
BDNF	Brain-derived neurotrophic factor
CIMT	Constraint-Induced Movement Therapy: korlátozással indukált mozgásterápia
CONSORT	Consolidated Standards of Reporting Trials: a randomizált kontrollált vizsgálatok publikálási kritériumai
COPM	Canadian Occupational Performance Measure
EU	Európai Unió
EuroHOPE	European Health Care Outcomes, Performance and Efficiency EU-s pályázat
FES	Functional Electrical Stimulation
FIM	Functional Independence Measure
FM-UE	Fugl-Meyer Assessment Upper Extremity
fMRI	functional Magnetic Resonance Imaging
FNO	Funkcióképesség, fogyatékoság és egészség nemzetközi osztályozása
GYT	gyógytorna
HRR	heart rate reserve
IQR	interquartile range: interkvartilis tartomány
K+GYT	konduktív módszer+gyógytorna
KSH	Központi Statisztikai Hivatal
MMSE	Mini Mental State Examination
MRI	Magnetic Resonance Imaging
n	number
NA	nincs adat
NDT	Neurodevelopmental Training
NIH	National Institute of Health
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PET	Pozitronemissziós Tomográfia

PNF	Proprioceptív Neuromuszkuláris Facilitáció
rTMS	repetitív transzkraniális mágneses ingerlés
SMART	Akroníma: specific, measurable, achievable, realistic, timed
tDCS	transcranial direct-current stimulation
TUG	Timed up and go test
UEMS	European Union of Medical Specialists: az EU Szakorvosok Szervezete
VO_{2max}	maximal oxygen uptake: maximálisan felvehető és szállítható oxigén mennyisége
WAIS	Wechsler Adult Intelligence Scale
WHO	World Health Organisation: Egészségügyi Világszervezet

BEVEZETÉS

A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (Organisation for Economic Co-operation and Development= OECD) hazánkról készített 2017-es jelentése alapján a stroke a második leggyakoribb halálok, az összes halálozás 10%-t teszi ki. A stroke-ot a legmagasabb incidenciájú vaszkuláris betegségek közé sorolják, mely feltételezhetően összefüggésben áll a hipertóniások, dohányzók és az elhízottak magas számával. Fontos azonban kiemelni, hogy a hospitalizált stroke betegek túlélési rátája hazánkban javult és megközelíti az Európai Unió (EU) átlagot (OECD, 2017).

A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) 2012-es adatai alapján hazánkban Hajdú-Bihar megyében legalacsonyabb a stroke mortalitás köszönhetően a hatékony primer ellátásnak (Csiba & Bereczki, 2014). Ahhoz, azonban, hogy a későbbi halálozást is csökkenteni lehessen, biztosítva egyidejűleg a megfelelő életminőséget, az akut ellátást követő rehabilitáció fejlesztése és hatékonysága kulcsfontosságú. A minél korábban elkezdett komplex rehabilitáció, a funkciók és az önállóság visszanyerését az életminőség javulását és az egészségügyi költségek csökkenését jelentheti (Mu, és mtsai., 2017).

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) fogyatékoságról szóló beszámolójában, a World report on disability kiadványában beszámolnak a nem fertőző betegségek, többek között a stroke incidenciájának növekedéséről, mely nagy mértékben meghatározza a fogyatékosokban szenvedők számát (World Health Organisation, 2011). A stroke kapcsán elérhető fogyatékosággal kapcsolatos adatok azonban eltérőek, melyek részben annak köszönhetőek, hogy a felmérési módszerek különbözőek voltak. A „The burden of stroke in Europe” beszámoló alapján stroke-ot követően 15 évvel a túlélők 2/3-a (63%) érezte magát fogyatékosággal élőnek (King’s College London, 2017). Egy másik forrás alapján a stroke túlélők 30%-a él tartós fogyatékosággal (Gadidi, és mtsai., 2011). A „Global Burden of Disease Study”-ban a 2005-2015-ös adatok alapján megállapították, hogy az ischaemiás stroke prevalenciája 21,8%-al és ezzel párhuzamosan a fogyatékosággal eltöltött életévek száma 22%-al nőtt (Vos, és mtsai., 2016). Az AHA (American Heart Association) felmérése alapján a stroke túlélők közül a férfiak 3%-a, a nők 2%-a tartja magát fogyatékosnak (saját bevallása szerint) (Benjamin, és mtsai., 2018). Egy 1990-2010 között végzett felmérés alapján a 75 évnél fiatalabbak körében a fogyatékosággal korrigált, korai halálozás miatt elveszített potenciális életévek (Disability Adjusted Life Years, röviden elveszített életévek,) 71,7%-a stroke miatt következik be (Feigin, és mtsai., 2014).

A Stroke Alliance for Europe kiadványában 2015 és 2035 között a stroke 25%-os, míg a stroke miatti elveszített életek 32%-os növekedését jósolják Európában (King's College London, 2017).

A stroke következtében leggyakrabban a járás, a kéz, a beszéd, a kognitív és a szociális funkciók károsodása figyelhető meg. Egy Cochrane összefoglaló kiemeli a járástanítás jelentőségét, mivel az eredmények alapján a stroke-ot túlélő személyek 2/3-ának van nehézsége a járással közvetlenül a stroke-ot követően, továbbá hat hónappal később több, mint 30%-uk továbbra sem tud segítség nélkül közlekedni (States, Pappas, & Salem, 2009). A komplex funkciókárosodás miatt a mindennapi tevékenységek (Activities of Daily Living=ADL) végrehajtását is nehezíti a stroke. Szintén az AHA felmérés adatai alapján a nők nagyobb arányban igényelnek valamilyen segítséget az ADL tevékenységekben, mint a férfiak (Benjamin, és mtsai., 2018).

Az akut ellátás során a cél az, hogy a rehabilitálható, azaz az éber, motivált, együttműködő és fejleszhető személy minél hamarabb rehabilitációval foglalkozó intézménybe kerülhessen, kihasználva ezzel az agyi plaszticitás, azaz az agy anatómiai és strukturális változásra való képessége nyújtotta lehetőségeket, beleértve a spontán javulást és a terápia hatására bekövetkező változásokat is.

Az a klasszikus neurológiai nézet, mely szerint a felnőtt agyban már nem képződnek új idegkapcsolatok, mára már megdőlt (Czurkó, 2008). Az ismeretek gyarapodásához hozzájárulnak az állatkísérletes vizsgálatok. Ez alapján a funkcionális javulás hátterében az eddigi vizsgálatok az ismétlésen és képességek gyakorlásán alapuló tanulást és az ingergazdag környezet pozitív hatásait feltételezik, melyek dendritek és a dendrit nyúlványok számának növekedésével és a szinaptogenezis fokozódásával járnak (Nudo, Wise, SiFuentes, & Milliken, 1996), (Ivanco & Greenough, 2000). Ezeket a változásokat agyi plaszticitásnak nevezzük.

A stroke következtében végbemenő plaszticitás tanulmányozása során molekuláris, sejt- és folyamatszintű leírások születtek (a penumbra jelentősége, oxigén szaturáció növekedése, angiogenezis fokozódása, neurotranszmitterek és neurotrofinok szintjének emelkedése, szinaptogenezis).

Számos klinikai vizsgálatot végeztek már funkcionális MRI (fMRI), pozitron emissziós tomográfia (PET) és elektroencefalográfia (EEG) bevonásával, ahol az agyi plaszticitásra feltételezetten ható terápiák (pl. feladat-orientált felső végtagi feladatok, korlátozással indukált mozgásterápia=CIMT, transzkraniális direkt-áram stimuláció=tDCS, robot-asszisztált terápia)

hatását vizsgálták (Nelles, és mtsai., 2001), (Levy, és mtsai., 2001), (Pellegrino, és mtsai., 2012), (Fregni, és mtsai., 2005), de az ezekből levonható evidenciák alapján nem dönthető el melyek azok a terápiás stratégiák, amelyek egyértelműen pozitívan befolyásolják ezeket a folyamatokat (Keci, Tani, & Xhema, 2019). Szemiobjektív adatok alapján már számos evidencia áll a szakemberek rendelkezésére az egyes terápiák hatékonyságáról, ám nemzetközileg is elfogadott, egységes irányelv még nem létezik stroke rehabilitáció témájában (Platz T. , 2019).

A szakirodalmi adatok alapján a legtöbb spontán javulás a stroke-ot követő 30 napon belül lezajlik (Duncan, Goldstein, Matchar, Divine, & Feussner, 1992). Korábbi adatok alapján például a kézfunkció fejlődésben 1 évvel a stroke-ot követően plató fázist tapasztalhatunk (Andrews, Brocklehurst, Richards, & Laycock, 1981). A kérgi reorganizáció klinikai bizonyítékát tárták fel krónikus stroke esetekben Kopp és munkatársai fMRI vizsgálatok során, ahol még 4-15 évvel az agyi inzultust követően is lehetett változást elérni a paretikus kézben forszírozott tréninggel (Kopp, és mtsai., 1999). Az újabb vizsgálatok alapján az agyi plaszticitásban rejlő potenciált kihasználva, akár 3 évvel a stroke-ot követően is lehet funkcionális változásokat elérni (Stinear, és mtsai., 2007).

Veerbeek és mtsai metaanalízisében amennyiben volt elég rendelkezésre álló adat, al csoport analízis végeztek az egyes terápiák vonatkozásában arra vonatkozóan, hogy a korai, szubakut és krónikus esetekben van-e különbség az eredményességben. Ez alapján szignifikáns változás volt a magas intenzitással végzett módosított CIMT kapcsán a korai rehab fázisban, az alacsony intenzitással végzett módosított CIMT esetén korai és krónikus fázisban és az aerob tréning esetén korai fázisban (Veerbeek, és mtsai., 2014).

Egy Cochrane tanulmány azt vizsgálta, hogy maga a rehabilitáció hozzájárul-e a stroke betegek motoros funkcionális javulásához. Az analízis alapján bizonyítást nyert, hogy azok, akik részt vettek rehabilitációs programban jobban teljesítettek a motoros funkciók, az állóegyensúly és a járás sebessége tekintetében, összehasonlítva azokkal, akik nem. Az eredmény független volt attól, hogy milyen módszerrel érték el azt (Pollock, és mtsai., 2014).

Továbbá fontos az is, hogy a terápia az egyén szükségleteinek és képességeinek megfelelően legyen összeállítva, a SMART szempontok alapján, azaz a rehabilitáció céljának pontosan meghatározottnak, mérhetőnek, elérhetőnek/megvalósíthatónak, reálisnak és időben meghatározottnak kell lennie (Dąbrowski, és mtsai., 2019).

A stroke rehabilitáció jelentősége napjainkban megkérdőjelezhetetlen ugyanakkor a leghatékonyabb terápiák kiválasztása elengedhetetlen eszköze a hatékonyság emelésének. A

szakma szempontjából a fejlődéshez a CONSORT kritériumok alapján összeállított randomizált klinikai vizsgálatok, új és magas szintű evidenciák, valamint ezek alapján összeállított ajánlások, protokollok járulhatnak hozzá (Schulz, Altman, & Moher, 2010).

A kutatásainkat is ezen irányelvek alapján állítottuk össze a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Orvosi Rehabilitáció és Fizikális Medicina Klinikáján. Betegeink stroke következményeként kialakult fogyatékoság miatt rehabilitált személyekből kerültek beválogatásra. A stroke stádiumok meghatározásához Veerbeek összefoglalóját vettük alapul, ahol 3-6 hónappal a stroke után a késői vagy szubakut, illetve több, mint 6 hónappal az agyi eseményt követően krónikus stroke esetről beszélhetünk (Veerbeek, és mtsai., 2014).

Célunk az volt, hogy a különféle, a páciens saját aktivitását igénylő, agyi plaszticitás javítását célzó terápiák (konduktív pedagógiai módszer és aerob tréning) hatására bekövetkező változások hogyan járulhatnak hozzá a felső és alsóvégtagi (járás), illetve a kognitív funkciók fejlődéséhez szubakut és krónikus stroke betegeknél.

További kutatásainkban, egy egyénre szabott és motiváló hatású célkitűzési módszer (hatfokozatú célskála) használhatóságának tesztelését végeztük egy módszertani vizsgálat keretében.

SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A feldolgozott témák sokszínűsége miatt a szakirodalmi áttekintésben kitérek a magyarországi stroke statisztikára, a stroke betegek rehabilitálhatóságának háttérében álló agyi plaszticitási folyamatok bemutatására és a stroke rehabilitáció alapjaira. Az ismereteknek a hazánkban elérhető rehabilitációs témájú szakkönyvekben, a Cochrane adatbázisban, PubMed-en, Google Tudósban, ScienceDirect-en, a Rehabilitáció folyóiratban kerestem és olykor a ResearchGate-en találtam meg elérhető formában a közleményeket.

Magyarországi stroke statisztika

Hazánkban 40-50 ezer ember kap évente stroke-ot, 10 percenként kerül egy beteg kórházba stroke miatt (Szöcs, Bereczki, & Belicza, 2016). Magyarországon a stroke esetek döntő, 85–90%-a ischaemiás eredetű (Bereczky, Óváry, Mihálka, & Nagy, 2006). A KSH legfrissebb, Egészségügyről szóló beszámolója alapján 2017-ben 10 ezer felnőttből 658 férfi és 877 nő szenvedett agyérbetegségben (KSH, 2018).

Habár a stroke incidencia a 80-as évek óta csökkent hazánkban (Levi, és mtsai., 2009), még mindig magas az új esetek száma nemzetközi viszonylatban (Vokó, Széles, Kardos, Németh, & Ádány, 2008). Az EuroHOPE vizsgálatban résztvevő országok (Magyarország, Finnország, Skócia, Olaszország, Hollandia, Svédország) 2005-2009-es stroke halálozási adatait vizsgálva, Magyarországnak voltak a legrosszabb eredményei (Szöcs, Bereczki, & Belicza, 2016).

Az elérhető legfrissebb mortalitási adatokat tekintve kicsit eltérő adatokat találhatunk a szakirodalomban. Az OECD 2017-es kiadványában a mortalitási adatokat külön nőkre és férfiakra lebontva az 1. Táblázatban látható eredményeket kapjuk.

1. Táblázat: Mortalitási adatok az OECD: Health at a glance alapján.

	Nők	Férfiak
1.	ISZB: 10,6 %	ISZB: 12,8 %
2.	<i>Stroke</i> : 8,2 %	Tüdőrák: 7 %
3.	Demencia: 4,5 %	<i>Stroke</i> : 6 %

Forrás: OECD (2017), Health at a Glance 2017: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris

A 2016-ban kiadott Egészségjelentés szerint hazánkban az összes halálok közül a keringési rendszer megbetegedései miatt volt a legmagasabb a halálozás mind nők, mind férfiak esetén. Ebbe beletartozik mind az ischaemiás szívbetegség (az összes haláleset 27%-a nők, 23%-a férfiak esetén), mind az agyérbetegségek (az összes haláleset 10%-a nők, 9% férfiak esetén) csoportja. Az agyérbetegségek tekintetében ez az eredmény az EU15-höz viszonyítva nők esetében 212%-kal, férfiak esetében 261%-kal haladta meg az átlagot (NEFI, OGYÉI-OÉTI, OEK, EMMI, KSH, 2016).

A magas stroke incidencia és mortalitás oka többbrétű. Többek között összefüggésben áll az életmóddal módosítható rizikó faktorok magas arányával. Ezek közé tartozik a hipertónia, a dohányzás, a II-es típusú cukorbetegség, a hiperlipidémia, az alacsony fizikai aktivitás, az obezitás, a rossz étkezési szokások, az alkohol és drogfogyasztás, az ösztrogén tartalmú gyógyszerek alkalmazása és a gyulladásos betegségek (Desai, Grossberg, & Chibnall, 2010), (NEFI, OGYÉI-OÉTI, OEK, EMMI, KSH, 2016). Hazánkban a magas vérnyomásé az egyik vezető szerep, 10 ezer felnőtt lakosból 3695 férfi és 4194 nő szenved a betegségben (KSH, 2018).

Az agyi plaszticitás

Az agyi plaszticitás azokat a változásokat (öregedés, a környezet változásaihoz történő alkalmazkodás, tanulás) jelenti, amelyek a központi idegrendszerben történnek az egyén élete során. Ezt adaptív plaszticitásnak is nevezik (Sale, Berardi, & Maffei, 2009). Amennyiben valamilyen anatómiai vagy funkcionális deficit keletkezik, az agy alkalmazkodik az új helyzethez (Nudo R. J., 2006). Az agykárosodás, a tüledzés vagy a krónikus fájdalom során maladaptív reorganizációt is megfigyelhetünk, amikor a szervezet nem ideálisan reagál az eseményre és a gyógyulás folyamatát hátráltatja (Quartarone, Siebner, & Rothwell, 2006), (Flor, 2003).

Az fMRI és a PET segítségével az ischaemiás stroke-ot követően végbemenő reorganizációt elősegítő és gátló folyamatokat jobban megérthetjük illetve a terápiás módszerek hatékonyságának ellenőrzésére, illetve új terápiák kidolgozására is lehetőség kínálkozik (Ward & Cohen, 2004), (Hara, Brain Plasticity and Rehabilitation in Stroke Patients, 2015), (Alia, és mtsai., 2017).

A stroke-ot követő szöveti eseményeket tekintve a véráramlás csökkenésével kialakuló hypoxia miatt kaszkád folyamat indul be, mely már néhány percen belül necrosishoz vezet (Vidale, Consoli, Arnaboldi, & Consoli, 2017). Ezen kívül néhány órán belül metabolikus változások, ödéma és a gyulladáshoz vezető faktorok szintjének emelkedése következik be (Hara, 2015). Az agyi esemény után napokkal-hónapokkal a stroke centrumával kapcsolatban lévő, de attól távoli kérgi területeken (motoros funkciókért, látásért, figyelemért és beszédért felelős területek) fokozott excitabilitás észlelhető (Cramer S. C., 2008). Ez lehet akár a kontralaterális féltekén is. Állatokkal és emberekkel folytatott vizsgálatok alapján az is bebizonyosodott, hogy mindkét agyfélteke kölcsönösen gátolja egymást, ami a motoros javulás gátja lehet (Murase, Duque, Mazzocchio, & Cohen, 2004), (Vallone, és mtsai., 2016). Szintén állat és humán vizsgálatok során mutatták ki, hogy a stroke-ot követően az ép oldali ill. mindkét oldali agyfélteke aktívabb (Hara, 2015). Felnőtt post-stroke betegek vizsgálata során bizonyítást nyert a szinaptogenezis és dendritek növekedésének kiemelkedő jelentősége az agyi plaszticitás folyamatában (Rossini, Calautti, Pauri & Baron, 2003). Később, a reorganizáció által az érintett oldali agyterület körüli rész (penumbra), a dorzális premotoros cortex és a striatum válik aktívabbá (Dijkhuizen, és mtsai., 2001), (Nudo, 2013). A penumbra egy életképes szövetrész, melynek a megmentése az egyik legfőbb cél az akut stroke ellátás során (Frendl & Csiba, 2011). A penumbra területnek a nagysága befolyásolja a javulás mértékét (Guadagno, Calautti, & Baron, 2003).

Stroke-ot követően néhány hét-hónap alatt kialakul egy plató fázis, ami a változásokat tekintve stabil, de módosítható állapotot jelent (Hara, 2015). Ebben a szakaszban a rehabilitáció különböző, evidenciákkal alátámasztott technikáit alkalmazva bízhatunk a motoros javulásban. Állatkísérletek egyértelműen alátámasztották, hogy a motoros javulás folyamatát befolyásolni lehet az ismétléses tanulással (Nudo, Wise, SiFuentes, & Milliken, 1996) és a hatékony környezeti hatásokkal (Ohlsson & Johansson, 1995).

Azt, hogy egy terápia bizonyítottan hatással van az agyi plaszticitásra a különböző vizsgálatokkal (pl. fMRI, PET, EEG) végzett kutatások tudják alátámasztani. Ezek száma ugyan egyre gyarapszik, de bizonyító erejük még alacsony ahhoz, hogy evidencia szintet lehessen meghatározni a különböző terápiákra vonatkozóan, főleg azért, mert kevés esetszámmal dolgoznak és a legtöbb vizsgálat nem randomizált (Nelles, és mtsai., 2001), (Levy, és mtsai. 2001), (Pellegrino, és mtsai., 2012).

Az agyi plaszticitásra kifejtett hatásról közvetetten olyan tanulmányokból nyerhetünk információt, mely a károsodások szintjén, a tevékenységekben és részvételben bekövetkező pozitív változásokról számolnak be. Ezekből van több.

Cramer 2018-as közleményében összefoglalja az idegi regenerációra ható lehetséges terápiákat. Ezeket két csoportra bonthatjuk, az egyik csoportba tartoznak a növekedési faktorok, a monoklonális antitestek, a gyógyszerek és a sejt-alapú terápiák. A másik csoportba tartoznak az aktivitás-alapú terápiák (említi a CIMT-t, futópados testsúlytámogatott járásgyakorlást, a progresszív járásgyakorlást és a robot-asszisztált terápiát). Kiemeli azt, hogy a túl korán elkezdett gyakorlás akár káros is lehet illetve a nagy ismétlésszám jelentőségét a motoros tanulás során (Cramer, 2018).

Ezeken kívül Ploughman és munkatársai összefoglalójukban a stroke-ot követően alkalmazott aerob tréning neuroplaszticitásra gyakorolt hatását vizsgálta. Azt a következtetést vonták le a bevont állatkísérletes és klinikai vizsgálatokról szóló közleményekből, hogy a közepes és magas intenzitású gyakorlatok neurotrofinok (BDNF= brain derived neurotrophic growth factor), növekedési faktorok (insulin-like growth factor, nerve growth factor) szintjének növekedését és a szinaptogenezis fokozódását váltották ki. A dendrittüskék növekedése közepes intenzitású tréning mellett nagyobb mértékben bekövetkezett, mint magas intenzitás mellett (Ploughman, Austin, Glynn, & Corbett, 2015).

A robot-asszisztált tréninget a leggyakrabban már virtuális valóság (VR) technikákkal is összekapcsolnak kihasználva azt, hogy a probléma-orientált feladatokat magas ismétlésszámmal és intenzitással lehet végezni (Posteraro, és mtsai., 2009), miközben a vizuális élmény potenciózza a mozgásteljesítményt (1. ábra). **Az** együttes alkalmazás oka és egyben

célja, hogy az egymást kiegészítő terápiák okozta különböző inger percepció révén még nagyobb stimulációt generáljanak a plasztikus agy számára.



1. ábra: Robot-asszisztált felső végtagi tréning terápia hemiparetikus betegek részére (saját fotók)

A motoros tanulás folyamán a repetitív tréning hasznát egy Cochrane tanulmányban is alátámasztották (French, és mtsai., 2016).

További pozitív hatást fejt ki a Funkcionális Elektrostimuláció (FES), mivel megváltoztatja az axonok vezetési sebességét, növekedésüket stimulálja és fokozza a perifériás idegek myelinizációját. Megfigyelték, hogy elektromiográfia (EMG) által kontrállált FES terápia eredményeként az aktivitás a nem érintett oldali szupplementer motoros areáról áttevődött az érintett oldalra (Hara, Obayashi, Tsujiuchi, & Muraoka, 2013).

Az érintett oldali félteke aktivitását, illetve a két félteke kölcsönös gátlását csökkenteni két további noninvazív agystimuláló eszközzel, a tDCS anód végével (Clarkson & Carmichael, 2009) és a magas frekvenciájú repetitív transzkraniális mágneses ingerléssel (rTMS) (Ameli, és mtsai., 2009).

A következő fejezetben a stroke rehabilitáció keretein belül részletesebben bemutatásra kerülnek azok az agyi plaszticitás fejlesztését célzó terápiás eljárások, amelyeket a kutatásaink során alkalmaztunk.

A stroke betegek rehabilitációja

A Világszövetség a Neurorehabilitációért (World Federation for Neurorehabilitatio) egy nemzetközi ajánlást készít stroke rehabilitációra vonatkozóan. Dr Platz, a fenti szövetség tagja, egy áttekintő közleményt készített az érvényben levő irányelvekről. A nemzetközi ajánlás szükségességét támasztja alá az a tény, hogy az egyes országok stroke rehabilitációs irányelvei leginkább csak az adott környezetben állják meg a helyüket a felmérés alapján, de pl. egy alacsony jövedelmű országban nem lennének alkalmazhatóak (Platz T. , 2019).

A stroke betegek rehabilitációs ellátását illetően 2018-ban az EU Szakorvosok Szervezetének (UEMS) Fizikális és Rehabilitációs Medicina szekciója egy ajánlást jelentetett meg (Küçükdeveci, és mtsai., 2018). A disszertációban előforduló fizioterápiás módszerekkel kapcsolatos ajánlásokat emelném ki ebből (2. Táblázat).

2. Táblázat: Az UEMS által javasolt fizioterápiás módszerek stroke betegek számára

	A bizonyíték erőssége	Az ajánlás szintje
Fizioterápiás módszerek az érintett oldali felső végtagi funkciók fejlesztésére		
Repetitív, fokozatosan nehezedő, feladat- és célorientált feladatok	I	A
Ízületi mobilizáció, nyújtás, szenzoros stimuláció, Bobath/NDT technikák	IV	A
CIMT, mentális gyakorlás, tükör terápia, érzészavarok javítását célzó terápia, virtuális valóság	IV	A
Elektromos stimuláció a csukló, az alkar és a váll izmainak erősítése céljából	IV	B
Izomerősítő tréning az enyhe és középsúlyos eseteknél	I	A
Robot-asszisztált terápia kiegészítésül	I	B

Fizioterápiás módszerek az érintett oldali alsó végtagi funkciók fejlesztésére		
Minél korábbi mobilizáció	IV	A
Repetitív, fokozatosan nehezedő, feladat- és célorientált feladatok	I	A
Járásgyakorlás talajon vagy futópadon	III	A
Egyensúlyfejlesztés	III	A
Fitness javítása aerob tréninggel	IV	A

Rövidítések magyarázata: NDT-neurodevelopmental treatment, CIMT- constraint induced movement therapy.

Hazánkban a stroke betegek ellátására a Fizikális medicina, Rehabilitáció és Gyógyászati Segédeszköz Tagozat és Tanács által elkészített a Rehabilitációs Ellátási Programok kézikönyv 1. és 14. fejezete nyújt útmutatást (Fizikális medicina, Rehabilitáció és Gyógyászati Segédeszköz Tagozat és Tanács, 2019).

A rehabilitációs ellátást a team biztosítja, melynek alapvető tagjai közé tartozik a páciens/hozzátartozója, a rehabilitációs szakorvos, a gyógytornász, a (neuro)pszichológus, az ergoterapeuta, a nővér, a logopédus, az ortetikus és a szociális munkás (Platz T. , 2019).

A korai rehabilitáció során, -mely leggyakrabban már a neurológiai osztályokon megkezdődik a passzív mobilizációval, kiültetéssel-, cél a komplikációk megelőzése, ill. az egyensúly és a test szimmetria érzetének megőrzése (Johansson, 2000) (járáselőkészítő gyakorlatok formájában pl. állítógéppel- 2. ábra, járatással).



2. ábra: Állító gép (saját fotó)

Az elérhető eredményt befolyásolja a stroke által érintett góc elhelyezkedése, az agy egyéni szerkezete, az életkor, a társbetegségek, az eseményt megelőző intellektus, a kognitív rezerv, a képzettség (Dąbrowski, és mtsai., 2019) és a stroke-ot megelőző fizikai kondíció is.

Állatkísérletekben kimutatták, hogy a stroke-ot követően a korán elkezdett motoros tréning segít a mobilizációban (Nudo, Wise, SiFuentes, & Milliken, 1996), habár a túledzés a kéreg károsodását fokozhatja (Humm, Kozlowski, James, Gotts, & Schallert, 1998).

Az emberekkel folytatott klinikai vizsgálatok is ezeket támasztják alá. Az AVERT vizsgálatba friss stroke betegeket vontak be, ahol a korai mobilizálás hatásait vizsgálták. Konklúzióként azt vonták le, hogy a nagyon korai (24 órán belül), gyakori tornáztatás rosszabb hatással van az egyénekre, mint a 24 órán túl elkezdett, rövidebb ideig tartó, de gyakori mobilizálás (Langhorne, Wu, Rodgers, Ashburn, & Bernhardt, 2017).

Krónikus stroke esetén a funkciók finomhangolására, a spaszticitás oldására, az egyensúly és a járásminta fejlesztésére, a kondíció javítására, a beszéd- és a kognitív funkciók fejlesztésére lehet szükség.

A rehabilitáció, így a stroke-ot túlélők rehabilitációjának lépései: felmérés, célkitűzés (rehabilitációs terv készítése), terápia megtervezése (mit, milyen módszerrel, mely szakember segítségével fogunk fejleszteni), beavatkozások (terápiák), majd visszamérés (Dorjbal, és mtsai., 2016).

Az egész folyamat komplex szemléletet, holisztikus látásmódot igényel. Ez azt jelenti, hogy nem csak a betegség oldaláról kell megértenünk a páciens problémáit, hanem az lelki, a szociális oldalról is továbbá figyelembe kell vennünk a páciens otthoni vagy munkahelyi környezetét is, ahol a kórházi távozást követően az ideje nagyrészt fogja tölteni (Kullmann, 2010). Ezt a szemléletet foglalta össze a WHO nemzetközi munkacsoportja, melyen a rehabilitációs medicina besoroló rendszere is alapszik: a Funkcióképesség, fogyatékoság és egészség nemzetközi osztályozása (FNO). Az FNO kódrendszere segíti a rehabilitációs szakembert abban, hogy jobban a beteg problémáira tudjon fókuszálni funkcionális szempontból. Az FNO-nak 4 nagy fejezete van: Testi funkciók, Testi struktúrák, Tevékenységek és részvétel és a negyedik fejezet a Környezeti tényezők, melyekből a kutatásunk során az első és a harmadik fejezetet használtuk fel (World Health Organization, 2001). Az FNO doméneken kívül a rehabilitációs medicinában a két leggyakrabban használt, mindennapi tevékenységekben elért önállóságot tükröző aranystandard skála: a Funkcionális Függetlenség Skála (FIM) (Dodds, Martin, Stolov, & Deyo, 1993) és a Barthel Index (Collin, Wade, Davies, & Horne, 1988), melyek közül a FIM-et használtuk vizsgálatainkban.

A rehabilitáció ugyan a funkciók fejlesztésére fókuszál, de a kiváltó ok (ischaemia/haemorrhagia), az érintett agyterület helyének és kiterjedésének ismerete mellőzhetetlen a várható tünetek, változások megítélésének érdekében.

A stroke esetek kétharmadában az a. cerebri mediát érinti az elzáródás (Neau & Bogusslavsky, 2001). Jobb féltekét ért károsodás esetén a térbeli- és időbeli tájékozódás és az érzelmi feldolgozás zavarát, míg a bal féltekét ért stroke esetén afáziát észlelhetünk. Az a. cerebri posterior elzáródása esetén vizuális és memória funkciókat érintő kognitív problémákkal szembesülhetünk (Lezak & al, 2012).

A stroke-ból való motoros felépülés lépéseit írta le Twitchell és Brunnstrom, akik szerint előbb petyhüdt állapotban vannak az izmok, majd spaszticitás alakul ki (Twitchell, 1951), (Brunnstrom S. , 1956). Később a spaszticitás oldódásával az akaratlagos mozgások kialakítására is lehetőség van. Leggyakrabban a gyakorlatban is ezt tapasztaljuk, de ha együtt károsodik a primer motoros mező, a praemotoros és a szupplementer motoros area és az innen induló axonok, akkor spasztikus bénulás alakul ki már kezdetben is (Szirmai, 2006).

Alapvetően kétféle terápiás megközelítés létezik a mozgásfejlesztésre: a neuropszichológiai/neurofacilitációs és a motoros tanulást célzó technikák. Az előbbihez tartoznak a Bobath, Brunnstrom módszer, Proprioceptív Neuromuszkuláris Facilitáció (PNF), Vojta, Rood technika és Johnstone módszer. Az utóbbihoz a Perfetti, Carr és Shepard, konduktív pedagógia, Affolter és a szenzoros integráció/Ayres módszerek (Pollock, Baer, Pomeroy, & Langhorne, 2007), (Wolf, Blanton, Baer, & Breshears, 2002).

Az első csoportnál a közös elv az, hogy normál mozgást úgy tudunk kiváltani, hogy előbb a perifériáról egy szenzoros ingert kell alkalmazni, ezt követően jelenik meg a motoros válasz (Wolf, Blanton, Baer, & Breshears, 2002). A második csoportnál pedig tanulási technikákat alkalmaznak és ezzel a központi idegrendszeri struktúrák módosításán keresztül érnek el változást, ami a funkciókban is meg fog nyilvánulni (Belda-Lois, és mtsai., 2011). További különbség, hogy az első csoportnál kezdetben a páciens kevésbé vonták be a mozgás során fellépő problémák megoldásába, a gyógytornász töltötte be a probléma-megoldó szerepet (Lennon, 1996). Ez a megközelítés mára már megváltozott, a Bobath/NDT módszer is hangsúlyozza a páciens bevonását (Makovicsné, 2015). A következő fejezetben részletesen bemutatásra kerül a két nézőpont közötti különbség.

A Bobath/NDT és a konduktív pedagógia módszerének összehasonlítása

A stroke ellátás során hazánkban leggyakrabban alkalmazott módszer alapja a Bobath módszeren alapszik (Szél, 2010). A motoros tanulási módszerek közül pedig a legelterjedtebb a konduktív pedagógia.

Kezdetben a Bobath módszert alkalmazták, majd a neuroanatómiai ismeretek birtokában továbbfejlesztették, ennek eredményeként jött létre az NDT módszere (Balogh, 2010). Stroke betegekre vonatkoztatva cél a spasztikus izomzat működésének gátlása, a megfelelő izomcsoportok erősítése, a funkcionális szinergizmusok működésének előmozdítása és a mozgások indításának és megállításának gyakoroltatása (Peja, 2004).

Egy Cochrane tanulmány krónikus stroke betegek esetében a hagyományos gyógytorna járásfejlesztés módszereivel végzett torna hatékonyságára nem talált elegendő bizonyítékot, habár a járás sebességében, a 6 perces járástesztben és a Timed Up and Go tesztben (TUG) találtak szignifikáns javulást a vizsgálatba bevont közlemények alapján (States, Pappas, & Salem, 2009).

A konduktív pedagógia vagy más néven a Pető módszert stroke betegek körében alkalmazva cél a mindennapi életben való boldogulás elérése, ennek gyakoroltatása célorientált feladatokon keresztül. A 3. Táblázat a két módszer közötti alapvető különbségeket és hasonlóságokat mutatja be.

3. Táblázat: a Bobath/NDT és a konduktív pedagógiai módszerek bemutatása

Bobath/NDT		Konduktív
A funkciók fejlesztése	Cél	A fogyatékossgal való megküzdés
Periféria felől a központot ingerelve	Hogyan éri el?	A központra hatva ér el a periférián változásokat
Felmérés, a terápia tervezése majd kivitelezése, visszamérés	Lépései	Felmérés, közös célkitűzés, terápia, visszamérés
Kóros mozgások/reflexek gátlása, helyesek facilitálása akár fizikális korrekcióval	Fő módszerek	Verbális facilitálás, ritmikus intendálás
Sok	Feladatok ismétlésszáma	Sok
Aktív	Páciens részvétele	Aktív
Egyéni	Terápia forma	Többnyire csoportos, de egyéni is van
Gyerekek és felnőttek	Korcsoport	Gyerekek és felnőttek

Konduktív pedagógia

Hagyományosan, a neurológiai eltérésekkel élő pácienseket nem pedagógiai módszerekkel közelíti meg a terapeuta. Az ellátók, habár gondoskodók, segítséget nyújtanak a páciensnek, de sokszor nem tudják azt, hogy hogyan ériék el azt, hogy a páciens önállóságát fokozzák és lehetőséget biztosítsanak a tanulásra, a képességek gyakorlására (Kinsman, Verity, & Waller, 1988).

A konduktív nevelés a pedagógiai rehabilitáció egyik formája. Megalapítója Dr. Pető András (1893-1967), aki orvos és pedagógus volt. Pető a második világháborút követően kezdte el kidolgozni a pedagógiai rendszert, amelynek célja a központi idegrendszeri sérüléssel élő személy (gyerek vagy felnőtt) képességeinek fejlesztése az élet minden területén. Feltételezte azt, hogy az agynak vannak tartalékai, melyek speciális módszerekkel mozgósíthatók (Feketéné & Bösenbacher, 2011). Ma már ezt plaszticitásnak nevezzük (Ratey & Loehr, 2011). Mivel komplex folyamatról van szó, így nem csak a mozgásfejlesztésre, de a szociális, a kommunikációs, az érzékelés és a kognitív funkciók fejlesztésére is nagy hangsúlyt fektet. A fejlesztéseket a konduktorok végzik (Feketéné & Bösenbacher, 2011).

A sérültek fejlesztése 3 éves kortól elkezdődhet, korai konduktív fejlesztés formájában, majd a Pető óvodában és iskolában folytatódhat (Pető, 2019). Felnőtt betegek részére járóbetegellátás formájában cerebrál paresis, Parkinson, stroke, sclerosis multiplex, koponya- és gerincvelő sérülés miatt tartanak főleg csoportos, de igény esetén egyéni foglalkozásokat is (Pető 2, 2019).

Az érintett személy felmérését, megfigyelését követően egy program tervezés, célkitűzés zajlik, majd a fejlesztés pedagógiai módszerrel történik egyéni és csoportos formában. A módszer speciális eszközei a facilitáció és a ritmikus intendálás. A mozgásfejlesztésnek speciális tárgyi eszközei is vannak: léces ág, létra-háttámlájú szék, léces sámlí, fa dobozok, botok, létra, járókorlát és bordásfal (Brown & Mikula-Toth, 1997).

A konduktív pedagógiai módszerrel kapcsolatban evidencia szintet sem gyermekek, sem felnőttek körében nem lehet meghatározni, mivel a közlemények annyira heterogének (Darrah, Watkins, Chen, & Bonin, 2004). Andrew Sutton a konduktív pedagógiai kutatásokról szóló összefoglaló írásában azt a konklúziót vonta le, hogy az evidenciák ismeretében nem mondható ki, hogy a konduktív pedagógia módszere eredményesebb lenne más terápiáknál (Sutton, 2007).

A nemzetközi szakirodalomban elérhető stroke betegek bevonásával végzett, konduktív pedagógiai módszerekkel folytatott kutatások eredményei leíró jellegűek, a résztvevők száma,

az alkalmazott kimeneti változók pedig eltérőek és szemiobjektívek voltak. Mindez nehezíti a közlemények minőségi összehasonlítását és evidencia szint meghatározását (Endres, Nyári, Bánhidi, & Deák, 1990), (Laver & Brown, 1995), (Brown M. , 2006), (Brittle, és mtsai., 2008), (Bek, és mtsai., 2016).

Hazánkban a konduktív pedagógia helye a kórházi rehabilitációs ellátás, így a stroke betegek ellátása területén sem alakult ki teljesen, a lehetséges struktúrákat vizsgálják (Fehér, Herczeg, Votisky, 1991) és az utóbbi időben végbement szervezeti változások (Simmelweis Egyetem része lett) is ezt, illetve az evidenciák létrehozását mozdítják elő.

A célkitűzés szerepe a rehabilitációban, a hatfokozatú célskála

A rehabilitációs ciklus első lépéseként, egyúttal a felmérés részeként rehabilitációs terv készítése, célok kitűzése zajlik a stroke betegekkel (is), mely aztán segítséget fog nyújtani az orvosoknak és a terapeutáknak abban, hogy a terápiát mely funkciók fejlesztése köré fókuszálják.

A WHO „2030 Felhívás cselekvésre” nevű, -a tagországok kormányainak figyelmét a rehabilitáció fontosságára felhívó kampány- program is kitér arra, hogy azok a módszerek, amik a betegedukációval és a páciensek önmagukkal szembeni tudatosságuk emelésével foglalkozik költséghatékonyabbá teheti a rehabilitációs folyamatot (World Health Organization, 2017). A célskála alkalmazása során a betegoktatás elkerülhetetlen, mivel nem csak egy új módszerrel szükséges megismertetni a páciens, de a betegségével kapcsolatban is pontosabb tudásra, megértésre tesz szert a célskála alkalmazása során.

Maga a kitűzött cél az, ami vezetni fogja a rehabilitáció „fonalát” (Wade, 2009). Ez az, ami alapján kiválasztjuk a páciens számára megfelelő, személyreszabott terápiát. És ez az, ami segít eldönteni azt, hogy mikor van vége egy rehabilitációs ciklusnak. Levack és mtsai Cochrane tanulmányukban összefoglalták, hogy ugyan a közlemények minősége és különbözősége miatt alacsony szintű bizonyíték áll rendelkezésre, de a célkitűzés segít abban, hogy jobb életminőséget és nagyobb én-hatékonyságot (self-efficacy) érjen el a személy. Az aktivitás, funkciók és a rehabilitáció folyamatába való bevonódás mértékére vonatkozóan nem tudtak bizonyítékot találni (Levack, és mtsai., 2015).

Célkitűzés történhet hagyományos módon, szóban, esetleg írásban is rögzíthetjük. Történhet FNO segítségével is (Turner-Stokes, és mtsai., 2009), ami egy közös nyelvet képvisel a rehabilitáció különböző szakágai között és nemzetközi szinten. A két nemzetközileg

legismertebb és hazánkban is használt célkitűzési módszer a Canadian Occupational Performance Measure=COPM (Law, és mtsai., 1998), (Mogánné, 2018) és a célskála (Goal Attainment Scale=GAS) (Kiresuk & Sherman, 1968), mely használatának magyar nyelvű összefoglalója is elérhető (Nagy & Vekerdy-Nagy, 2017). Meg kell említenünk a Célegyeztető megbeszélést is, mely a célkitűzésnek egy hazai verziója, ami egy miniteam megbeszélésnek felel meg és egyelőre az Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet Hemiplégia Osztályán alkalmazzák. A páciensen kívül jelen van a hozzátartozó, a kezelőorvos (ő vezeti) és a team még legalább 2 tagja. A beszélgetés alatt elhangzottakról jegyzőkönyv készül. „A reálisan elérhető célok a beteg jelenlegi állapota, a károsodás mértéke, a betegség szokványos lefolyása ismeretében” határozhatók meg (Szél, és mtsai., 2015).

A COPM-et egy Kanadai munkacsoport dolgozta ki, melyet külföldön és hazánkban is leggyakrabban ergoterapeuták vesznek fel a pácienssel. Három fő területen vizsgálja azokat a tevékenységeket, melyek problémát jelentenek: mindennapi teendők (önellátás), szabadidő és produktivitás. A páciensnek el kell döntenie, hogy mennyire nehéz és mennyire fontos az adott dolog számára. Így ugyanezt a kérdőívet a terápia végeztével is kitöltve választ kaphatunk arra, hogy milyen változás történt a kérdéses területeken (Law M. , 2019).

A célskála 1968-ban mutatkozott be, a szociális szférában (Kiresuk & Sherman, 1968). Az azt követő évtizedekben számos szakterületen elterjedt a használata (pl. teljesítménykövetés az oktatás (Roach & Elliott, 2005) és természetesen az egészségügy területén (Ashford, Jackson, & Turner-Stokes, 2015), (Turner-Stokes, és mtsai., 2016). A rehabilitációs medicina témakörében Clark és Caudrey jelentette meg az első közleményt. Megállapították, hogy az alkalmazás szabályainak betartása mellett alkalmas a rehabilitációs szolgáltatások felmérésére (Clark & Caudrey, 1983).

A célkitűzés hátterében számos pszichológiai elmélet áll, melyek segítséget nyújthatnak a módszer eredményesebbé tételéhez, ezeket foglalta össze Scobbie, Wyke és Dixon (2009).

A skálának többféle változata van: az ötfokozatú a legelterjedtebb (Turner-Stokes, 2009) de a gyermekrehabilitáció (Steenbeek, Ketelaar, Galama, & Gorter, 2007) és az ortopédia területén (Witjes, és mtsai., 2019) elkezdték a hatfokozatút is használni. Turner-Stokes és Williams is vizsgálta a hatfokozatú skála használatát úgy, hogy az eredetileg felvett ötfokozatú skálát utólagosan alakították át 6 fokozatúvá kétféle módon. Azt javasolják, hogy a kiindulási szint legyen -1 és -0,5 legyen a részleges javulás, hogy klinikai körülmények között jobban alkalmazható legyen a skála (Turner-Stokes és Williams, 2010).

Az ötfokozatú skálával szemben főleg a statisztikai elemezhetőségre vonatkozó kritikák fogalmazódtak meg (eredményként egy ún. T-score-t kapunk) (Cytrynbaum, Ginath, Birdwell,

& Brandt, 1979), (Tennant, 2007), (Steenbeek, Ketelaar, Galama, & Gorter, 2007). A két skála felépítése közötti különbség az, hogy a hatfokozatúnál lehetőségünk van a kis javulás és a romlás érzékeltetésére is, ami stroke betegeknél hasznos lehet. Míg az ötfokozatúnál vagy a funkcióromlást, vagy a kismértékű javulást (ez a -3 szint kivételével megegyezik a hatfokozatú felépítésével) tudjuk jelölni (4. Táblázat).

4. Táblázat: A különböző típusú célskálák közötti különbség

Hatfokozatú célskála	Ötfokozatú célskála romlás kifejezésére	Ötfokozatú célskála kis javulás kifejezésére
-3: romlás		
-2: kiindulás	-2: romlás	-2: kiindulás
-1: kis javulás	-1: kiindulás	-1: kis javulás
0: cél elérve	0: cél elérve	0: cél elérve
1: kicsit jobb teljesítmény, mint a kitűzött cél	1: kicsit jobb teljesítmény, mint a kitűzött cél	1: kicsit jobb teljesítmény, mint a kitűzött cél
2: sokkal jobb teljesítmény, mint a kitűzött cél	2: sokkal jobb teljesítmény, mint a kitűzött cél	2: sokkal jobb teljesítmény, mint a kitűzött cél

Használata nagyon egyszerűen kivitelezhető. A pácienssel történő első beszélgetéseink során körvonalazódni fog mit is szeretne elérni egy vagy több rehabilitációs ciklus alatt. Amikor a beteggel beszélgetünk, elég csak a kezdő állapotot és a célt pontosan rögzíteni, ezt hívjuk Light módszernek (Turner-Stokes, 2019). Azt követően (ha kutatást végzünk), ki lehet egészíteni a többi szinttel is.

Célskála alkotásakor arra kell törekedni, hogy a SMART elvnek megfelelően legyenek a célok megfogalmazva, azaz: a cél legyen specifikus, mérhető, elérhető, reális és időben rögzített (Bovend'Eerdt, Botell, & Wade, 2009).

A célskála előnyeit és potenciáljait tekintve: személyre szabható, motivál, fókuszál, kommunikációt segít elő, a páciens fejlődése jellemezhető, koordinálhatja a team megbeszéléseket, segít a terápiás kérdésekkel kapcsolatos döntéshozatalban, javítja a minőségi

ellátást, elégedettséget növel, alkalmas heterogén betegcsoport jellemzésére (Ottenbacher & Cusick, 1993), (Ertzgaard, Ward, Wissel, & Borg, 2011), (Levack, és mtsai., 2015).

Egy-egy cél nehézségének alul- vagy felülértékelését elkerülhetjük, ha van tapasztalatunk az adott szakterületen, mert így realisabb célokat tudunk kitűzni. Choate közleményében (ahol mentális egészségfejlesztéssel foglalkozott a team) például egy év minimális szakmai tapasztalat volt a feltétele a célkitűzésnek (Choate, és mtsai., 1981). Ha a páciens túl könnyű vagy túl nehéz feladatot szeretne kitűzni maga elé, akkor a célkitűzési megbeszélés során ezt jelezhetjük felé és terelhetjük az objektívebb cél kiválasztása irányába. Továbbá a klinikai gyakorlat során, ha kiderül, hogy jobban fejlődik, mint ahogy arra számítottunk, akkor menet közben is módosíthatjuk a skálát. A realisan kiválasztott célok beteljesülésükkor egy szabályos Gauss görbét kell adjanak. Továbbá, ha az ötfokozatú skálát alkalmazzuk, a kapott T-score is sugallja, hogy túl merészek (<50) vagy túl óvatosak (>50) voltunk-e a célkitűzéskor (Turner-Stokes, 2009).

Hazánkban a célskála megismertetése a rehabilitációs szakemberekkel és használatának bevezetése több éves múltra tekint vissza. Konferencia előadásokkal (Nagy, és mtsai., 2012), (Nagy, és mtsai., 2013), (Nagy, és mtsai., 2015), (Nagy & Vekerdy-Nagy, 2016), (Nagy, Burgond, Bacsó, & Jenei, 2018.), hazai publikációkkal próbáltuk népszerűsíteni (Vekerdy-Nagy & Nagy, 2016), (Vekerdy-Nagy, és mtsai., 2019).

A terápia végén, amikor összegezzük az elért eredményeket a pácienssel együtt, a célskálát alapul véve, egyértelműen követhető a változás.

A célskála alkalmazása a stroke betegek esetén

Mivel a stroke betegek problémái nagyon eltérőek az érintett agyterületek különbözősége miatt, ezért egyértelművé vált az igény olyan skála alkalmazására, ami megfelel ezeknek a szempontoknak és megbízhatóan tükrözi már a kis változást is. Hazánkban a „Stroke és egyéb heveny agykárosodás utáni állapotban kialakult funkciózavar/ fogyatékoság miatt szükséges rehabilitáció ellátási program” esetében a szerzők gyermekkorúaknál javasolják a célskála használatát (Fizikális medicina, Rehabilitáció és Gyógyszati Segédeszköz Tagozat és Tanács, 2019). Ennek az az oka, hogy a skála alkalmazása a felnőttek körében hazánkban nincs még elterjedve.

Egy akut stroke beteg esetén a leggyakoribb cél a minél nagyobb önállóság elérése, de ahhoz, hogy ezt mérhetővé tegyük, ezt részleteznünk kell, pontosan meg kell fogalmaznunk mit értünk ez alatt, hiszen ez egyéneenként változhat. Például a kezdetben keret mellett csak 1-2 m-

t megtenni képes páciens egy hónapon belül szeretne legalább egy 20 méteres szakaszon segédeszköz segítségével járni. Vagy ugyanez a páciens szeretné elérni egy hónapon belül azt, hogy az érintett oldali kezével a szájához tudjon emelni egy poharat. Ahhoz, hogy ezeket a célokat célskálaként kezeljük, rögzítenünk kell a kiindulási pontot, ezt a -2-es szint szimbolizálja. Az elérendő cél a 0 szintre rakandó.

A munkacsoport a hatfokozatú skálát választotta, mivel stroke betegek esetén szükség van a kismértékű javulás és akár a romlás érzékeltetésére is (5. Táblázat).

5. Táblázat: Két példa a hatfokozatú célskálára stroke beteg esetén

		Alsó végtagi cél, segédeszközzel	Felső végtagi cél, ülő helyzetben
-3	Rosszabbodás	Kevesebb, mint 1 m séta	Az ülésből nem ér el a bordák alsó részének magasságáig a karemeléssel a páciens
-2	Kiinduláskor	1-2 méter séta	A bordák aljának magasságáig tudja megemelni a karját
-1	Kis javulás	2,1-19-9 méter séta	A két szint (-2 és 0) közötti tartományig tudja felemelni a karját
0	Elérendő cél	20 méter séta	A szájáig fel tudja emelni a karját
1	Kicsivel jobb, mint az elérendő cél	20,1-50 méter séta	Eléri a feje tetejét
2	Sokkal jobb, mint az elérendő cél	Több, mint 50 méter séta	Teljesen fel tudja emelni a karját

Stroke témakörében a célskálát nemzetközi kutatásokban is alkalmazták, mint kimeneti változót. A PREVENT vizsgálatba a maradványtünetek nélkül gyógyuló stroke-os és TIA-s betegeket vonták be kanadai kutatók. Céljuk a második agyi esemény megelőzése volt azáltal, hogy a módosítható rizikófaktorokkal kapcsolatban oktatást és rehabilitációs ellátást szerveztek meg. Az ellátás eredményességét egy randomizált vizsgálattal szeretnék bizonyítani: az egyik betegcsoport részesül betegoktatásban és speciális ellátásban, míg a másik csoport a

hagyományos ellátásban részesül. Többek között célskálát is alkalmaztak az egészséggel kapcsolatos célok kiválasztására. A betegbevonás ugyan már lezárult, de eredményeket még nem közölt a kutatócsoport (a klinikai vizsgálat regisztrációs száma: [clinicaltrials.gov-NCT00885456](http://clinicaltrials.gov/NCT00885456)) (MacKay-Lyons, és mtsai., 2010).

A 2013-ban megjelent felső végtagi spaszticitás tanulmány (ULIS-II) célja az volt, hogy azonosítsa azokat a tényezőket, melyeket a mindennapi klinikai gyakorlat során alkalmaznak az orvosok annak érdekében, hogy biztosabban ki lehessen választani azokat a pácienseket, akiknél a botulinum-toxin A adása előnyös lesz. A célskála szemléletesen ki tudta mutatni a kezelés hatására létrejött változásokat mind a passzív, mind az aktív funkciók és a fájdalom területén (Turner-Stokes, Fheodoroff, Jacinto, & Maisonobe, 2013). Jelenleg folyamatban van az ULIS-III tanulmány, ami 14 ország részvételével zajlik, célja az ismeretek bővítése a hosszú-távú spaszticitás kezelés területén, a botulinum-toxin A alkalmazásával (Turner-Stokes, és mtsai., 2016).

A legtöbb célskálát alkalmazó közlemény a spaszticitás kezelésével kapcsolatban jelent meg (Ashford & Turner-Stokes, 2009), (McCrory, és mtsai., 2009), (Turner-Stokes & Williams, 2010), (Nott, Barden, & Baguley, 2014).

Turner-Stokes és munkatársai vizsgálták a célskála előnyét az egyik, Nagy-Britanniában alkalmazott standard skálával (bővített FIM) szemben. Az analízis során a célskála érzékenyebben volt képes a változásokat tükrözni (Turner-Stokes, Williams & Johnson, 2009).

Brock és munkatársai azt vizsgálták, hogy 6 hónappal a stroke beteg hazabocsátását követően a célskálával kitűzött célok közül mennyi valósul meg. A vizsgálat azt eredményezte, hogy a páciensek 20%-a érte el az összes kitűzött célt és ők kevésbé szenvedtek depresszív állapottól, nagyobb önbizalommal rendelkeztek és pozitívabban álltak hozzá a mindennapi teendőkhöz és a közösségi részvételhez (Brock, és mtsai., 2009).

Stroke betegek felső végtagi funkciózavarai

A stroke következtében kialakult felső végtagi funkció zavarok érinthetik a vállöv, a könyök, a csukló és a kezujjak mozgásait. Mind a petyhüdt, mind a spasztikus bénulás korlátozza a funkciókat, a mozgások kivitelezését. Ez megnyilvánul a mindennapi tevékenységek elvégzésének nehézségében. A funkciókárosodás mértékét az is nagyban befolyásolja, hogy az érintett oldal a domináns vagy sem (Szél, 2010). A legproblémásabb területek, melyeket a FIM skálája is felsorol: evés, mosakodás, öltözködés, fürdés, toalett használat, ezen kívül a házimunkák elvégzése és az ügyintézés is nehézkessé válik egy kézzel (Dodds, Martin, Stolov, & Deyo, 1993).

Az optimális terápia kiválasztását és időzítését nehezíti az, hogy egyszerre akár többféle probléma is fennállhat (pl. vállfájdalom és spasztikus kezujjak) vagy az, hogy idővel változnak a tünetek. Gyakran szembesülünk a klinikai gyakorlat során a helytelen kézhasználattal, a gyengült végtag „nem-használatával” és azzal, hogy megfélekedezik a páciens az érintett oldal használatáról (Raghavan, 2015).

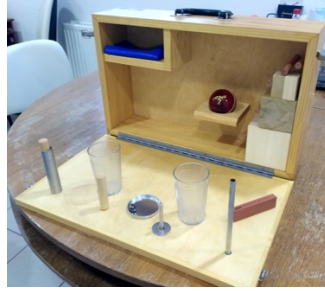
Stroke betegek felső végtagi funkcióinak felmérő módszerei

A felső végtaggal kapcsolatban is a fizikális vizsgálat az elsődleges felmérő módszer. Megfigyeljük továbbá a kéz és a felső végtag alapvető funkcióit pl. tárgyak megfogása, elengedése, emelése, ivás, öltözködés, fogmosás, mosakodás stb. közben.

Károsodást felmérő, hazánkban is elérhető módszerek: izomerő (Medical Research Council skálája- Paternostro-Sluga, és mtsai, 2008), izomtónus (módosított Ashworth Skála- Bohannon és Smith, 1987), mozgástartomány, Fugl-Meyer felső végtagi szubteszt. A National Institute of Health (NIH) Stroke Skála is tartalmaz felső végtagra vonatkozó elemet.

A funkciók szintjén működő tesztek: Action Reach Arm Test (ARAT), Box and blocks, kilenc lyukú rúd teszt (Hőgye, 2016). Rehabilitációs osztályunkon rendelkezésre áll az ARAT teszt (3. ábra).

A Stroke Impact Scale is alkalmas a kézfunkciókban tapasztalható elmaradások jellemzésére (Raghavan, 2015), továbbá az önellátási tevékenységekben való függetlenségben is nagy szerepet játszik a felső végtag, ezt mérhetjük a Funkcionális Függetlenség Mértékével és a Barthel Indexszel.



3. ábra: Speciális kézfunkció felmérő teszt (Action Reach Arm Test), fotó: Nagy Szabina

Stroke betegek felső végtagi funkcióinak fejlesztő módszerei

Megfigyelték, hogy stroke betegek érintett oldali felső végtagi mozgásakor mindkét oldali agyfélteke primer mozgatókérgé és kéreg alatti területe aktiválódik (Feydy, 2002), (Cramer, 2004). Bütéfisch és mtsainak kutatása feltételezi, hogy a kétoldali aktiválódás háttérében a féltekék közötti serkentő impulzusok és csökkent transcallosalis gátlás játszhat szerepet (Bütéfisch C. M., 2008). Boyd L.A. és munkatársai 2010-es, randomizált vizsgálatukban MRI-vel bizonyítékot találtak arra, hogy azon betegcsoportban, ahol az érintett oldali kézzel célzott feladatokat végeztek, csökkent stroke után az kontralézionális félteke aktivitása, szemben a másik csoporttal, akik nem célzott mozdulatokat végeztek a hemiparetikus kézzel. Azt is megfigyelték, hogy ismételt sorrendű feladatokkal értek el változást az agyi aktivitásban, míg a véletlenszerű sorrendű feladatok nem (Boyd L. A., 2010).

Veerbeek és mtsai metaanalízise szerint a felső végtagi funkciók fejlesztésében a legeredményesebb terápiák: a CIMT, a képzeletben végzett motoros gyakorlás, a csukló és ujjextenzorok EMG által triggerelt neuromuszkuláris stimuláció terápiája, a csukló és ujjextenzorok és flexorok neuromuszkuláris stimuláció terápiája és a robot-asszisztált bilaterális könyök és csuklógyakorlatok értek el szignifikáns hatásnagyságot (Veerbeek, és mtsai., 2014).

A felső végtagi fejlesztés fizioterápiás módszerei között a hagyományos gyógytorna mellett az ergoterápia is kiemelt jelentőségű. A felső végtagok passzív átmozgatásával, aktív izomerősítéssel, nyújtással, majd irányított feladatokkal lehet javítani a felső végtagi funkciókat.

Az ergoterápiás (az angol szaknyelvben occupational therapy) foglalkozást az ergoterapeuta irányítja. Egyéni és csoportos gyakorlás keretében történik a fejlesztés. A cél a mindennapi tevékenységekben való jártasság elsajátítása. Ennek gyakoroltatásához szükség van speciális eszközökre (4. ábra), tankonyhára és fürdőszobára. Az ADL funkciók gyakorlásánál is segít az ergoterapeuta pl. az öltözködésnél megtanítja, hogy az érintett oldalra

hogyan kell felvenni egy ruhadarabot, hogyan lehet használhatóvá tenni pl. egy gombos ruhadarabot (tépőzárral ellátva) vagy éppen segít a vastagított evőeszközökkel történő evésnél (Halmos, 2004). A Cochrane adatbázisban az ergoterápiával kapcsolatban alacsony minőségű bizonyíték áll rendelkezésre arra vonatkozóan, hogy javítja az ADL funkciókat és a háztartással kapcsolatos képességeket (Legg, 2017).

A kézzel szelektív mozgásának kialakításával, a manipuláció és a propiocepció fejlesztésével mind a gyógytorna, mind az ergoterápia során foglalkoznak a szakemberek.



4. ábra: Speciális ergoterápiás eszközök féloldali bénulással élő személyek részére (saját fotó)

Az ergoterapeuta kiemelt feladata a páciens otthoni környezetének felderítése, tanácsadás azzal kapcsolatban, hogy otthon hogyan boldoguljon és szükség esetén adaptált eszközöket készít vagy ajánl egy-egy funkcionális probléma megoldására (Mogánné, 2010). A gyakorlatok ismétlése történhet az ép oldali kéz funkciójának korlátozásával (pl. a CIMT során egy egyujjas kesztyűvel kiiktatva a nem érintett kezét) vagy annak segítségével (Wolf, 2006). Gyakorlás során egy-egy nehézséget jelentő feladatot gyakoroltat be, nagyszámú ismétlések által. A repetíció jelentőségéről a következő részben lesz szó.

Repetitív, feladat-orientált tréning és a motoros tanulás

A repetitív tréning alapja a motoros tanulás elmélete, hogy egy-egy mozdulatsort nagy ismétlésszámban gyakorolva tökéletesíteni lehet, mialatt az agyban új hálózatok épülnek ki, a neuronok interakciójának következményeként (Hebb, 1949). A stabil idegi kapcsolatok kialakításában szerepe van annak, ha két neuron rendszeresen együtt aktiválódik, ezt a jelenséget hívjuk hosszú távú potenciációnak (long-term potentiation) (Bliss, 1973). A motoros tanulás során a személy képes elsajátítani egy új képességet a szakszerű gyakorlás által és ez a változás tartósan meg is marad (Schmidt, 2011). Egyes kutatók szerint az agyi plaszticitás nem csak az ismétlésszámtól függ, hanem az gyakorlás intenzitásától és időtartamától is (Adamovich, 2009).

Bütefisch és mtsai közleményében felhívják a figyelmet a mozgások nagyszámban történő gyakorlására, szemben a hagyományos gyógytorna spaszticitás csökkentését célzó terápiás megközelítésével (Bütefisch, 1995). Az utóbbi időben került előtérbe a funkcionális megközelítés, mely feladat-orientált, repetitív tréninget takar, melynek célja a páciens számára is értelmes képességek újratanulása (Wolf, 2002). A krónikus stroke betegek esetében megfigyelt javulás az egyik bizonyítéka a motoros tanulás hatására bekövetkező központi idegrendszeri változásoknak (Boyd, 2009).

A hippocampus szerepe több, MR-t alkalmazó vizsgálatban is felmerült, minthogy szerepet játszik a figyelem, a motiváció és a memória megfelelő működtetésében ezáltal hozzájárulhat a motoros tanulóhoz stroke-ot követően (Fan, 2013). A motoros javulással párhuzamosan a hippocampus szürkeállományának tömege növekedett stroke betegekben (Kantak, 2012).

Egy Cochrane tanulmányban vizsgálták a repetitív tréning eredményességét és a felső végtagot tekintve azt találták, hogy kismértékű javulás volt a kar- és kézfunkciókban. Ezek a képességek 6 hónap múlva is megmaradtak (French, és mtsai., 2016).

Egy közlemény vizsgálta a CIMT-el folytatott repetitív tréning hatását stroke betegeknél a kérgi reorganizációra, MRI-vel. Az eredményeket a vizsgálat módszertani részeinek gyengesége befolyásolhatta, de azt találták, hogy 2 hét CIMT után mindkét féltekében és a periinfarktus areában is nagyobb volt az aktivitás (Levy, 2001).

A repetitív, feladat orientált tréning hatására bekövetkező agyi reorganizációval kapcsolatban élénk vizsgálatok folytak és folynak napjainkban is (Nudo, 1996), (Friel, 2000), (Liepert, 2000).

Stroke betegek alsó végtagi funkciózavarai

A stroke túlélők 2/3-nál jelent problémát kezdetben a járás és ez a károsodás hozzájárul a hosszú távú fogyatékosághoz (Teixeira-Salmela, 2001). A legtöbb stroke-ot túlélő páciens a leggyakrabban a járásfejlesztést tűzi ki célul.

A járásminta spasztiko-paretikussá, aszimmetrikussá válhat ilyenkor, mivel a csípő, térd és boka körüli izmokban nincs elég izomerő, a lendítő fázisban elmarad a csípő előre lendítése, a támasz fázisban a térd hátra hajlik (hyperextensios helyzetbe kerül). Gyakran a boka hajlításért felelős izomzatban sincs elég erő, ennek az a következménye, hogy a támasz fázis elején, amikor sarokérintésre kellene sor kerüljön, a láb elülső része érintkezik a talajjal, ami pedig eleséshez vezethet (Pease & Bowyer, 2013). Ezt súlyosbíthatja az is, ha a boka hátra hajlításáért felelős izomcsoport (m. triceps surae) spasztikussá válik (Szél, 2010). Mindezek következtében, ha nem korrigáljuk ortézissel (boka-láb ortézis: 5. ábra) a járást, kompenzációs stratégiákat alakít ki a páciens: az elmaradt csípő és térdhajlítás, a lógó lábfej miatt a csípő cirkumdukciójára van szükség, mivel így hosszabbnak tűnik a láb. Ilyenkor az ellenoldali csípőt megemelve, szinte dobva az érintett alsó végtagot képes előre haladni (Pease & Bowyer, 2013). Ez egy energetikailag kedvezőtlen járásstratégia. Így a nem érintett oldalra több teher hárul, az egyenlőtlen súlyeloszlás miatt pedig előbb utóbb derék és a nem érintett oldalon is csípő- és térdfájdalmak alakulhatnak ki, az érintett oldalon pedig az izom atrofíássá válhat.



5. ábra: Boka-láb ortézis (saját fotó)

Stroke betegeknél megfigyelhető egyéb eltérések a járásban: lassabb járástempó, támaszfázisban kevesebb időt tölti az érintett oldal, kettőtámasznál az érintett oldalról lassabban tudja átvinni a terhet az ép oldalra (Goldie, Matyas, & Evans, 2001). Csökken a percenkénti lépések száma (kadencia), a lépéshossz lerövidül az érintett oldalon, előfordulhatnak szélesebb lépések (Levine & Whittle, 2012).

Mindezek rontják az életminőségét, mivel a mindennapi teendőket nehezen fogja tudni ellátni a személy, esetleg mások segítségére is szorulhat. A rossz egyensúlyérzet elesésekhez és sérülésekhez vezethet.

Stroke betegek alsó végtagi funkcióit felmérő módszerek a rehabilitációban

Neurológiai és mozgásszervi szempontú fizikális vizsgálattal tájékozódhatunk az alsó végtagok alapvető problémáiról, amik a helyes funkciók korlátjaivá válhatnak.

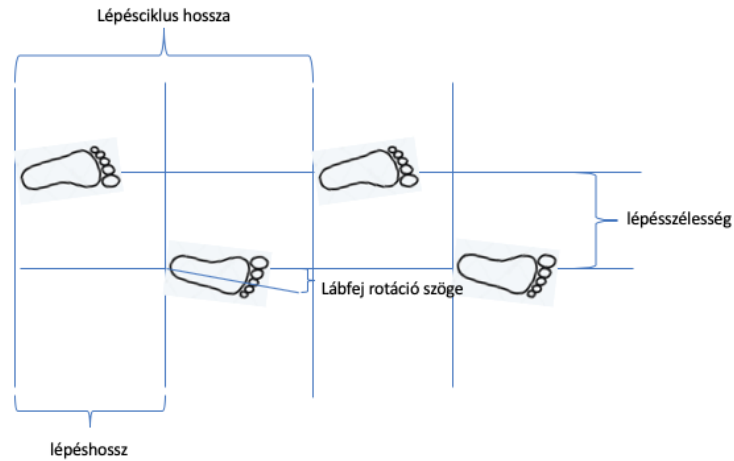
A károsodás mértékéről informálódhatunk az izomerő, izomtónus és mozgástartomány meghatározásával. A Fugl-Meyer teszt alsó végtagra és egyensúlyra vonatkozó részét is gyakran alkalmazzuk stroke betegek felmérése során (Gladstone, Danells, & Black, 2002). Az egyensúly felmérésére való további skála a Berg Balance skála (Blum & Korner-Bitensky, 2008).

A páciens járásfunkcióiról tájékozódhatunk a járásminta megfigyelésével, ennek során benyomást kaphatunk a járásban észlelhető durvább elváltozásokról és járásteszt során megmérhetjük az adott idő alatt megtett távot (3 perces járásteszt: 3MWT, 6 perces járásteszt) (Salbach, és mtsai., 2015) vagy a sebességet mérhetjük a 10 méteren (10 méteres járásteszt) (Bohannon, 1992). A TUG teszttel nem csak a járást, de az egyensúlyfunkciókat is tesztelhetjük azáltal, hogy a felmérésben felállás-leülés és fordulás is van (Ng & Hui-Chan, 2005). Az előbbieket kiegészítheti az érzékelő felülettel ellátott futópados (6. ábra) vagy a talajon való járásmintát vizsgáló kamerás járáselemzés (Levine & Whittle, 2012).



6. ábra: Zebris futópados felmérés stroke beteggel (saját fotó)

A futópados járásanalízis működésének lényege az, hogy egy szoftver feldolgozza a szenzor által gyűjtött információkat, például a térbeli paramétereket (a láb rotációjának szöge, a lépéshossz, a lépésciklus hossza és a lépés szélessége- 7. ábra).



7. ábra: A járás térbeli jellemzői (saját ábra)

A járás időbeli paramétereit tükrözi a támaszkodási, a kettőtámasz és lengési fázisban töltött idő (%), továbbá a lépésidő (s), a lépésciklus ideje (s), a lépésfrekvencia (lépés/perc) és a sebesség (km/h). Általánosságban elmondható, hogy ezek a paraméterek férfiak esetében lehetnek nagyobbak, míg idősek és nők esetén kisebbek az átlagnál (Tihanyi, 2010).

A mindennapi tevékenységeket mérő tesztekben is vannak az alsó végtagi funkciókról információt adó tételek (FIM, Barthel Index).

Stroke betegek alsó végtagi funkcióinak javítását célzó módszerek

A hazánkban az alsó végtagra alkalmazható fizio- és fizioterápiás módszerek a passzív átmozgatás-nyújtás, az aktív torna (Bobath módszeren alapszik), de elérhető a konduktív pedagógiai (továbbá a Vojta és a PNF) módszer is kiegészítő terápiaként. A konduktív pedagógia módszere természetesen a globális funkciófejlesztésre fókuszál, de az alsó végtagok és az egyensúly funkcióinak fejlesztése is szerves része. Alkalmazásra kerül továbbá a fitnessjavító és a hagyományos egyensúlyfejlesztő tréning, a nem spasztikus izomzatú beteg esetén az izomaktivitás fokozása céljából elektromos ingerlés, míg spasztikus beteg esetén FES készülék használatára van lehetőség (Küçükdeveci, és mtsai., 2018).

Veerbeek és munkatársai metaanalízisében a számos különféle terápia közül a járás- és mobilitás fejlesztésével kapcsolatban stroke betegeknél a FES, a körtréning, a transzkután elektromos idegstimuláció és a testsúlytámogatott terápia ért el szignifikáns hatásnagyságot (Veerbeek, és mtsai., 2014).

Az UEMS ajánlásai között szerepel továbbá a segédeszközökkel és ortézisekkel való ellátás is (Küçükdeveci, és mtsai., 2018). Járást segítő segédeszköz lehet a három vagy egyvégű bot féloldali bénulás esetén. Amennyiben az érintett kéz szorítóereje elég ahhoz, hogy fogjon, járókeret vagy rollátor is szóba jöhet. Ha a járásfunkció nem elég a hosszú távú és/vagy a kültéri járás kivitelezéséhez, akkor kerekesszék felírására lesz szükség. A különféle ortézisek közül gyenge bokamozgás esetén boka-láb ortézis szükséges a járás elkezdéséhez, melyet ortetikus szakember mintáz le egyedileg (NEAK, 2019) (8. ábra).



8. ábra: Boka-láb ortézis mintázása gipsszel (saját fotó)

A járásfunkciók gátja lehet a spasztikus gastrocnemius, soleus, tibialis posterior izomcsoport. Amennyiben az orális antispasztikus szerek (baclofen, tizanidin) nem kellően hatékonyak, akkor szóba jöhet a botulinum A toxinnal való lokális injekciós kezelés is (UEMS ajánlás erőssége: IVA) (Küçükdeveci, és mtsai., 2018). Hazánkban elérhető izomlazító készítmény még a tolperisone.

Stroke betegek kognitív funkciózavarai

A stroke betegek 80%-ának van valamilyen kognitív zavara (Sun, Tan, & Yu, 2014). Ezek nehezíthetik a páciens családtagjaival és terapeutáival való kapcsolatot és a mindennapi teendők elvégzését. A kognitív funkciókat stroke betegek körében a neuropszichológus vizsgálja. A felmérés része a deficitek és az épen maradt funkciók feltérképezése és a terápia során a helyes megoldások újratanulása, megküzdési stratégiák megerősítése vagy éppen kialakítása.

Stroke betegek esetében előforduló lehetséges neuropszichológiai problémák: neglekt szindróma, emlékezetzavar, agnózia, organikus depresszió, az olvasás, írás, számolás, a térbeli orientáció zavara és a frontális tünetegyüttes (Lezak, és mtsai., 2012/b). Továbbá a figyelem, a beszéd, a problémamegoldások tempója és az absztrakt gondolkodás is zavart szenvedhet (Tatemichi, és mtsai., 1994), (Hochstenbach, és mtsai, 1998).

A posztstroke kognitív rehabilitáció kapcsán a közleményekben leggyakrabban vizsgált funkciók: az exekutív funkciók, a figyelem, a feldolgozási sebesség és a munkamemória (Oberlin, és mtsai., 2017).

Az **exekutív funkciók** azok, amelyek segítségével tervezünk, kezdeményezünk, szervezünk, gátolunk, problémákat oldunk meg, magunkat monitorozzuk és hibáinkat korrigáljuk. Egy 2013-as Cochrane tanulmány alapján, az esetek 75%-ában alakul ki ilyen típusú zavar. Nem találtak összefüggést a kognitív fejlesztés és az exekutív funkciók javulása között a vizsgált közlemények alapján (Chung, és mtsai, 2013). Az exekutív funkciókkal kapcsolatos tevékenységek során a prefrontális kortex aktiválódik (Yuan & Raz, 2014). A rehabilitációban résztvevő stroke betegek exekutív funkciója összefügg a részvétel mértékével (Skidmore, és mtsai., 2010).

A **figyelem** nem különíthető el a feldolgozási sebességtől és a munkamemóriától élesen, mert a Lezak Neuropszichológiáról szóló könyvében a definíció szerint a figyelem minősége e két komponensen múlik. Mérésére a számterjedelem, Corsi kocka, a szimbólumterjedelem és a mondatisméltés tesztek alkalmasak. A frontális lebeny felelős a figyelmi funkciókért, de amennyiben vizuális képzelet is társul a feladat végrehajtásához, akkor az occipitális és a parietális kéreg is aktiválódhat (Lezak, és mtsai.,2012/a).

A **feldolgozási sebesség** a beazonosítás, megkülönböztetés, az egyesítés, az információk alapján történő döntés és a látványra vagy szóbeli közlésre való válaszadás képessége (Holdnack & Saklofske, 2016). Su és munkatársai 2015-ös vizsgálatában leginkább ez a domén

volt érintett a stroke túlélők között, így célszerűnek tartják ezeket a képességeket fejleszteni (Su, Wuang, Kin, & Su, 2015). Feldolgozási sebességet mérő tevékenységek végzésekor a prefrontális kortexben mértek aktivitást fMRI vizsgálatok során (Motes, és mtsai., 2018). A feldolgozási sebesség mérésére szimbólumkeresési és a kódolási feladatokat dolgozták ki a Wechsler Felnőtt Intelligencia Teszt IV. kiadásában (Wechsler Adult Intelligence Scale =WAIS-IV). A Szimbólumkeresési feladat a munkamemória használatát is igényli. A Kódolás méri a pszichomotoros és a vizuális stimulus kiváltotta motoros sebességet, az új tudás és a teljesítmény iránti vágyat (Wechsler, 2008).

A **munkamemória** definíciója nem egységes, de az közös mindegyikben, hogy a rövid távú memória használatát is magában foglalja. Fontos szerepet játszik a viselkedési formák tervezésében és kivitelezésében (Cowan, 2008). A munkamemóriához tartozó érző és prefrontális kérgi területeket képalkotó eljárásokkal azonosították (Linden, 2007). Egy 2009-es tDCS-t alkalmazó klinikai vizsgálatban azt találták, hogy a jobb oldali hemiparetikus páciensek bal oldali prefrontális kortexét tDCS-el (anód) kezelve jobb teljesítményt tapasztaltak, összehasonlítva a színlelt tDCS kezelésben részesültekkel (Reis, és mtsai., 2009). A munkamemória vizsgálatára többek között a fordított sorrendű számterjedelem tesztet javasolják használni (Lezak & al, Attention, processing speed and working memory, 2012) (ami része a WAIS-IV felmérő tesztkészletnek (Wechsler, 2008)), melyet mi is alkalmaztunk vizsgálatunk során.

Oberlin metaanalízisében a figyelem funkciókban és a feldolgozási sebességben közepes mértékű, pozitív változást találtak, míg az exekutív funkciókban és a munkamemóriában nem volt szignifikáns változás (Oberlin, és mtsai., 2017).

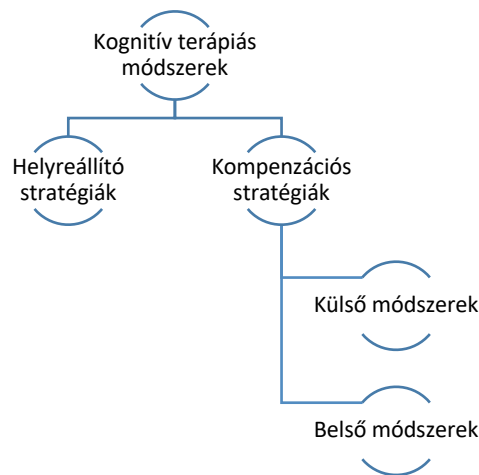
Hazánkban a felmérésre kétféle megközelítés létezik: a kvantitatív és a kvalitatív szemlélet. A pusztán kvalitatív eljárás nem felel meg a célnak, ugyanis kizárólag tesztek alkalmazva a páciens különböző kognitív funkciói mozgósításával kapcsolatban, nem kapunk árnyalt képet a valódi problémákról, amelyek megszabják azt, hogy a hétköznapi életben milyen mértékben fog tudni helytállni. A minőségi analízis során megvizsgálják, hogy a páciens hogyan old meg helyzeteket, feladatokat és lehetőség van bizonyos tesztek alkalmazására is, melyekkel a páciens javulását objektívebben is követni lehet, pl. órarajzolás, Rey-Osterreith komplex ábra másolás (Verseghi, 2008).

Hazánkban a kognitív funkciók objektív felmérésének leggyakrabban alkalmazott objektív módszerei a teljesség igénye nélkül: WAIS-IV (Wechsler, 2008), Addenbrook's Kognitív Vizsgálat (Mathuranath, és mtsai, 2000), Mini Mentál Teszt (Mini Mental State Examination=MMSE) (Folstein, Robins, & Helzer, 1983). Külföldön elterjedt még a Montreal

Kognitív Felmérés (Montreal Cognitive Assessment) teszt, melynek létezik magyar nyelvű adaptált változata is (Volosin, Janacsek, & Németh, 2013).

Stroke betegek kognitív funkcióit fejlesztő módszerek

A stroke betegek körében alkalmazott kognitív fejlesztő módszereket kétféle nézőpont szerint csoportosíthatjuk: kompenzációs és helyreállító stratégiákat alkalmazók (9. ábra). A kompenzációs módszerek lehetnek külső és belső módszerek. A külső módszernek számít pl. a csipogó alkalmazása, melyre emlékeztető üzeneteket lehet küldeni (Wilson, Emslie, Quirk, & Evans, 2001). Belső módszernek számít pl. olyan stratégia alkalmazása, ahol a stroke beteg a mindennapi teendőit megtanulja átszervezi, időbeli korlátot szabva (Winkens, Van Heugten, Wade, Habets, & Fasotti, 2009).



9. ábra: Stroke betegek körében alkalmazott kognitív terápiás módszerek csoportosítása Cumming szerint (saját szerk.)

A kognitív funkciót helyreállító módszerek közé sorolhatjuk a prizma adaptációt, a non-invazív agystimuláló módszerek közül az rTMS-el vannak biztató eredmények és megemlíthetjük a számítógépes játékokat, a vérnyomásbeállítás, az escitalopram pozitív hatását, illetve a fizikai aktivitás jelentőségét is (Cumming, Marshall, & Lazar, 2013). Ezek közül a módszerek közül a fizikai aktivitás kognitív funkciót befolyásoló hatására térek majd ki, ezen belül az aerob tréninget pontosabban megvizsgálva.

A fizikai tréning fittségre és kognitív funkciókra gyakorolt hatása stroke betegek körében

Stroke betegek körében kifejezetten az akut szakaszban a mozgáskorlátozottságból, az immobilizációból kifolyólag általában alacsony állóképességet és aerob kapacitást észlelhetünk (Balakatonis, és mtsai., 2017). Az alacsony fittségi állapot korlátozza az ADL tevékenységek kivitelezésének képességét és rontja a többi stroke-al összefüggő fogyatékoságot is (Saunders, és mtsai., 2016).

Az állóképesség fejlesztésével nem csak a fizikai fittségre hathatunk, hanem a kognitív funkciók javulását is elérhetjük. Ennek fejlesztésére egyik lehetséges módszer az aerob tréning (AT).

Maga az aerob tréning a stroke rehabilitáció egyik ajánlott „alapköve”, a primer prevenció része (Gallanagh, és mtsai., 2011). Az aerob tréning a fitnessjavító tréningek közé tartozik, melyeket három csoportba sorolhatunk: 1.) kardiorespiratorikus paramétereket javító vagy állóképességi tréning, 2.) rezisztencia vagy erősítő tréning és 3.) ezek keveréke. A különböző fitnessztréningek hatékonyságát egy 2016-os Cochrane tanulmányban vizsgálták. Az aerob tréning javította a járásképeséget, a vegyes tréning ezen kívül az egyensúlyt is fejlesztette (Saunders, és mtsai., 2016). Az aerob tréninget végezhetjük szobakerékpárral, fekvőkerékpárral, futópaddal, nordic walking bottal.

Annak ellenére, hogy a legtöbb ajánlásban közepes vagy magas intenzitással végzett tréninget ajánlják stroke rehabilitációban (Marsden, és mtsai., 2013), (Gjellesvik, és mtsai., 2012), ugyanakkor MacKay-Lions és munkacsoportja arra jutott vizsgálatában, hogy a szubakut fázisban levő stroke betegeknek alacsony a terhelhetősége (MacKay-Lyons & Makrides, 2002). Boyne és mtsai internetes felmérésen alapuló tanulmányában az Egyesült Államokban a leggyakrabban az alacsony és a nagyon alacsony intenzitású tréninget alkalmazzák (Boyne, és mtsai., 2017).

Az aerob tréning intenzitását tekintve az állatkísérletek alapján az alacsony-közepes intenzitású tréning hatékonyabbnak tűnt a kognitív egészség szempontjából, mint a magas intenzitású. Az alacsony intenzitású tréning alatt az állatoknál a BDNF szint emelkedését mérték a hippocampusban, továbbá nőtt a synaptophysin-I szintje, a dendrit tüskék és az érintett oldali gyrus dentatusban a neuronok száma (Shen, és mtsai., 2013), (Shimada, és mtsai., 2013). Mang és mtsai, 2013-as közleményükben összefoglalták az addigi ismereteket az aerob tréning indirekt, fizikai fittségre és direkt, neuroplaszticitásra kifejtett hatásáról. Az izomrendszer és a kardiorespiratorikus rendszer állapotának javulása csökkenti a szisztémás és központi idegrendszeri gyulladást és fokozza az agyi vérkeringést. A neurogenézist a neurotróp

növekedési faktorok és neurotranszmitterek szintjének növekedése váltja ki. A kétféle hatás eredményeképpen javulnak a kognitív funkciók (Mang, és mtsai., 2013). A stroke túlélő pácienseknél azonban az aerob tréning hatására létrejövő pontos mechanizmusok nem ismertek, csak az eredmény ismert, javul a memória és a feldolgozási sebesség (Constans, és mtsai., 2016).

Ploughman 2008-as közleményében összefoglalja a kognitív javulás háttérében álló lehetséges agyi folyamatokkal kapcsolatos elméleteket (Plouhgman, 2008).

Oberlin és mtsai 2017-ben készült metaanalízisében a fizikai tréning stroke betegek kognitív funkcióira gyakorolt hatását vizsgálta. 14 közlemény felelt meg a beválasztási kritériumoknak, ezek közül 3-ban alkalmaztak csak aerob tréninget, 5-ben csak erősítő és egyensúlytréninget, 6-ban pedig ezek kombinációját. A fizikai tréning kognitív funkciókra gyakorolt hatása pozitív volt (Hedges' g [CI] =0.304 [0.14–0.47]; $p < 0.001$) (Oberlin, és mtsai., 2017).

Stroke betegek számára az útmutatók közepes intenzitású (a pulzus rezerv 40-80%-t elérve, heti 3-5 alkalommal, esetenként 20-60 perces edzéseket tartva) aerob tréninget javasolnak (Constans, és mtsai., 2016). Azonban egyre több közleményben vizsgálják a magas intenzitású tréning hatékonyságát (Gjellesvik, és mtsai., 2012), (Boyne, és mtsai., 2013). Swain és Franklin vizsgálatukban arra jutottak, hogy a magasabb intenzitású tréning a maximálisan oxigén felvételre (VO_{2max}) jobb hatással van, de lehetnek mellékhatásai, pl. kardiovaszkuláris panaszok, izom/ín sérülés esetleg sikertelenség érzés (Swain & Franklin, 2002). Ebből is láthatjuk, hogy jelenleg nincs egyetértés az aerob tréning intenzitását illetően a szakmában. Ráadásul a fizikai teljesítőkéességet a stroke súlyosságán túl a beteg korábbi aktivitása és társult betegsége is determinálja.

CÉLKITŰZÉS

1. Az aerob tréning integrálása a hagyományos gyógytornán alapuló rehabilitációs programba és ennek hatása a kognitív funkciókra stroke páciensek körében.
Vizsgálat az eddigi eredmények között próbál egy tisztább képet teremteni, speciális doménokat vizsgálva, hiszen azok eltérően javulhatnak.
2. A hatfokozatú célskála használhatóságának vizsgálata stroke betegek rehabilitációjában, különös tekintettel a felső végtagi funkcionális célokra
Eddig neurológiai betegségekben szenvedő, főként cerebrális parézissel élő gyermekek esetén használták már, de felnőtt stroke betegek esetén nincsenek releváns eredmények az irodalomban.
3. A konduktív pedagógia módszerek hagyományos gyógytornához hozzáadott értékének vizsgálata járásfunkciók fejlesztése területén. Célunk volt továbbá egy olyan vizsgálati elrendezés kidolgozása az előtanulmány során, amellyel a fenti kérdést alátámaszthatjuk.
Kevés a megfelelő minőségű közlemény a konduktív pedagógiai módszerek alkalmazásáról stroke betegek esetén és ezekben szemiobjektív kimeneti változókat használnak.

MUNKAHIPOTÉZIS

1. Az alacsony intenzitású tréning a fizikai teljesítmény javulásától függetlenül képes bizonyos kognitív funkciókat javítani, már rövidtávon is szubakut és krónikus stroke betegek esetén
2. A célskála a stroke betegek körében egy jól használható kimeneti változó, mely jobban reprezentálja a betegek felső végtagi, elérendő funkcionális és szubjektív céljait, mint a standard skálák.
3. A hagyományos fizioterápia mellett alkalmazott konduktív pedagógiai módszer további előnyökkel jár a járásfejlesztés tekintetében.

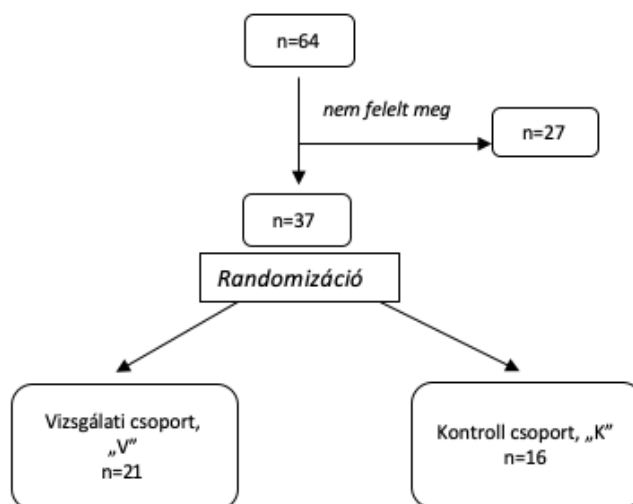
MÓDSZEREK

Mivel a stroke betegek három különböző funkcióját vizsgáltuk a munkacsoportunkkal, a módszerek és az eredmények fejezet is három különböző részből áll. Mindhárom vizsgálatot a Debreceni Egyetem, Klinikai Központ, Orvosi Rehabilitáció és Fizikális Medicina (Klinikáján) Tanszékén végeztük. A páciensek toborzása saját beteganyagunk segítségével történt. Az etikai engedélyeket az Egészségügyi Tudományos Tanács Tudományos és Kutatásetikai Bizottság adta ki (Aerob tréning és kognitív funkciók- ebbe volt bevonva a célskála, mint kimeneti változó alkalmazása: 24942-1/2017/EKU, Járásanalízis és konduktív pedagógia: HBR/052/00201-4/2014).

Az alacsony intenzitású aerob tréning kognitív funkciókra gyakorolt hatásának vizsgálata stroke-ot követően, a szubakut és krónikus fázisban

A vizsgálat típusa

Randomizált-kontrollált vizsgálatot végeztünk az osztályunkon fekvő stroke betegek bevonásával (10. ábra).



10. ábra: A bevonás menete

Páciensek

Beválogatási kritériumok: azokat a stabil állapotú, 18-75 év közötti hemiparetikus stroke pácienseket vontuk be, akik beleegyeztek a vizsgálatba való részvételbe, miután megértették annak lényegét és folyamatát; a legutóbbi stroke-ot követően több, mint 3 hónap eltelt (szubakut (3-6 hónap) és krónikus (>6 hónap) rehabilitációs fázisban); járóképesek segédeszközzel vagy anélkül; enyhe vagy közepesen súlyos állapot NIH Stroke Skála alapján, megérti az utasításokat (MMSE hármaspáncsát teljesíti), nincs demencia.

Az ergospirometriás felmérésben való részvétel kritériumai: NYHA<II stádium, ejekciós frakció: >40%, megtartott bal kamra funkció, beszéd közben nem jelentkezik dyspnoe, nyugalmi pulzusszám \leq 110/perc, vérnyomás: max. 140/90 Hgmm nyugalomban, nyugalomban nincs ischaemiás jele vagy szívritmuszavara (Balady, és mtsai, 2010).

Kizárási kritériumok: aki visszavonja bejegyzését a vizsgálatba; instabil kardiopulmonáris állapot; alkoholfüggőség; más krónikus neurológiai kórképben is szenved; aktív ízületi- és izomrendszeri betegsége van (pl. arthritis); perifériás artériás betegség; kezeletlen depresszió; krónikus fájdalom; kezeletlen cukorbetegség.

Randomizáció: azokat a résztvevőket, akik megfeleltek a fenti kritériumoknak, az általános klinikai vizsgálatot követően két csoportban osztottuk sorsolás útján: vizsgálati és kontroll csoportot hoztunk létre. A páciensek tisztában voltak azzal, hogy melyik csoportba vannak beosztva.

A vizsgálat menete

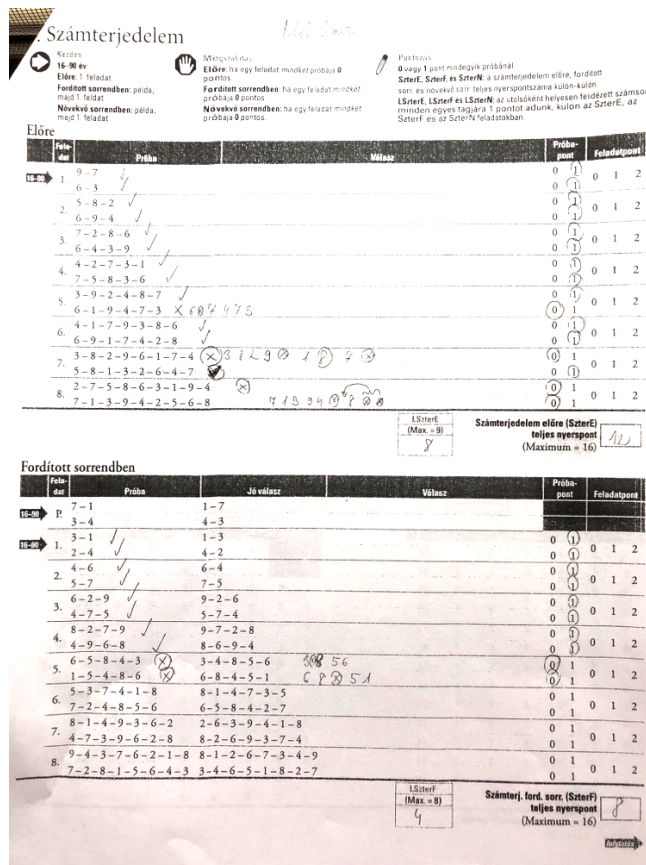
1. bevonási és kizárási kritériumok ellenőrzése
2. beleegyző nyilatkozat aláírása a klinikai vizsgálatba és az ergospirometriás vizsgálatba való részvételbe
3. vizsgálat
4. felmérések (fizikális vizsgálat, alapadatok, kognitív tesztek és ergospirometria)
5. terápia (4 hét)
6. visszamérés

Kimeneti változók

- a skálák felvétele szintén a terápiák előtt és azokat követően történt a nap ugyanazon szakaszában. A kognitív funkciók feltérképezése céljából a hazánkban validált felmérő

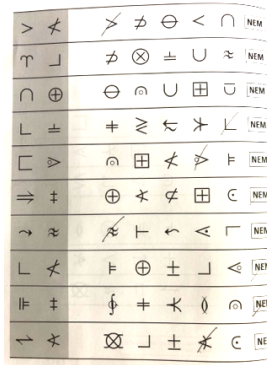
tesztek alkalmaztuk, ezek: Funkcionális Függetlenség Mértékének kognitív alkérdései (max. pont: 35), a WAIS-IV három altesztje: a munkamemória (Számterjedelem) és a feldolgozási sebesség (Szimbólumkeresés és Kódolás) mérésére. Azért döntöttünk úgy, hogy csak ezeket az alteszteket alkalmazzuk, mert a stroke betegek esetében ezek a funkciók a leggyakrabban érintettek.

A Számterjedelem feladat (11. ábra) három alrészből áll: ahol a páciensnek el kell ismételnie a számokat előre, fordított és növekvő sorrendben (a három alteszt összegének maximális pontja 48). Ez a feladat a hallás utáni dolgok felidézését, a rövid távú memóriát és a munkamemóriát méri.



11. ábra: A Wechsler Adult Intelligence Scale-IV Számterjedelem altesztje (saját fotó)

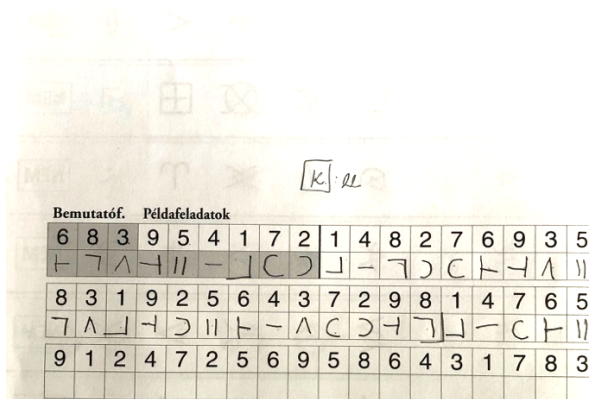
A Szimbólumkeresés során az alanyknak egy 5 szimbólumból álló sorozatból kell kiválasztania a sor elején látott 2 mintát (12. ábra), cél: 120 másodperc alatt minél több helyes szimbólum beazonosítása. A pontozás a helyes és a helytelen válaszok közötti különbségből számítható, maximálisan 60 pont. A munkamemóriát és a feldolgozási sebességet méri.



12. ábra: A Wechsler Adult Intelligence Scale-IV Szimbólumkeresés altesztje (saját fotó)

A Kódolás feladatban a mintában számjegyek szimbólumokat jelképeznek, melyeket az alany a feladatlapon a számokhoz kell illesztenie (13. ábra). A feladat a pszichomotoros sebességet, az új ismeretek alkalmazását, a vizuális motoros sebességet és a teljesítményre való hajtóerőt méri. A 120 másodperc alatt helyesen lerajzolt jelek számából kalkulálódik ki a maximális pontszám, mely 135 lehet.

Kódolás



13. ábra: A Wechsler Adult Intelligence Scale-IV Kódolás altesztje (saját fotó)

- A kerékpározás előtt és után a gyógytornászok ellenőrizték a vérnyomást (Rextra, F.Bosch Prakticus, Germany, sorozatszám: K140623) és a pulzust, melyet 5 percnként mértek tekerés közben pulzoximéter segítségével (Handheld Pulse Oximeter, Guangdong Biolight Medtech Co., Ltd., China, sorozatszám: M017EO18751).

- Az ergoterápia során is mértük a pulzust, mivel a gyakorlatokat nagy ismétlésszámban és intenzitással végezték a betegek.

Beavatkozások

- a felmérések során ergospiometriás készüléket (Piston Ltd., Hungary, SN: 101-E0D-2014-011; ergometer: Ergometer EBike Basic and BP, Ergoline GmbH, Germany, SN: 2014004807, 14. ábra) alkalmazott a „vak” vizsgáló, a páciensek terhelhetőségének és kardiopulmonális paramétereinek megítélésére a terápiák legelején és legvégén.



14. ábra: Ergospirométer (fotó: Szűcs Éva)

Az ergometriás vizsgálatot WHO protokoll szerint végeztük 25W/2 perc emelkedő teljesítmény mellett [WHO inkrementális protokoll (McLellan, Cheung, & Jacobs, 1991)] tünetlimitáltan, vagy az anaerob küszöb eléréséig végeztük. Az anaerob küszöb elérését 1,1-es respirációs együttható tartós (>1 perc) esetén állapítottuk meg. Az ergometria során elért maximális pulzus szám alapján meghatároztuk a pulzus rezervet (HRR= maximális pulzus-nyugalmi pulzus), majd a Karvonen egyenlet (Karvonen, Kentala, & Mustala, 1957) segítségével a célpulzus tartományt, amely a mi esetünkben a nyugalmi pulzus+a HRR-nek 40-60 % volt. A mért VO₂max segítségével a kardiorespiratorikus fittségre következtettünk.

- a terápiák két csoportban zajlottak, egyenlő időtartamban. A vizsgálati csoport résztvevői 30 perc hagyományos gyógytornában, 30 perc ergoterápiás foglalkozáson és szintén 30 perc szobakerékpáros (Christopeit, Top-Sports Gilles, Germany, SN: DE18272186) aerob tréningben vett részt. A kerékpározás tünetlimitáltan zajlott 5 perc lassú tempójú bemelegítéssel indult, majd 20 perces tréning szakasz lehetőleg a tréning pulzus tartományban, majd 5 perces levezetés történt lassú tempójú tekerés mellett. A kontroll csoport részére 60 perces hagyományos gyógytornát biztosítottunk a 30 perces ergoterápia mellett. A hagyományos gyógytorna során a felső és alsó végtagi funkciók fejlesztése céljából rezisztencia tréning (4-6 beállítás/alkalom, 10-12 ismétlésszám), mozgástartomány fejlesztés, járásminta- és egyensúlyfejlesztés történt. Ergoterápia során a paretikus kéz- és karfunkciók fejlesztését nagy ismétlésszámmal (70-100-szor, 3-4 feladat/alkalom) végzett repetitív tréning segítségével végeztük ergoterapeuta vezetésével.

Statisztikai módszerek

A statisztikai analízis a SAS Windowsra való szoftverével (Ver. 8.2, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) végeztük, $p < 0,5$ szignifikancia szinttel. Mivel a Kolmogorov-Smirnov teszttel az adatok nem nyilvánultak normál eloszlásúnak, ezért nem-paraméteres tesztekkel vizsgáltuk az eredményeket. Az eredmények mediánnal és interkvartilis tartománnyal lettek kifejezve. A csoporton belüli eredmények különbségének nagyságának és a szignifikancia szintjének meghatározására a párosított Wilcoxon tesztet alkalmaztuk. A két független csoport közötti eredmények különbségeinek kifejezésére és szignifikancia szintjének meghatározására a Mann-Whitney U-tesztet alkalmaztuk.

A hatfokozatú célskála használhatóságának vizsgálata stroke betegek körében

Használhatósági vizsgálatokat szükséges végezni minden olyan esetben, ahol egy új módszert tesztelünk vagy a módszer nem új, de a populáció, akiken alkalmazni szeretnék az. A mi esetünkben ez utóbbi történt. A hatfokozatú célskálát stroke betegek körében eddig csak gyermekrehabilitációs és ortopédiai vizsgálatokban használták, stroke esetében még nem, ez adja a vizsgálat újszerűségét. A használhatósággal kapcsolatban vizsgálni kívánt szempontokat az ötfokozatú skálával kapcsolatban megjelent közlemények (Milne, és mtsai., 2009), (Lewis, Dell, & Matthews, 2013), (Toto, és mtsai, 2015), (Burnes, és mtsai., 2018), (Roberts, és mtsai., 2018) ill. Bowen és mtsai cikke (Bowen, és mtsai., 2009) alapján választottam ki.

A vizsgálat típusa

Használhatósági vizsgálatot végeztünk az osztályunkon fekvő szubakut és krónikus stroke betegek bevonásával, hatfokozatú célskálát alkalmazva.

Páciensek

Az előző vizsgálatban résztvevők közül 35 személyt vontunk be, őket egy csoportként kezelve. Az orvosi és gyógytornász vizsgálatokat követően felvettük az alap adatokat (kor, nem, stroke óta eltelt idő, járásban való függetlenség mértéke és felvételi FIM).

Beválogatási kritériumok: a használhatósági vizsgálatba bevontuk azokat a pácienseket, akiknek volt felső végtagi funkcionális problémája és képesek voltak ezzel kapcsolatban célokat kitűzni és megértették az utasításokat (ezt az MMSE teszt hármaspáncsával ellenőriztük).

Kizárási kritériumok: kizártuk azokat a személyeket, akiknél már több, mint 5 év telt el a stroke óta.

A vizsgálat menete

1. mivel már volt aláírt betegtájékoztató (az előző vizsgálatból), itt a célalkotás jelentőségének bemutatásával kezdtem
2. célkitűzés felső végtagi funkciókkal kapcsolatban
3. terápiák
4. célok beteljesülésének ellenőrzése

Kimeneti változók

Felvételkor és távozáskor felvettük a beteg által kiválasztott és a funkcionális céljainak megfelelő hatfokú skálát, az Action Reach Arm Test (ARAT) (van der Lee, Beckerman, Lankhorst, & Bouter, 2001) és a Fugl-Meyer felső végtagi (FM-UE) teszt (Fugl-Meyer, Jääskö, Lexman, Olsson, & Steglind, 1975). Utólagosan FNO kódokat illesztettünk a célokhoz (World Health Organization, 2001). Távozáskor ismét felvettük a teszteket, majd megvizsgáltuk a terápia hatására bekövetkező változásokat. A használhatósággal kapcsolatos kritériumok az alábbiak voltak: igény, elfogadhatóság, alkalmazhatóság, praktikusság, adaptálhatóság, integrálhatóság, kiterjeszhetőség, hatásosság (Bowen, Kreuter, Spring, & al, 2009).

Az ARAT teszt a stroke betegek kéz- és felső végtagi funkcióiban végbemenő változásokat képes felmérni. Négy altesztből áll: markolás, fogás, csípőfogás és tömegmozgások felmérése (maximális összpontszám: 57). Elvégzése 6-30 perc alatt lehetséges (van der Lee, Beckerman, Lankhorst, & Bouter, 2001), (Hőgye, 2016).

A FM-UE tesztet a reflex aktivitás, a mozgáskontroll, az izomerő felmérése céljából fejlesztették ki, féloldali bénulással élő stroke betegek részére. Ezen felül van egy érzéskvalitást, passzív mozgástartományt és fájdalmat felmérő része is. Vizsgálatunkban csak a motoros részeket használtuk: a felső végtag, a csukló, a kéz és a koordináció részeket (max. pont 66). Mindkét tesztnél a magasabb elért pontszám, jobb teljesítményt jelent. A fel- és visszaméréseket végző gyógytornász különböző volt (Fugl-Meyer, Jääskö, Lexman, Olsson, & Steglind, 1975).

A célskálát alkalmazó szakembereknek volt tapasztalatuk a használatával. A Light módszerrel (-2 és 0 szintek megadásával) (Turner-Stokes L. , 2019) a betegbevonást követő 2.-3. napon választottuk ki a felső végtagi célokat. Ezt követően a páciens jelenléte nélkül kitöltésre került a többi szint is. A terápia végén az eredményeket egyenként megbeszéltük a páciensekkel.

Beavatkozások

A betegek egyenlő időtartamban, de eltérő terápiás összetétellel végeztek tréninget az alsó és felső végtagi funkcióik javítása céljából napi 90 percben, pihenők mellett. Egy részük 30 perces, másik részük 60 perces hagyományos gyógytorna foglalkozáson, továbbá mindannyian 30 perces ergoterápiás foglalkozáson (feladatorientált, repetitív tréninget végezve) vettek részt. Tizenkilenc páciens ezen kívül még 30 percet szobakerékpározott. A gyakorlatokat a célskálákban megfogalmazottak és a kézfunkció felmérő tesztek során észlelt hiányosságok

alapján állította össze a kezelőorvosból, az ergoterapeutából és a gyógytornászból álló team. A 15. ábrán látható egy feladat, ahol dobozra föl kellett helyezni a betegnek egy kockát. Ezzel gyakorolta a megfogást, az elengedést, a váll anteflexios mozgását. A terápia négy héten keresztül, a munkanapokon zajlott.



15. ábra: Stroke betegek ergoterápiás foglalkozása repetitív feladatokkal (saját fotó)

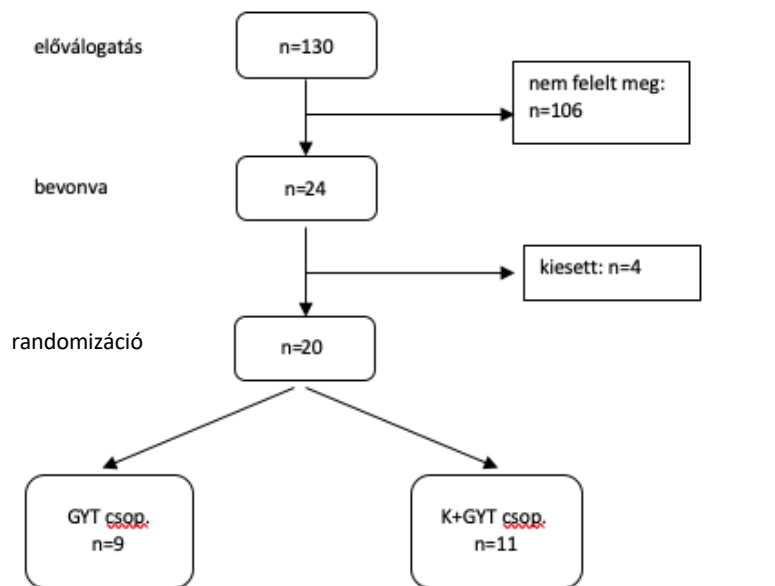
Statisztikai módszerek

Nem-paraméteres tesztekét végeztünk a célskála ordinális jellege miatt. A tesztek felvételi és távozási eredményeit és a képzett alcsoportoknál (szubakut és krónikus stroke csoport) ugyanezeket párosított Wilcoxon teszttel vizsgáltuk. A szubakut és krónikus stroke betegek bevonásával alcsoport analízist is végeztünk. GAS esetében klinikailag akkor tekintettünk szignifikánsnak egy változást, ha elérte a 0 vagy annál nagyobb szintet. Az FNO kódok, a célskála, az ARAT és a felső végtagi FM-UE teszt tartalmi átfedését egy táblázatban ábrázoltuk. Megvizsgáltuk a célskála és a többi felső végtagi teszt közötti asszociációt Fisher exact teszttel, kontingencia táblázatokkal. A célskála esetén a klinikailag releváns (2-4 szint növekedés) és nem-releváns (romlás, nem változott és 1 szintet növekedett) változást hasonlítottuk össze a pozitív és negatív, illetve nem változott értékekkel az ARAT és a FM-UE esetében. Az adatokat egy Excel file-ba (Microsoft® Excel® 2013, Ver. 15.0.5101.1000, Redmond, Washington) gyűjtöttem. A statisztikai elemzés az SPSS Statistics szoftverrel (Ver.25, IBM Corp., Chicago) lett elvégezve.

A konduktív pedagógiai módszerek hozzáadott értékének vizsgálata stroke-ot túlélő betegek járásfunkcióiban

A vizsgálat típusa

Randomizált-kontrollált vizsgálatot végeztünk az osztályunkon fekvő szubakut és krónikus stroke betegek bevonásával (16. ábra).



16. ábra: A bevonás menete

Páciensek

Előválogatás során 130, korábban osztályunkon kezelt stroke beteg dokumentációját tekintettük át az alábbi kritériumoknak megfelelően.

Beválogatási kritériumok: beleegyezik a vizsgálatba való részvételbe, 18-75 év közötti, szubakut vagy krónikus stádiumban lévő stroke-ot túlélő beteg, akiknek van járásproblémája, terhelhető, képes járni segédeszközzel vagy anélkül, képes haladni a futópadon.

Kizárási kritériumok: egyéb olyan neurológiai betegség jelenléte, amely képes befolyásolni a járást, ataxiát okozó betegség nem neurológiai ok miatt, súlyos fájdalom (vizuális analóg skálán >5), kardiorespiratorikus szempontból instabil, nem kezelt epilepszia, súlyos demencia (MMSE<19 pont) és extrém obezitás testtömegindex>40).

Randomizáció: azokat a résztvevőket, akik megfeleltek a fenti kritériumoknak (n=24), az általános klinikai vizsgálatot követően két csoportba osztottuk sorsolás útján, így létrehoztuk a hagyományos gyógytorna (GYT, n=9) és emellett még konduktív foglalkozáson

is résztvevő (K+GYT, n=11) csoportot. A randomizációt megelőzően négy beteg kiesett a vizsgálatból. A páciensek tisztában voltak azzal, hogy melyik csoportba vannak beosztva. Azért, hogy a két csoport egymással összehasonlítható legyen, párokat alkottunk az azonos post-stroke stádium, érintett oldal, Brunnstrom stádium (Brunnstrom S. , 1970) és a Funkcionális járási kategorizálás (FAC) alapján (Martin & Cameron, 1996).

Egyéb alapadatok: ortézis vagy másfajta segédeszköz használat (ha volt ilyen), MMSE pontérték felvételkor, társbetegségek száma.

A vizsgálat menete

1. előválogatás során a beválasztási és kizárási kritériumok ellenőrzése
2. betegtájékoztató és beleegyező nyilatkozat aláírása
3. vizsgálat
4. felmérések (futópados járásanalízis és szemiobjektív módszerek) - 1 nap
5. terápia - 18 munkanap
6. visszamérés - 1 nap

Eszközök

A Reebok i-Run futópadba (Reebok ver.20080520, Canton, Massachusetts, USA) zebris FDM-TLR2 szenzorok (Ref. 1543132, zebris medical GmbH, Germany) voltak beépítve. Az ízületi mozgástartomány méréshez szögmérőt, a járástesztekhez stopperórát, a TUG-hoz egy széket alkalmaztunk.

Kimeneti változók

- Elsődleges kimeneti változók: Zebris szenzorokkal ellátott futópad segítségével felmérés történt, mely során a járás globális paraméterei (lépésciklus hossza, lépésszám és sebesség), a járás térbeli paraméterei (láb rotáció, lépéshossz, lépés szélesség) és a járás időbeli paraméterei (lépéshez szükséges idő, támaszfázis időtartama) kerültek rögzítésre. A normálértékeknek a Zebris által megadott adatokat használtuk.
- Másodlagos kimeneti változók: FIM, izomerő, izomtónus az előre definiált izomcsoportokban (csíp extenzorok, csípő flexorok, térd extenzorok, térd flexorok, boka dorzál- és plantárflexorok), FM skála egyensúlyt vizsgáló altesztje, 3MWT,

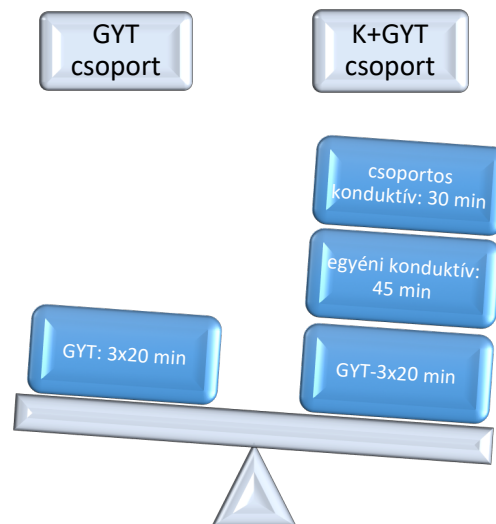
TUG, ízületi mozgástartomány (csípő flexio és extenzio mozgástartománya, ugyanígy a térdnél és a bokánál), FNO domének (hat a Testi funkciók fejezetből: izomerő és izomtónus funkciók, akaratlagos mozgásfunkciók kontrollja, járásminta funkciók, fájdalom érzése, terhelhetőség és nyolc domén az Aktivitás és részvétel fejezetből, ezek: testhelyzet megtartása, saját test áthelyezése, beszéd, testhelyzet változtatás, járás hosszú távon, öltözködés, figyelem összpontosítás, egyetlen feladat végrehajtása)

Beavatkozások

Az első és az utolsó napon a fel- és visszamérések zajlottak, a délelőtti órákban. Eltérő gyógytornász mérte fel és vissza a résztvevőket. A futópados felmérések szintén „vakon” történtek.

Terápia 18, egymást követő munkanapon történt. A GYT csoport 3x20 perces tornákban vett részt, melyeknek célja a járás- és a járásminta fejlesztése volt. A hagyományos gyógytorna módszerei közé tartozott az izomerősítés, egyensúlyfejlesztés, spaszticitás oldás és a helyes járásminta gyakoroltatása.

A K+GYT csoport a 3x20 perces hagyományos gyógytorna foglalkozáson kívül még konduktív foglalkozásokon is részt vett (45 perc egyéni és 30 perc csoportos formában) (ábra). A konduktív pedagógia módszerei az irodalmi áttekintésben részletezésre kerültek (17. ábra).



17. ábra: A biztosított terápiák időtartama

Statisztikai módszerek

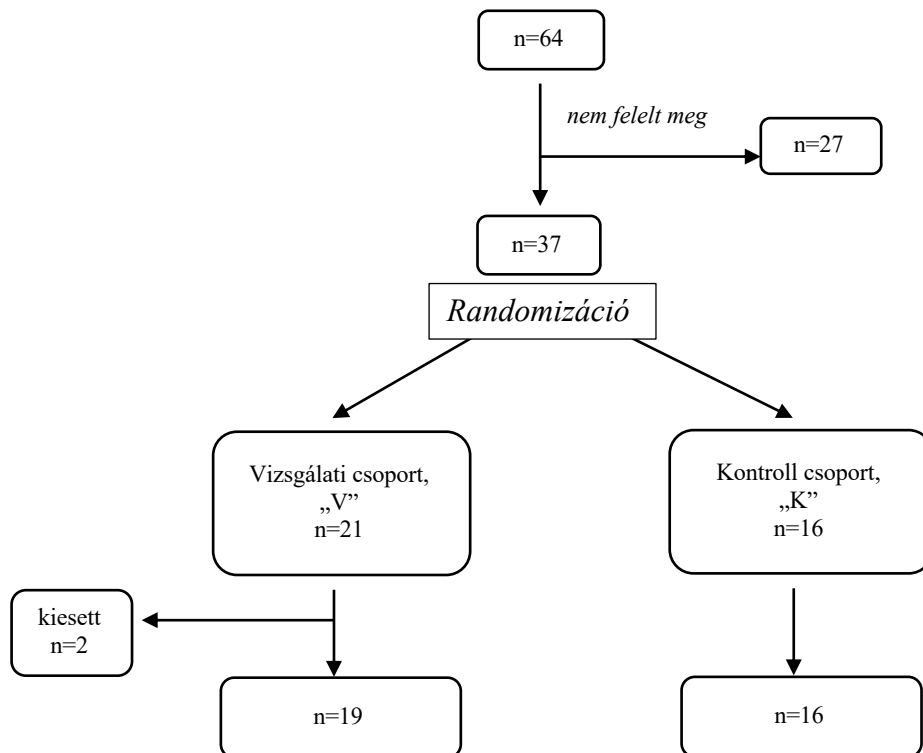
Az eredmények közötti különbséget nem-paraméteres próbákkal vizsgáltuk (párosított Wilcoxon teszt és Mann-Whitney U teszt). Az izomerő és az izomtónus változását akkor tekintettük klinikailag szignifikánsnak, ha a skálán legalább egy szinttel nő (izomerő esetén) vagy csökken (izomtónus esetén). A végső számításokat egy független személy végezte (SPSS Statistics ver 19.00). Akkor tekintettük matematikailag szignifikánsnak a változást, ha $p \leq 0.05$.

A futópad által gyűjtött adatokat a Scheinworks szoftver elemezte (1.2 verzió, Schein Orthopädie Service KG, Germany).

EREDMÉNYEK

Az alacsony intenzitású aerob tréning kognitív funkciókra gyakorolt hatásának vizsgálata stroke-ot követően, a szubakut és krónikus fázisban

A beválogatás 2015 december és 2017 március között zajlott. A vizsgálat folyamatát szemlélteti a 18. ábra.



18. ábra: A vizsgálat folyamata (saját ábra)

Hatvannégy páciens dokumentációját vizsgáltuk át először, akik megfelelőnek tűntek a vizsgálatba való bevonásra, de menet közben 27 nem bizonyult alkalmasnak a fenti kizárási kritériumok valamelyike miatt. Harminchét résztvevő maradt, akiket két csoportba randomizáltunk. Menet közben a vizsgálati csoportból két személy kiesett: egyikőjük visszavonta a vizsgálatba való beleegyezését, a másik résztvevő pedig tüdőembólia miatt nem vehetett részt. Harmincöt résztvevő fejezte be a terápiákat. A páciensek jellemzőit szemlélteti az 6. Táblázat.

A két csoport között nem volt szignifikáns különbség a karakterisztikai adatokban. A stroke óta eltelt idő mediánja 10 (V csoport) és 13 hónap (K csoport) volt. A V csoport résztvevőinek több társuló kardiovaszkuláris és mentális egészségügyi problémája volt.

Mindkét csoport résztvevői túlsúlyosak és gyenge fizikai kondícióban voltak a vizsgálatot megelőzően, melyet tükröz az alacsony VO₂max érték.

6. Táblázat: A csoportok jellemzői

	Vizsgálati csoport n=19	Kontroll csoport n=16
Életkor, medián (Q1-Q3)	59 (50-63)	62 (52.75-68.25)
Nő: férfi arány	6:13	5:11
Stroke típusa (ischaemiás: haemorrhagiás stroke aránya)	12:7	10:6
Stroke óta eltelt idő hónapokban, medián (IQR)	10 (4.5-13.5)	13 (3-26.5)
Szubakut: krónikus fázisban levők	7:12	5:11
Első: ismétlődő stroke (arány)	17:2	12:4
Paretikus, domináns oldal (n)	10	7
Neglekt (n)	0	1
Motoros afázia (n)	1	2
Séta függetlenül: séta segítséggel (arány)	8:11	12:4
NIH stroke pontozó skála kiindulási érték, medián (IQR)	4 (2-5)	3 (2-4)

Komorbid kardiovaszkuláris betegség (n)	10	4
Komorbid mentális egészségügyi állapotok (n)	9	4
MMSE, medián (IQR)	28 (27-29)	28 (27-28.25)
Testtömegindex, medián (IQR)	27.64 (24.27-29.36)	28.25 (25.64-32.00)
Ülő életmód: rendszeres fizikai aktivitás (>3x30 perc/hét)	17:2	15:1
VO _{2max} terápia előtt, ml·min ⁻¹ ·kg ⁻¹ , medián (IQR)	11.9 (9.85-16.70)	12.45 (9.83-14.85)

Rövidítések: IQR: interkvartilis tartomány; MMSE: Mini Mental Teszt; NIH: National Institute of Health; VO_{2max}: maximum oxigén felvétel.

A kognitív tesztek eredményét a 7. Táblázat illusztrálja. A FIM értékek közötti változás sem csoporton belül, sem a csoportok között nem mutatott szignifikáns változást. Az csoporton belüli eredmények alapján szignifikáns javulás volt megfigyelhető az V csoportban a Kódolás (p=0,003) és a Szimbólumkeresés (p=0,041) tesztben. A K csoport résztvevőinél a Kódolásban szignifikáns romlást (p=0,035) figyelhettünk meg, míg a Szimbólumkeresésben szignifikáns javulást (p=0,006) produkáltak. A Számterjedelem tesztben az V csoportban elért javulás, illetve a K csoportban elért enyhe romlás nem volt szignifikáns. A csoportok között a WAIS-IV kognitív tesztjeiben nem találtunk szignifikáns változást.

7. Táblázat: A kognitív tesztek eredményei

	Vizsgálati csoport n=19			Kontroll csoport n=16			Csoportok közötti szignifikancia szint (p)
	Előtte, medián (IQR)	Utána, medián (IQR)	Csoporton belüli szignifikancia szint (p)	Előtte, medián (IQR)	Utána, medián (IQR)	Csoporton belüli szignifikancia szint (p)	
Funkcionális Függelenség Mértéke: kognitív rész	35 (33.5-35)	35 (34.5-35)	0.109	35 (31.75-35)	35 (34.75-35)	0.680	0.961
Munka memória: Számterjedelem teszt, összpontszám (max. 48 pont)	23 (21.5-25.5)	26 (20-28)	0.162	23 (19.5-26)	22.5 (19.75-27)	0.693	0.475
Feldolgozási sebesség: Kódolás teszt, összpontszám (max. 135 pont)	32 (27.5-38.5)	36 (29-40.5)	0.003*	32 (20.5-42.25)	29.5 (21-43.5)	0.035*	0.466
Feldolgozási sebesség: Szimbólum keresés, összpontszám (max. 60 pont)	17 (14-20.5)	19 (17.5-22)	0.041*	15 (12-18.5)	18.5 (14.5-23.25)	0.006*	0.666

*p < 0,05; IQR-interkvartililis tartomány; a zöld számok a jobb távozáskor felmért eredményeket, a piros számok a romló eredményeket jelölik.

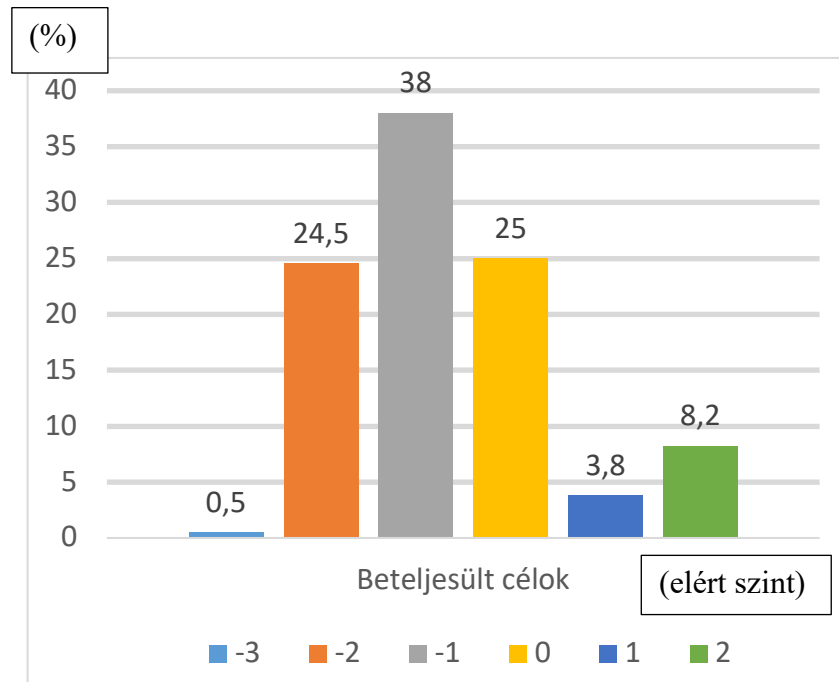
Sem az aerob tréning, sem az ergoterápia során a páciensek nem érték el tartósan a saját célpulzus tartományukat, csupán a 30-40% HRR-et.

A hatfokozatú célskála használhatóságának vizsgálata stroke betegek körében

Az előző vizsgálatban résztvevő 35 résztvevőből egyet ki kellett zárunk, mivel már több, mint 5 évvel a stroke után volt és ez túl nagy eltérésnek bizonyult a többi beteg stroke óta eltelt idejéhez képest. Az életkor mediánja 60,5 (51,25-64) év volt. Tizenkét páciens szubakut, 22 krónikus stroke stádiumban volt. A stroke óta eltelt hónapok mediánja 10,5 (3,25-17) volt. A nők és férfiak aránya 11:23 volt. Tizenketten segédeszköz nélkül is tudtak közlekedni. Mindegyiküknek volt felső végtagi parézise, amely korlátozta az önellátási funkcióikat. A felvételi FIM pont mediánja 116,5 (110-120,75) volt. Az MMSE felvételi pontok mediánja 28 (27-29) volt, demencia nem volt kimutatható.

Eredmények a felső végtagi célokkal kapcsolatban

A 34 résztvevő 181 célt tűzött ki. Az egy személynél a kitűzött célok középértéke 5 (4-6) volt. Egy páciensnél 20-30 percet vett igénybe a célkitűzés, függően attól, hogy hány célt tűzött ki. A legkevesebb 3 db cél volt, a legtöbb 8. A legtöbb cél esetében részleges javulást értek el a pácienseink (19. ábra-szürke oszlop). 37%-ban klinikailag is releváns javulást tapasztaltunk (0, 1, 2 szintek- 19. ábra sárga, kék és zöld oszlopok). Összességében, a kiindulásnál jobb eredményt 74,59 %-ban sikerült elérni. Párosított Wilcoxon teszttel vizsgálva a felvételi és távozási eredményeket, szignifikáns változást tapasztaltunk ($p < 0.001$, Z score: -10.283).



19. ábra: Az elért célok szintjeinek eloszlása

Az alcsoport analízis alapján a szubakut és krónikus stroke rehabilitációs fázisban levő betegeknél a párosított Wilcoxon teszt szintén szignifikáns eredményt mutatott (szubakut: $p < 0.001$, Z score: -6.003; krónikus: $p < 0.001$, Z score: -8.394).

Eredmények a felső végtagi funkciókkal kapcsolatban

Pozitív, szignifikáns változást mutatnak a felső végtagi tesztek is (8. Táblázat).

8. Táblázat: A standard felső végtagi tesztekben elért eredmények

	Action Reach Arm Test (max. pont 57)	Fugl-Meyer felső végtagi alteszt (max. pont 66)
Kiindulási, medián (IQR)	40 (21.25-51.5)	48.5 (36-56.75)
Elért, medián (IQR)	47.5 (32-55.5)	56 (45-58.75)
Szignifikancia szint, p	$p < 0.001$	$p < 0.001$
Szignifikancia szint, Z score	-4.065	-4.804

Rövidítések: IQR: interquartile range=interkvartilis tartomány.

Az alcsoport analízis az alábbi eredményekkel járt a szubakut eseteknél: ARAT: $p=0.09$, $Z=-1.694$, FM-UE alteszt: $p=0.003$, $Z=-2.943$, a krónikus eseteknél: ARAT: $p<0.001$, Z score: -3.725 , FM-UE alteszt: $p<0.001$, Z score: -3.845 .

Az első célokban és a felső végtagi tesztekben észlelt változásokat Fisher egzakt teszttel összehasonlítva, nem volt egyik esetben sem szignifikáns kapcsolat.

Célok kapcsolása FNO doménokhoz

A kapcsolási szabályok (Cieza, Brockow, Ewert, & al, 2002) segítségével minden célhoz sikerült FNO kódokat illeszteni (9. Táblázat). A „Testi funkciók” fejezetből 8, az „Aktivitás és részvétel” fejezetből 17 tételt lehetett illeszteni.

9. Táblázat: A célskálában kiválasztott célok illesztése a felső végtagi tesztek által vizsgált funkciókhoz

FNO doménok		Célok (említések száma)	FM felső végtagi alteszt	ARAT
Testi funkciók	b265- Tapintási funkciók	4	-	NA
	b280- Fájdalom érzése	6	-	NA
	b455- A terheléstolerancia funkciói	1	NA	NA
	b7100- Egy ízület mobilitása	35	+	+
	b7300-Önálló izmok és izomcsoportok ereje	31	NA	NA
	b755- Az akaratlan mozgási reakciók funkciói	4	NA	NA
	b7602- Az akaratlagos mozgások összehangolása	10	+	+
	b7801- Izomgörcs érzete	1	NA	NA
Tevékenységek és részvétel	d170- Írás	9	NA	NA
	d3601- Írógépek használata	1	NA	NA
	d4301- Hordozás kézben	13	+	+
	d4401- Megfogás	25	+	+
	d4402- Manipulálás	18	NA	NA
	d4403- Elengedés	6	NA	NA
	d5100- Testrészek megmosása	2	NA	NA
	d5202- A haj és a szőrzet ápolása	8	NA	NA
	d5400- Ruhadarabok felvétele	28	NA	NA
	d550- Étkezés	14	NA	NA
	d560- Ivás	2	NA	NA
	d6301- Bonyolult ételek elkészítése	1	NA	NA
	d6401- A főzőhely és a főzőeszközök tisztítása	3	NA	NA
	d6402- A lakótér takarítása	3	NA	NA
	d6404- A mindennapi élethez szükséges holmik tárolása	1	NA	NA
	d6505- Szobai és kertii növények gondozása	1	NA	NA

Rövidítések: NA-nem alkalmazható, FNO- Funkcióképesség, fogyatékoság és egészség nemzetközi osztályozása, FM- Fugl-Meyer, ARAT-Action Reach Arm Test

A táblázatból látható, hogy a standard tesztekkel csak néhány alapvető funkció írható le, míg a célskála segítségével minden. Összesen 229 FNO domént illesztettem, mivel előfordult olyan is, hogy egy célt több kóddal lehetett csak jellemezni.

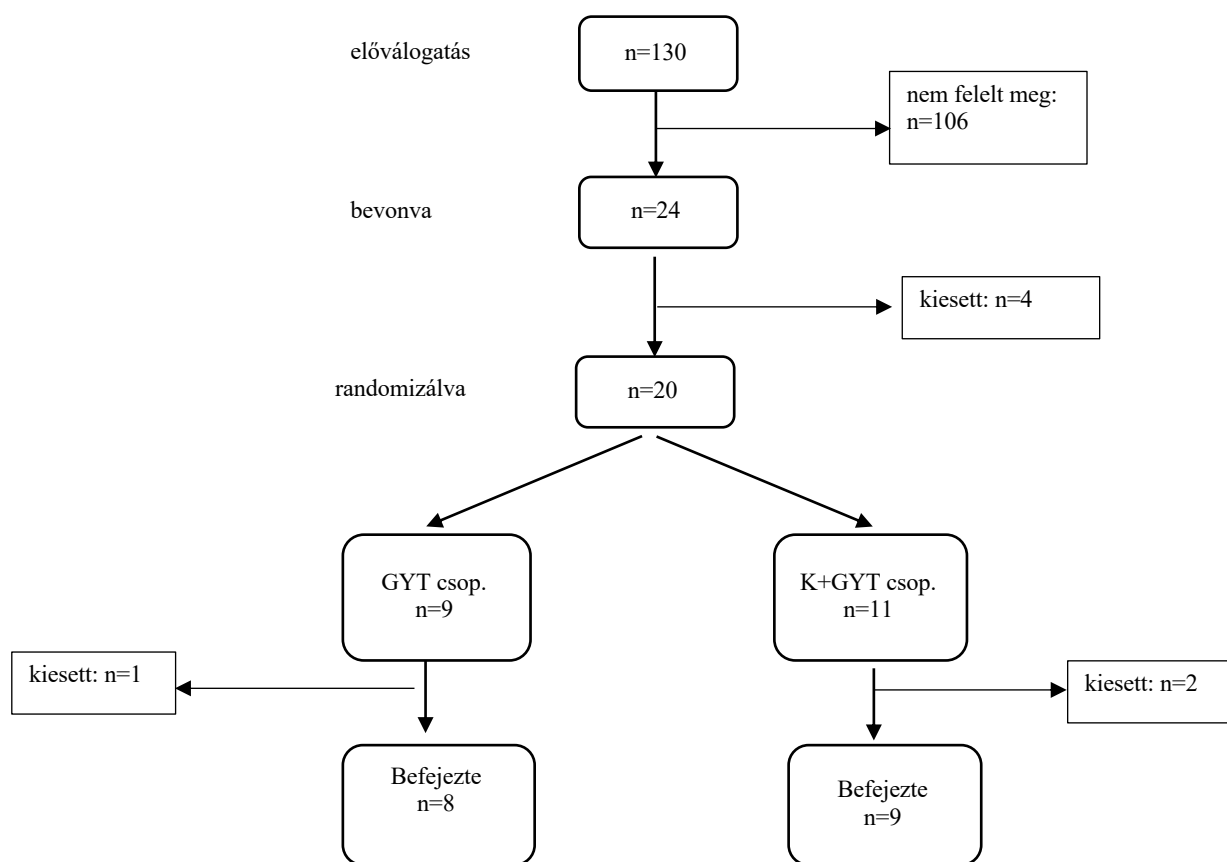
A Bowen és mtsai által megfogalmazott kritériumok alapján (Bowen, Kreuter, Spring, & al, 2009) vizsgálva a használhatóságot:

a team-nek megvolt az igénye arra, hogy a standard teszteknel érzékenyebb kiegészítő tesztet alkalmazzon, melyekkel a páciensek saját céljait jobban figyelembe lehet venni, amivel akár a kisebb fokú változást is jelezni lehet. A célskála könnyen alkalmazhatónak és praktikusnak

bizonyult, mert nem kerül pénzbe, megtanulása rövid időt vesz igénybe, lényegét a páciensek is hamar megértik. Illeszkedik a mindennapi rutinba, irányíthatja a terápiákat, segít a funkciókra fókuszálni és elősegíti a pontosabb kommunikációt. A célkitűzéshez szükséges időt tapasztalattal csökkenteni lehet.

A konduktív pedagógiai módszerek hozzáadott értékének vizsgálata stroke-ot túlélő beteget járásfejlesztésére

Az előtanulmány folyamatát a 20. ábra szemlélteti.



20. ábra: Az előtanulmány folyamata (saját ábra)

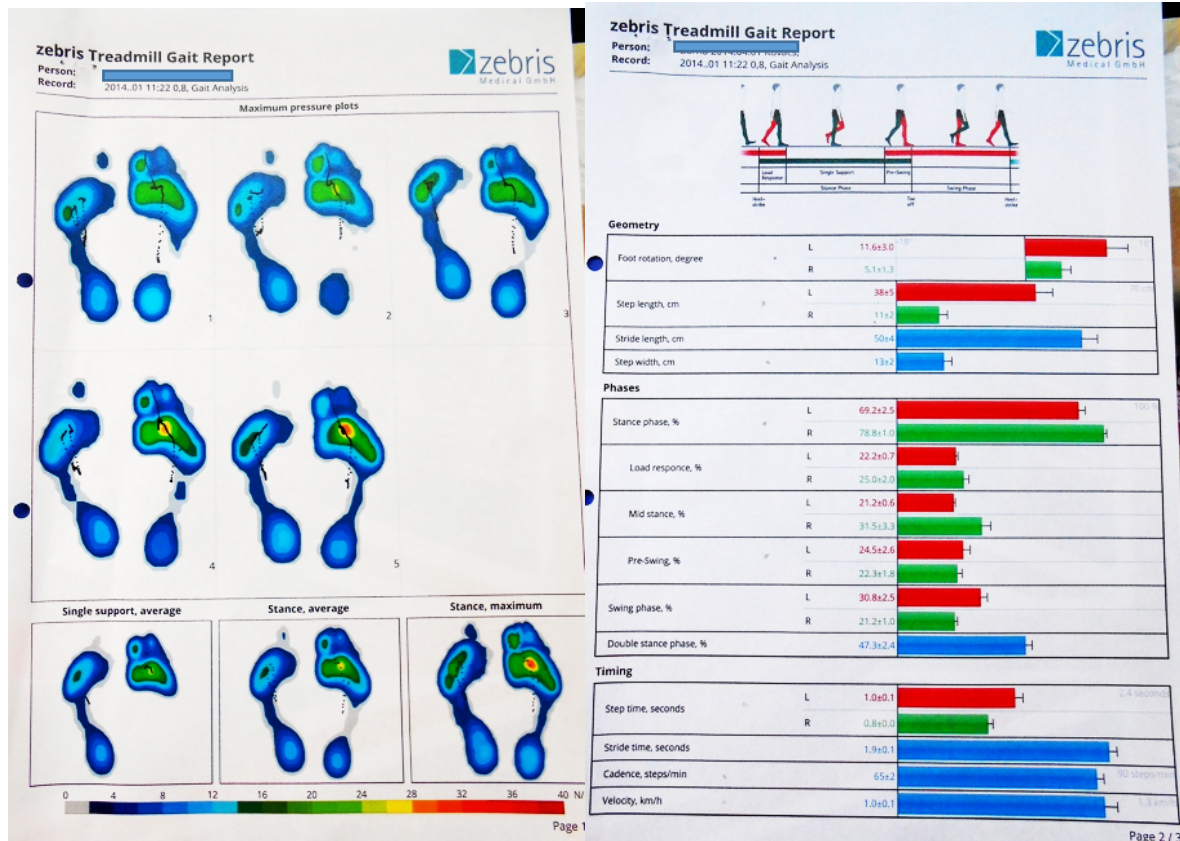
A vizsgálat végére 17 résztvevő maradt. Randomizációt követően 3 személy esett ki. A résztvevők jellemzőit az 10. Táblázat szemlélteti, ezek között nem volt szignifikáns különbség.

10. Táblázat: A csoportok jellemzői

	GYT csop n=8	K+GYT csop n=9
Életkor, évek, medián (IQR)	52 (48-63)	56 (54-65)
Nők: férfiak aránya	3:5	4:5
Szubakut és krónikus post-stroke stádium	2:6	3:6
FAC, medián (IQR)	4 (4-4)	4 (4-4)
Brunnstrom stádium, medián (IQR)	4 (4-4)	4 (5-4)
Ortézis, db, medián (IQR)	1 (0-2)	0 (0-1)
Egyéb segédeszköz, db, medián (IQR)	1 (0-3)	1 (0-2.25)
Társbetegségek, db, medián (IQR)	4 (3-5)	4 (3-5)
MMSE, összpontszám, medián (IQR)	27.5 (26.75-28.25)	29 (29-30)

Rövidítések: GYT: gyógytorna; K+GYT: konduktív terápia és gyógytorna; IQR: interkvartilis tartomány; FAC, functional ambulation categories=funkcionális járási kategorizálás; MMSE, mini-mental state examination=Mini Mentál Teszt

A járásanalízis során a szoftver az alábbi formátumban bocsátotta rendelkezésünkre az eredményeket páciensenként (21. ábra). Az elsődleges kimeneti változók között nem volt szignifikáns javulás sem a csoportokon belül, sem a csoportok között, azonban a kapott eredmények tükrözik a stroke betegekre jellemző betegség-specifikus változásokat.



21. ábra: Járásanalízis során kapott lelet (saját fotó)

A másodlagos kimeneti változók eredményeit foglalja össze a 11. Táblázat a szignifikancia szintekkel együtt. A 3 perces járástesztben, a TUG-ban és néhány FNO doménben mindkét csoportnál észleltünk szignifikáns javulást. A GYT csoport tagjainál szignifikáns javulás csak a FM egyensúly teszt álló részében volt. Csak a K+GYT csoportban volt szignifikáns javulás a FIM motoros részében, az izomerőben a csípő extenzorok, a térd flexorok, illetve a boka plantar- és dorzálflexorok tekintetében, az FNO domének közül pedig a testhelyzet megtartásában és a hosszú távú járásban.

11. Táblázat: A szignifikánsan változó másodlagos kimeneteli változók alakulása a két csoportban

	Változások a GYT csoportban (n=8) medián (IQR)	Változások a K+GYT csoportban (n=9) medián (IQR)	Előtte-utána eredmények közötti szignifikancia a GYT csoportban	Előtte-utána eredmények közötti szignifikancia a K+GYT csoportban	
3MWT	17.5 (12-35.5)	21 (8-30)	0.012	0.018	
TUG	-1.5 (-7.86--0.94)	-3 (-5.2--2)	0.018	0.012	
Fugl-Meyer egyensúly teszt, álló része	1 (0-2.00)	1 (0-1.625)	0.038	0.268	
FIM motoros része	1 (0-1.25)	1 (0-1)	0.131	0.024	
Érintett oldal	Csípő extenzorok	0.5 (0-1)	1 (1-1)	0.157	0,025
	Térd flexorok	0 (0-1)	1 (0-1)	0.180	0,025
	Boka plantarflexorok	0 (0-1)	1 (0-1)	0.317	0,025
	Boka dorzálflexorok	1 (0-2.25)	1 (0-2)	0.066	0,046
b730- izomerő funkciók	-1 (-1--0.75)	-1 (-1-0)	0.014	0.014	
b770- járásminta funkciók	-0.5 (-1-0)	-1 (-1-0)	0.046	0.014	
b280- fájdalom érzékelés	-1 (-1--1)	-1 (-1-0)	0.008	0.014	
b455- terheléstolerancia funkciók	-0.5 (-1-0)	-1 (-1-0)	0.046	0.020	
d415- testhelyzet megtartása	0 (-0.25-0)	-1 (-1-0)	0.157	0.025	
d4501- járás hosszú távon	0 (-0.25-0)	-1 (-1-0)	0.157	0.025	

Megjegyzés: az első két oszlopban az értékek mediánokat és interkvartilis tartományokat (IQR) jelölnek. Az utolsó két oszlop a szignifikancia szinteket ábrázolja, a szürke színnel jelöltem azokat az értékeket, ahol szignifikáns volt a változás $p < 0,05$.

Rövidítések: GYT: gyógytorna; K+GYT: konduktív terápia és gyógytorna; 3MWT, three-minute walk test=3 perces járás teszt; TUG, Timed up and go test; FIM, Functional Independence Measure=Funkcionális Függetlenség Mérés;

DISZKUSSZIÓ

A stroke betegek rehabilitációja a stroke túlélők egyre növekvő száma miatt világszerte egyre nagyobb jelentőségűvé válik. A stroke-ot túlélő pácienseknek sokféle funkcionális károsodással kell számolniuk, melyek fejlesztése a társadalmi részvétel és az életminőség szempontjából kulcsfontosságú feladata a rehabilitációs szakembereknek. Végso célunk a minél nagyobb fokú önállóság elérése, lehetőség szerint a munkába való visszatérés (ha dolgozó korú személyről van szó). Ha ezt nem érhetjük el, akkor a mindennapi tevékenységekben olyan mértékű önállóságot próbálunk elérni, hogy segítő személyre ne legyen szükség. Ahhoz, hogy a stroke-ot túlélő beteg önálló életvitelre képes legyen, tudnia kell megérteni információkat, ezen túl megtervezni és kivitelezni egy-egy ADL tevékenységet. Ezt úgy lehetséges elérni, hogy az agy plaszticitását próbáljuk serkenteni kognitív, motoros, szociális funkciók fejlesztésével. A minél hatékonyabb rehabilitációs módszerek megtalálása és alkalmazása alapvető jelentőségű feladata a rehabilitációs kutatásoknak. A stroke számok emelkedésével az egészségügyi ellátónak is alapvető feladata az egyre több evidenciával alátámasztott hatékony terápiák támogatása.

Az alacsony intenzitású aerob tréning kognitív funkciókra gyakorolt hatásának vizsgálata stroke-ot követően, a szubakut és krónikus fázisban

A korábbi tanulmányokban kimutatták, hogy a mozgásfejlesztés hatással van a kognitív képességekre (Blanchet, és mtsai., 2016), (Ploughman, 2008). Kevés tanulmány vizsgálja az alacsony intenzitású tréning kognitív funkciókra gyakorolt hatását stroke-ot túlélő páciensek esetében. Számos eddigi eredmény szerint az aerob gyakorlatok fokozzák az agyi véráramlást, elősegítik a neuroplasztikus folyamatokat (állatkísérletek folynak ezzel kapcsolatban), bár a pontos mechanizmus emberben még nem került feltárásra.

Az eredményeink azt mutatták, hogy még az alacsony intenzitású aerob gyakorlatok is képesek a kognitív funkciók általunk vizsgált részeit fejleszteni alulkondicionált szubakut és krónikus rehabilitációs stádiumban levő, stroke-ot túlélő páciensek körében. A kerékpározó, vizsgálati csoport résztvevőinél pozitív, de nem szignifikáns változást észleltünk a munkamemóriában és szignifikáns változást találtunk a feldolgozási sebesség kódolást mérő tesztjében.

A szakirodalomban található eredmények ellentmondásosak az aerob tréning kognitív funkció fejlesztő hatását illetően. Oberlin és mtsai összefoglalójában (Oberlin, és mtsai., 2017) a kutatócsoportunkhoz hasonlóan szintén a feldolgozási sebesség javulását találták. Hasan és

mtsai közleményében (Hasan, Rancourt, Austin, & Ploughman, 2016), a mi eredményeinkhez hasonlóan a munkamemória nem javult. Tang és mtsai vizsgálatában (Tang, és mtsai., 2016) viszont találtak szignifikáns javulást a munkamemória Számterjedelem tesztjében, de ez a hatás hosszabb távon (6 hónap) már nem maradt meg.

Az előtanulmányunk korlátozó tényezői közé tartozik a viszonylag kevés bevont résztvevő, a szubakut és krónikus stádiumba levő páciensek összevonása a vizsgálat során. Továbbá az, hogy az egyes alkalmazott tesztek (FIM kognitív része) a kognitív funkcióknak csak egy szegmenséről adnak információt, illetve az is limitáló tényező, hogy a páciensek részére a visszamérésnél ismerősnek tűnhettek a tesztek, melyek befolyásolhatták az eredményt.

Terápiás részvételt befolyásoló várt mellékhatást egy alkalommal tapasztalunk, amikor a tréninget vérnyomás kiugrás miatt abba kellett hagyni. Az egyéb mellékhatások közül az izomlázat és a fáradtságot említeném.

Az erőnlétnek nagy jelentősége van a rehabilitáció folyamatában. Ezt nagyban befolyásolja egyrészt az, hogy az agyi történések előtt milyen fizikai aktivitással rendelkezett a személy, másfelől a társult betegségek jelenléte is. Sajnos a mi beteganyagunkban csak 3 személy végzett rendszeres mozgást a 35 főből, a stroke-ot megelőzően. Gyakran fordul elő régi stroke betegek esetében, hogy kezdetben alacsonyabb intenzitással tudják kivitelezni az aerob tréninget, melyet azonban később emelni lehet. A hosszú távú siker záloga az lenne, ha az elért, javult terhelhetőséget és mozgásfunkciókat a kórházból való távozás után is meg tudnák őrizni a pácienseink. Sajnos ez az esetek kis százalékában sikerül. Ahhoz, hogy tartós sikert lehessen elérni a pácienseket motiváltabbá kell tenni az otthoni gyakorlással kapcsolatban, továbbá fejleszteni kellene a nappali ellátórendszert.

Következtetésként levonhatjuk, hogy a szubakut és krónikus stádiumban levő pácienseinknek nagyon alacsony a terhelhetősége, de ennek ellenére alacsony intenzitású (HRR: 30-40%) tréninggel is javulást lehetett elérni néhány kognitív funkcióban (ugyan a két csoport között nem volt szignifikáns különbség, ezért a következtetéseinket óvatossággal vonhatjuk csak le, a későbbiekben nagyobb betegszámmal folytatható a vizsgálat). Eredményeink birtokában javasoljuk az alacsony intenzitású tréning beépítését azon betegeknél, akiknek alacsony a kezdeti terhelhetősége (az intenzitást a későbbiekben lehet emelni) és azoknál, akiknél valamilyen intenzitást korlátozó társbetegég fennáll. A hosszabb, járóbetegként folytatott aerob tréninget is magában foglaló rehabilitációs programok szubakut és krónikus fázisban levő stroke-ot túlélők számára hasznos lehet.

A hatfokozatú célskála használhatóságának vizsgálata stroke betegek körében

A terápiák során többször tapasztaljuk a motivátlanságot, mely részben fakadhat az alapbetegségből is. Ahhoz, hogy motiváltabbá és önmagukkal szemben tudatosabbá tegyük a pácienseket, a célkitűzés módszere kiváló lehetőség. Hazánkban már néhány éve bevezetésre került a célskála, melynek van egy ötfokozatú és egy hatfokozatú verziója. Vizsgálatunkban a hatfokozatút választottuk stroke betegek esetén, mivel a kisfokú változások jellemzésére ez a típus érzékenyebb, ezen kívül a romlást is jelezni tudjuk, ami a betegség természetéből kifolyólag előfordulhat. A közös célkitűzéssel és azzal, hogy a tornákat úgy állítjuk össze, hogy az a páciens számára is fontos célok kivitelezéséhez vezessen, érdekeltebbé tesszük a páciens.

Eredményeink azt tükrözik, hogy a hatfokozatú célskálát könnyen lehetett alkalmazni a szubakut és krónikus stroke betegek körében a felső végtagi célok beteljesülésének követésére. Mind a célskála, mind a felső végtagi tesztek eredményei szignifikáns változást tükröztek az alkalmazott terápiák hatására. A célskálával személyreszabott célokat lehet kitűzni, olyan funkciók is kiválasztásra kerülhetnek, melyekben elért változást a standard tesztekkel nem lehet ellenőrizni. Mivel a célok, problémás funkciók széles skálája leírható a segítségével, nem meglepő, hogy nem találtunk asszociációt a célskála és a felső végtagi standard tesztek eredményei között. Az FNO doménokhoz könnyen lehetett célokat illeszteni, emiatt a célskála könnyen beilleszthető a rehabilitációs gondolkodásba.

Bowen és mtsai használhatósági kritériumait (Bowen, és mtsai., 2009) is megvizsgálva, a hatfokozatú célskála használhatónak bizonyult stroke betegek körében.

Megvizsgáltuk azt is, hogy a Krasny-Pacini által megfogalmazott minőségi kritériumoknak (Krasny-Pacini, Evans, Sohlberg, & Chevignard, 2016) mennyire felel meg a munkánk. Ez alapján nálunk a vizsgálók közötti megbízhatóság vizsgálata hiányzott.

További limitáló tényezők: szubakut és krónikus posztstroke fázisban levő pácienseket is bevontunk, illetve a relatíve rövid terápiás időtartam.

A későbbiek során tervezzük más betegcsoportokban is tesztelni a célskála használhatóságát (pl. obez betegek).

A konduktív pedagógiai módszerek hozzáadott értékének vizsgálata stroke-ot túlélő beteget járásfejlesztésére

A hazánkban egyedinek számító komplex megközelítés, a konduktív pedagógia helye az egészségügyi ellátás során nem teljesen letisztult. A módszer lényegi elveit alkalmazva lehetőség nyílik arra, hogy kórházi körülmények között is alkalmazva a módszert, a páciensek részesüljenek pozitív hatásaiból. Minél több konduktort áll módunkban alkalmazni, annál könnyebben lehet biztosítani egy-egy terápia (ez főként a csoportos formákra értendő) vagy akár az egész napirend betartását. A konduktorok, mivel széleskörű ismeretekkel rendelkeznek a páciensközponitú megközelítésről és a team-ben való gondolkodásról, ezért jól illeszkedhetnek egy-egy rehabilitációs osztály hagyományos tagokból álló csapatába.

Eredményeink azt mutatták a járásfunkciókat vizsgálva, hogy a konduktív terápiában is részesült szubakut és krónikus stroke betegeknel több kimeneti változóban észleltünk változást.

Az elsődleges kimeneti változóknál megfigyelt kiindulási eredmények megfelelnek a stroke esetében elvártaknak. Ugyanakkor nem minden esetben sikerült elérni az elvárt változást (szignifikáns változás nem volt) a felmérések során, amit magyarázhatunk azzal is, hogy a középkorú stroke betegek nem voltak hozzá szokva a futópad használatához és nem tudtak megfelelően teljesíteni.

Eredményeinket összehasonlítottuk a nemzetközi szakirodalomban talált Zebris FDM-T rendszer által felmért paraméterekkel, ahol egészségesekeket és stroke betegeket mértek fel kétféle módszerrel. A stroke betegek tér-idő dimenziójú járási paraméterei közelebb álltak a normál tartományhoz, összehasonlítva a mi betegek eredményeivel (Lee, és mtsai., 2014).

A vizsgálatunk legfontosabb limitáló tényezője az volt, hogy a két csoport eltérő időtartamú terápiát kapott. Ezt a vizsgálati elrendezést a későbbiek során módosítani kell, kétkarú vizsgálatot kell tervezni. Így egy időben a két csoport kétféle terápiát kapna, majd néhány hét elteltével ugyanazon betegcsoport az ellenkező terápiát kapná, mint korábban. További korlátozó tényező az alacsony résztvevő szám. Az eredményeket torzíthatja az is, hogy több volt a krónikus stroke fázisban levő személy. Nehezítő tényező volt továbbá az, hogy az előtanulmányt egy konduktorral hajtottuk végre.

A vizsgálatunk alapján úgy tűnik, hogy a konduktív pedagógia módszere klinikai körülmények között alkalmazva jól kiegészíti a hagyományos terápiákat és hozzájárul a funkcionális javuláshoz.

ÚJ EREDMÉNYEK

Az alacsony intenzitású AT kognitív funkciókra gyakorolt hatásának vizsgálata stroke-ot követően, a szubakut és krónikus fázisban

Már az alacsony intenzitású AT is pozitív hatással bírt a vizsgálatba bevont stroke betegek kognitív funkciói közül a feldolgozási sebesség, kódolás és szimbólumkeresés altesztjére. Az AT javasolt intenzitásával kapcsolatban nincs szakmai konszenzus az ezzel foglalkozók körében. Továbbá az AT kognitív funkciókra kifejtett hatásával kapcsolatban sincs sok, jó minőségű közlemény. Vizsgálatunk újszerű eredménye, hogy már alacsony intenzitású tréning esetén is igazoltunk bizonyos kognitív funkciókra kifejtett kedvező hatást, függetlenül a kardiopulmonális hatástalanságtól.

A hatfokozatú célskála használhatóságának vizsgálata stroke betegek körében

A vizsgálat egyediségét az adja, hogy hatfokozatú célskálával kapcsolatban, stroke betegek körében eddig még nem készült tanulmány. A közleményben összehasonlításra kerül a hatfokozatú célskála és az ARAT, illetve a FM felső végtagi tesztjének eredményei. Ezekben igazoltuk, hogy a célskála használata sokkal egyedibb és érzékenyebb módszer a felső végtagi funkcióváltozások mérésére, mint a standard tesztek. További erőssége a vizsgálatnak az FNO domének széleskörű hozzárendelése a célokhoz.

A konduktív pedagógiai módszerek hozzáadott értékének vizsgálata stroke-ot túlélő beteget járásfejlesztésére

Tanulmányunk egyedi, mert felnőtt stroke túlélők körében a konduktív pedagógia hatékonyságát nem vizsgálták objektív kimeneti változókkal, ezzel hozzájárultunk a Pető módszer evidenciáinak bővítéséhez. Továbbá hazai szerzőtől ebben a témában nem jelent meg közlemény. A konduktív pedagógia módszerének hatékonyságát eddig szemiobjektív tesztekkel próbálták bizonyítani. Vizsgálatunkban futópadhoz asszociált járásminta analízáló szoftver adataival járultunk hozzá az objektív eredményekhez.

ÖSSZEFOGLALÓ

Vizsgálatainkat szubakut és krónikus stroke betegek bevonásával végeztük a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Orvosi Rehabilitáció és Fizikális Medicina Tanszékén. Mivel a rehabilitáció folyamata team munka keretén belül történik, ezért a vizsgálatok lebonyolításában az orvosokon kívül a gyógytornászoknak, az ergoterapeutának, a konduktornak és a kognitív csapatnak is kiemelt szerepe volt.

Az első, randomizált vizsgálatban a hagyományos gyógytorna mellett alacsony intenzitású aerob tréninget (AT) alkalmaztunk és vizsgáltuk a kognitív funkciók néhány doménjára kifejtett hatását. Ezek közül a fizikai teljesítmény javulásától függetlenül a Wechsler felnőtt intelligenciateszt feldolgozási sebességet mérő kódolási altesztjében tapasztaltunk szignifikáns ($p=0,003$), a munkamemóriában nem szignifikáns ($p=0,162$) javulást az AT-t is végző csoportban. Betegeink teljesítménye végig az alacsony intenzitású tartományban maradt. Javasoljuk az AT, fokozatos intenzitásnöveléssel való rendszeres beépítését a szubakut és krónikus stroke betegek rehabilitációjába.

A második vizsgálatban a hatfokozatú célskála használhatóságát vizsgáltuk meghatározott szempontok alapján szubakut és krónikus stroke betegek körében. A hagyományos gyógytorna része volt az ergoterápia is (feladat-orientált, repetitív felső végtagi tréning), ahol felső végtagi funkciók fejlesztése zajlott és ezzel kapcsolatban tűztek ki célokat a páciensek. Az ezekben megfigyelhető változásokat standard skálákkal, az Action Reach Arm teszttel és a Fugl-Meyer felső végtagi tesztjével is megvizsgáltuk. A skálák felvételi és távozási eredményeit összehasonlítva, szignifikáns változást tapasztaltunk ($p<0.001$ mindhárom skálánál). Azonban a Funkcióképesség, Fogycatékosság és Egészség Nemzetközi Osztályozásának kódrendszeréhez illesztve a három skálát, kiderül, hogy stroke betegek körében a hatfokozatú célskála jobban reprezentálja a betegek szubjektív céljait, mint a standard tesztek. A hatfokozatú célskála könnyen használhatónak bizonyult.

A harmadik vizsgálatban, amely szintén randomizált volt, a járásfunkciók fejlesztése céljából a hagyományos fizioterápia mellett alkalmazott konduktív pedagógiai módszer hatékonyságának vizsgálatát tűztük ki célul. Futópados felmérés során a járás paramétereiben egyik csoporton belül és a csoportok között sem tapasztaltunk szignifikáns javulást. Csak a konduktív fejlesztésben részesülő csoportban, észleltünk szignifikáns javulást a Funkcionális Függetlenség Skála motoros részében, néhány izomcsoport izomerőiben és néhány FNO doménban. Következtetesként levonhatjuk, hogy a konduktív pedagógia módszere a hagyományos módszerhez képest további előnyökkel jár a járásfejlesztés tekintetében.

SUMMARY

Our clinical studies involving subacute and chronic stroke patients were implemented in the Medical Rehabilitation and Physical Medicine Department of Debrecen University Clinical Center. Since the rehabilitation process is implemented by team work, study arrangements were done by the doctors, physiotherapists, an occupational therapist, a conductor and the cognitive team.

In the first, randomised study we applied aerobic training (AT) beside conventional physiotherapy (CP) and we examined the effect of AT on special domains of cognitive functions. On the Wechsler Adult Intelligence Scale the coding subtest of processing speed showed significant ($p=0,003$) improvement and the working memory test showed nonsignificant ($p=0,162$) improvement in the group which did AT as well. The performance of our patients stayed in the low intensity range throughout the therapy. We suggest building the AT with gradual intensity enhancement into the regular rehabilitation process of subacute and chronic stroke patients.

The second study was implemented with the same patients, but with a pretest-posttest design, in which our goal was to check the usefulness of the six-point Goal Attainment Scale (GAS). Occupational therapy was part of CP, where upper limb function rehabilitation was provided and patients set goals in relation to the aimed improvements. Changes were followed by Action Reach Arm Test and Fugl-Meyer Upper Extremity Test. Comparing the results of the three tests by inside group analysis, significant improvement was seen at all of the tests ($p<0.001$). However, mapping the GAS goals and the content of the two other tests with the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) domains, GAS seemed to be more representative of the subjective aims of the patients than standard tests. The six-point GAS seemed to be a useful outcome measure.

In the third study, which was randomised, our goal was to check the efficacy of conductive education added to CP in the gait rehabilitation of subacute and chronic stroke patients. During treadmill measurements we found nonsignificant improvements both inside and among group analyses. In secondary outcome measures – like the motor part of Functional Independence Measure, muscle strength in some muscle groups and some ICF domains – significant improvement was found only in the added conductive group. In conclusion, method of conductive pedagogy gives subacute and chronic stroke patients further advantages in gait functions compared to CP.

A jelölt hozzájárulása az egyes kutatásokhoz

Az alacsony intenzitású aerob tréning kognitív funkciókra gyakorolt hatásának vizsgálata stroke-ot követően, a szubakut és krónikus fázisban

- szakirodalom kutatás
- a kapott eredmények értelmezése, összevetése a nemzetközi adatokkal
- közlemény megírása
- Ergospirometriás vizsgálatokban való részvétel
- A vizsgálat szervezése, irányítása
- Kognitív felmérések irányítása, szervezése

A hatfokozatú célskála használhatóságának vizsgálata stroke betegek körében

- szakirodalom áttekintése
- betegoktatás és a kollégák oktatása a célskáláról
- a célskálák felvétele és visszamérése
- a célskála eredményeinek összevetése a felső végtagi tesztek eredményeivel
- közlemény megírása

A konduktív pedagógiai módszerek hozzáadott értékének vizsgálata stroke-ot túlélő beteget járásfejlesztésére

- szakirodalom kutatás
- a vizsgálatához szükséges összes dokumentáció elkészítése
- kutatási terv megírása, ETT-TUKEB-hez beküldés
- a gyógytornászokkal a vizsgálat menetének ismertetése
- a gyógytornászok betanítása a dokumentáció kitöltésére
- adatbevitel ellenőrzése
- a kapott eredmények értelmezése
- közlemény megírása

A HIVATKOZOTT KÖZLEMÉNYEK JEGYZÉKE

- Adamovich, S. V. (2009). Sensorimotor training in virtual reality: A review. *NeuroRehabilitation*, 25, 29-44.
- Alia, C., Spalletti, C., Lai, S., Panarese, A., Lamola, G., Bertolucci, F., & al. (2017). Neuroplastic Changes Following Brain Ischemia and their Contribution to Stroke Recovery: Novel Approaches in Neurorehabilitation. *Frontiers in cellular neuroscience*, 11(76), 1-22.
- Ameli, M., Grefkes, C., Kemper, F., Riegg, F. P., Rehme, A. K., Karbe, H., . . . Novak, D. A. (2009). Differential effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation over ipsilesional primary motor cortex in cortical and subcortical middle cerebral artery stroke. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 66(3), 298-309.
- Andrews, K., Brocklehurst, J. C., Richards, B., & Laycock, P. J. (1981). The rate of recovery from stroke - and its measurement. *International Rehabilitation Medicine*, 3(3), 155-161.
- Ashford, S., & Turner-Stokes, L. (2009). Management of shoulder and proximal upper limb spasticity using botulinum toxin and concurrent therapy interventions: a preliminary analysis of goals and outcomes. *Disability and rehabilitation*, 31(3), 220-226.
- Ashford, S., Jackson, D., & Turner-Stokes, L. (2015). Goal setting, using goal attainment scaling, as a method to identify patient selected items for measuring arm function. *Physiotherapy*, 101(1), 88-94.
- Balady, G. J., Arena, R., Sietsema, K., Myers, J., Coke, L., Fletcher, G. F., ... & Keteyian, S. J. (2010). Clinician's guide to cardiopulmonary exercise testing in adults: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 122(2), 191-225.
- Balakatounis, K. C., Angoules, A. G., Angoules, G. A., & Panagiotopoulou, K. A. (2017). A Review of the Effectiveness of Aerobic Training in Increasing Endurance in Subacute Stroke Patients. *Journal of Novel Physiotherapies*, 7(334).
- Balogh, I. (2010). Neuroterápiás módszerek. In Vekerdy-Nagy, Zs. *Rehabilitációs orvoslás* (old.: 213-214). Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Bek, J., Brown, M. R., Jutley-Neilson, J., Russel, N. C., Huber, P. A., & Sackley, C. M. (2016). Conductive Education as a Method of Stroke Rehabilitation: A Single Blinded Randomised Controlled Feasibility Study. *Stroke research and treatment*(5391598), 6 oldal.

- Belda-Lois, J. M., Mena-del Horno, S., Bermejo-Bosch, I., Moreno, J. C., Pons, J. L., Farina, D., . . . Carina, A. (2011). Rehabilitation of gait after stroke: a review towards a top-down approach. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 8(1), 1-19.
- Benjamin, E. J., Virani, S. S., Callaway, C. W., Chamberlain, A. M., Chang, A. R., Cheng, S., & al. (2018). Heart disease and stroke statistics-2018 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 137(12), e67-e492.
- Bereczky, D., Óváry, C., Mihálka, L., & Nagy, Z. (2006). A hazai epidemiológiai vizsgálatok legfontosabb adatai. In Z. Nagy, *Vascularis neurológia* (old.: 529-36). Budapest: B+V Lap és Könyvkiadó Kft.
- Blanchet, S., Richards, C. L., Leblond, J., Olivier, C., & Maltais, D. B. (2016). Cardiorespiratory fitness and cognitive functioning following short-term interventions in chronic stroke survivors with cognitive impairment: a pilot study. *International Journal of Rehabilitation Research*, 39, 153-159.
- Bliss, T. V. (1973). Long-lasting potentiation of synaptic transmission in the dentate area of the anaesthetized rabbit following stimulation of the perforant path. *Journal of Physiology*, 232, 331-356.
- Blum, L., & Korner-Bitensky, N. (2008). Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Physical therapy*, 88(5), 559-566.
- Bohannon, R.W., Smith, M. (1987). Interrater reliability of a modified Ashworth Scale of muscle spasticity. *Physical Therapy*, 67:206.
- Bohannon, R. W. (1992). Walking after stroke: comfortable versus maximum safe speed. *International Journal of Rehabilitation Research*, 15(3), 246-248.
- Bovend'Eerdt, T. J., Botell, R. E., & Wade, D. T. (2009). Writing SMART rehabilitation goals and achieving goal attainment scaling: a practical guide. *Clinical rehabilitation*, 23(4), 352-361.
- Bowen, D. J., & al. (2009). How We Design Feasibility Studies. *Am J Prev Med*, 36(5), 452-457.
- Bowen, D. J., Kreuter, M., Spring, B., & al. (2009). How We Design Feasibility Studies. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(5), 452-457.
- Boyd, L. A. (2009). Motor sequence chunking is impaired by basal ganglia stroke. *Neurobiology of learning and memory*, 92(1), 35-44.
- Boyd, L. A. (2010). Motor learning after stroke: is skill acquisition a prerequisite for contralesional neuroplastic change? *Neuroscience letters*, 482(1), 21-25.

- Boyne, P., Billinger, S., MacKay-Lions, M., Barney, B., Khoury, J., & Dunning, K. (2017). Aerobic Exercise Prescription in Stroke Rehabilitation: A Web-Based Survey of United States Physical Therapists. *Journal of neurologic physical therapy*, 41(2), 119.
- Boyne, P., Dunning, K., Carl, D., Gerson, M., Khoury, J., & Kissela, B. (2013). High-intensity interval training in stroke rehabilitation. *Topics in stroke rehabilitation*, 20(4), 317-330.
- Brittle, N., Brown, M., Mant, J., McManus, R., Riddoch, J., & Sackley, C. (2008). Short-term effects on mobility, activities of daily living and health-related quality of life of a Conductive Education programme for adults with multiple sclerosis, Parkinson's disease and stroke. *Clinical Rehabilitation*, 22(4), 329-337.
- Brock, K., Black, S., Cotton, S., Kennedy, G., Wilson, S., & Sutton, E. (2009). Goal achievement in the six months after inpatient rehabilitation for stroke. *Disability and rehabilitation*, 31(11), 880-886.
- Brown, M. (2006). Conductive education for people with stroke: Pilot study. *Nursing and Residential Care*, 8(4), 167-170.
- Brown, M., & Mikula-Toth, A. (1997). *Adult Conductive Education: A Practical Guide*. Cheltenham: Stanley Thornes Publishers Ltd.
- Brunnstrom, S. (1956). Associated reactions of the upper extremity in adult patients with hemiplegia: An approach to training. *Physocal Therapy Reviews*, 36(4), 225-236.
- Brunnstrom, S. (1970). *Movement therapy in hemiplegia: a neurophysiological approach*. New York: Harper and Row.
- Burnes, D., Connolly, M. T., Hamilton, R., & Lachs, M. S. (2018). The feasibility of goal attainment scaling to measure case resolution in elder abuse and neglect adult protective services intervention. *Journal of Elder Abuse & Neglect*, 30(3), 209-222.
- Bütefisch, C. H. (1995). Repetitive training of isolated movements improves the outcome of motor rehabilitation of the centrally paretic hand. *Journal of the neurological sciences*, 130(1), 59-68.
- Bütefisch, C. M. (2008). Relationship between interhemispheric inhibition and motor cortex excitability in subacute stroke patients. *Neurorehabilitation and neural repair*, 22(1), 4-21.
- Choate, R., Smith, A., Cardillo, J. E., & Thompson, L. (1981). Training in the use of Goal Attainment Scaling. *Community Mental Health Journal*, 17(2), 171-181.

- Chung, C. S., Pollock, A., Campbell, T., Durward, B. R., & Hagen, S. (2013). *Cognitive rehabilitation for executive dysfunction in adults with stroke or other adult non-progressive acquired brain damage*. Cochrane Database of Systematic Reviews.
- Cieza, A., Brockow, T., Ewert, T., & al. (2002). Linking health-status measurements to the international classification of functioning, disability and health. *Rehabilitation Medicine*, 34(4), 205-210.
- Clark, M. S., & Caudrey, D. J. (1983). Evaluation of rehabilitation services: the use of goal attainment scaling. *Rehabilitation Medicine*, 5(1), 41-45.
- Clarkson, A. N., & Carmichael, S. T. (2009). Cortical excitability and post-stroke recovery. *Biochemical Society Transactions*, 37, 1412-1414.
- Collin, C., Wade, D., Davies, S., & Horne, V. (1988). The Barthel ADL Index: a reliability study. *International Disability Studies*, 10, 61-63.
- Constans, A., Pin-Barre, C., Temprado, J. J., Decherchi, P., & Laurin, J. (2016). Influence of aerobic training and combinations of interventions on cognition and neuroplasticity after stroke. *Frontiers in aging neuroscience*, 8, 164.
- Cowan, N. (2008). What are the differences between long-term, short-term, and working memory. *Progress in brain research*, 169, 323-338.
- Cramer, S. C. (2004). Changes in lateralization and somatotopic organization after cortical stroke. *Stroke*, 35, 240.
- Cramer, S. C. (2008). Repairing the human brain after stroke: I. Mechanisms of spontaneous recovery. *Annals of neurology*, 63(3), 272-287.
- Cramer, S. C. (2018). Treatments to promote neural repair after stroke. *Journal of stroke*, 20(1), 57.
- Cumming, T. B., Marshall, R. S., & Lazar, R. M. (2013). Stroke, cognitive deficits, and rehabilitation: still an incomplete picture. *International Journal of stroke*, 8(1), 38-45.
- Cytrynbaum, S., Ginath, Y., Birdwell, J., & Brandt, L. (1979). Goal attainment scaling: a critical review. *Evaluation Quarterly*, 3(1), 5-40.
- Czurkó A. (2008). Neurális és funkcionális plaszticitás. In: Kállai J., Bende I., Karádi K., Racsmány M. (2008) Bevezetés a neuropszichológiába. Budapest: Medicina Könyvkiadó, 69-113.
- Csiba, L., & Bereczki, D. (2014). A sztrókelátás hazai sikerei és kudarcai. *Magyar Tudomány*, 8, 939-944.

- Dąbrowski, J., Czajka, A., Zielińska-Turek, J., Jaroszyński, J., Furtak-Niczyporuk, M., Mela, A., & al. (2019). *Brain Functional Reserve in the Context of Neuroplasticity after Stroke*. Megtekintés dátuma: 2019. 08, forrás: <https://doi.org/10.1155/2019/9708905>
- Darrah, J., Watkins, B., Chen, L., & Bonin, C. (2004). Conductive education intervention for children with cerebral palsy: an AACPD evidence report. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 46(3), 187-203.
- Desai, A. K., Grossberg, G. T., & Chibnall, J. T. (2010). Healthy brain aging: a road map. *Clinics in Geriatric Medicine*, 26(1), 1-16.
- Dijkhuizen, R. M., Ren, J., Mandeville, J. B., Wu, O., Ozdag, F. M., Moskowitz, M. A., . . . Finklestein, S. P. (2001). Functional magnetic resonance imaging of reorganization in rat brain after stroke. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(22), 12766-12771.
- Dodds, T. A., Martin, D. P., Stolov, W. C., & Deyo, R. A. (1993). A validation of the functional independence measurement and its performance among rehabilitation inpatients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74(5), 531-536.
- Dorjbal, D., Cieza, A., Gmunder, H. P., Scheel-Sailer, A., Stucki, G., Ustun, T. B., & Proding, B. (2016). Strengthening quality of care through standardized reporting based on the World Health Organization's reference classifications. *International Journal for Quality in Health Care*, 28(5), 626-633.
- Duncan, P. W., Goldstein, L. B., Matchar, D., Divine, G. W., & Feussner, J. (1992). Measurement of Motor Recovery After Stroke Outcome Assessment and Sample Size Requirements. *Stroke*, 23, 1084-1089.
- Endres, M., Nyári, I., Bánhidi, M., & Deák, G. (1990). Stroke rehabilitation: a method and evaluation. *International Journal of Rehabilitation Research*, 13, 225-236.
- Ertzgaard, P., Ward, A. B., Wissel, J., & Borg, J. (2011). Practical considerations for goal attainment scaling during rehabilitation following acquired brain injury. *Journal of rehabilitation medicine*, 43(1), 8-14.
- Fan, F. Z. (2013). Dynamic brain structural changes after left hemisphere subcortical stroke. *Human brain mapping*, 34(8), 1872-1881.
- Feigin, V. L., Forouzanfar, M. H., Krishnamurti, R., Mensah, G. A., Connor, M., Bennett, D. A., & O'Donnell, M. (2014). Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 383(9913), 245-255.

- Feketéné, S. É., & Bösenbacher, T. (2011). A konduktív nevelés. In Vekerdy-Nagy, Zs. *A gyermekrehabilitáció sajátosságai* (old.: 315-317). Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Feydy, A., Carlier, R., Roby-Brami, A., Bussel, B., Cazalis, F., Pierot, L., Burnod, Y., Maier, M.A. (2002). Longitudinal study of motor recovery after stroke: recruitment and focusing of brain activation. *Stroke*, 33, 1610-1617.
- Fizikális medicina, Rehabilitáció és Gyógyszati Segédeszköz Tagozat és Tanács. (2019. 07). *Magyar Rehabilitációs Társaság*. Megtekintés dátuma: 2019. 08, forrás: Rehabilitációs Ellátási Programok: <http://www.rehab.hu/info.aspx?sp=1>
- Flor, H. (2003). Cortical Reorganization And Chronic Pain: Implications For Rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Medicine-Supplements*, 41(41), 66-72.
- Folstein, M. F., Robins, L. N., & Helzer, J. E. (1983). The mini-mental state examination. *Archives of general psychiatry*, 40(7), 812-812.
- Fregni, F., Boggio, P. S., Mansur, C. G., Wagner, T., Ferreira, M. J., Lima, M. C., ... & Pascual-Leone, A. (2005). Transcranial direct current stimulation of the unaffected hemisphere in stroke patients. *Neuroreport*, 16(14), 1551-1555.
- French, B., Thomas, L. H., Coupe, J., McMahon, N. E., Connell, L., Harrison, J., . . . Watkins, C. (2016). Repetitive task training for improving functional ability after stroke. *Cochrane database of systematic reviews*, 11.
- Frendl, A., & Csiba, L. (2011). Pharmacological and non-pharmacological recanalization strategies in acute ischaemic stroke. *Frontiers in neurology*, 2(32), 1-11.
- Friel, K. M. (2000). Effects of postlesion experience on behavioral recovery and neurophysiologic reorganization after cortical injury in primates. *Neurorehabilitation and neural repair*, 14(3), 187-198.
- Fugl-Meyer, A. R., Jääskö, L., Lexman, I., Olsson, S., & Stegling, S. (1975). The post-stroke hemiplegic patient. A method for evaluation of physical performance. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 7(1), 13-31.
- Gadidi V, Katz-Leurer M, Carmeli E, Bornstein NM. Long-term outcome poststroke: predictors of activity limitation and participation restriction. *Arch Phys Med Rehabil* 2011;92:1802–8.
- Gallanagh, S., Quinn, T. J., Alexander, J., & Walters, M. R. (2011). Physical activity in the prevention and treatment of stroke. *ISRN Neurology* (953818), 10 oldal.

- Gjellesvik, Z. I., Brurok, B., Hoff, J., Torhaug, T., & Helgerud, J. (2012). Effect of high aerobic intensity interval treadmill walking in people with chronic stroke: a pilot study with one year follow-up. *Topics in stroke rehabilitation*, 19(4), 353-360.
- Gladstone, D. J., Danells, C. J., & Black, S. E. (2002). The Fugl-Meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. *Neurorehabilitation and neural repair*, 16(3), 232-240.
- Goldie, P. A., Matyas, T. A., & Evans, O. M. (2001). Gait after stroke: initial deficits and changes in temporal patterns for each gait phase. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 82(8), 1057-1065.
- Guadagno, J. V., Calautti, C., & Baron, J. C. (2003). Progress in imaging stroke: emerging clinical applications. *British medical bulletin*, 65(1), 145-157.
- Halmos, B. E. (2004). Stroke utáni rehabilitáció . In F. S. Katona, *A rehabilitáció gyakorlata* (old.: 295). Budapest: Medicina Könyvkiadó.
- Hara, Y. (2015). Brain Plasticity and Rehabilitation in Stroke Patients. *Journal of Nippon Medical School*, 82(1), 4-13.
- Hara, Y., Obayashi, S., Tsujiuchi, K., & Muraoka, Y. (2013). The effects of electromyography-controlled functional electrical stimulation on upper extremity function and cortical perfusion in stroke patients. *Clinical Neurophysiology*, 124(10), 2008-2015.
- Hasan, S. M., Rancourt, S. N., Austin, M. W., & Ploughman, M. (2016). Defining optimal aerobic exercise parameters to affect complex motor and cognitive outcomes after stroke: a systematic review and synthesis. *Neural plasticity* (2961573), 12 oldal.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior*. New York: Wiley and Sons.
- Hochstenbach, J., Mulder, T., van Limbeek, J., Donders, R., & Schoonderwaldt, H. (1998). Cognitive decline following stroke: a comprehensive study of cognitive decline following stroke. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 20, 503-517.
- Holdnack , J. A., & Saklofske, D. H. (2016). Processing speed. Megtekintés dátuma: 2019. 08, forrás: WISC-V and the personalized assessment approach: <https://www.sciencedirect.com/topics/biochemistry-genetics-and-molecular-biology/processing-speed>
- Hógye, Z. J.-N. (2016). Felső végtagi funkcionális tesztek használata a rehabilitációban- Melyiket válasszuk? *Rehabilitáció*, 26(1), 221-229.

- Humm, J. L., Kozlowski, D. A., James, D. C., Gotts, J. E., & Schallert, T. (1998). Use-dependent exacerbation of brain damage occurs during an early post-lesion vulnerable period. *Brain research*, 783(2), 286-292.
- Ivanco, T. L., & Greenough, W. T. (2000). Physiological consequences of morphologically detectable synaptic plasticity: potential uses for examining recovery following damage. *Neuropharmacology*, 39(5), 765-776.
- Johansson, B. B. (2000). Brain Plasticity and Stroke Rehabilitation The Willis Lecture. *Stroke*, 31(1), 223-230.
- Kállai, J., Bende, I., Karádi, K., & Racsmány, M. (2008). *Bevezetés a neuropszichológiába*. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Kantak, S. S. (2012). Learning-performance distinction and memory process for motor skills: a focused review and perspective. *Behavioural brain research*, 228(1), 219-231.
- Karvonen, J. J., Kentala, E., & Mustala, O. (1957). The effects of training on heart rate: a "longitudinal" study. *Annales Medicinae Experimentalis Biologiae Fenniae*, 35, 307-315.
- Keci, A., Tani, K., & Xhema, J. (2019). Role of Rehabilitation in Neural Plasticity. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(9), 1540-1547.
- King's College London. (2017). The burden of stroke in Europe report. London: Stroke Alliance for Europe.
- Kinsman, R., Verity, R., & Waller, J. (1988). A Conductive Education Approach for Adults with Neurological Dysfunction. *Physiotherapy*, 74(5), 227-230.
- Kiresuk, T. J., & Sherman, R. E. (1968). Goal attainment scaling: A general method for evaluating comprehensive community mental health programs. *Community mental health journal*, 4(6), 443-453.
- Kopp, B., Kunkel, A., Münickel, W., Villringer, K., Taub, E., & Flor, H. (1999). Plasticity in the motor system related to therapy-induced improvement of movement after stroke. *Neuroreport*, 10(4), 807-810.
- Krasny-Pacini, A., Evans, J., Sohlberg, M. M., & Chevignard, M. (2016). Proposed Criteria for Appraising Goal Attainment Scales Used as Outcome Measures in Rehabilitation Research. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 97(1), 157-170.
- KSH. (2018). *Magyarország 2018*. Megtekintés dátuma: 2019. 08, forrás: A KSH Kiadványtára: <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mo/mo2018.pdf>
- Kullmann, L. (2010). A rehabilitációs orvoslás elmélete. In Vekerdy-Nagy, Zs. *Rehabilitációs orvoslás* (old.: 23-30). Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.

- Küçükdeveci, A. A., Stibrant, S. K., Golyk, V., Delarque, A., Ivanova, G., Zampolini, M., & al. (2018). Evidence-based position paper on Physical and Rehabilitation Medicine professional practice for persons with stroke. The European PRM position (UEMS PRM Section). *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(6), 957-970.
- Langhorne, P., Wu, O., Rodgers, H., Ashburn, A., & Bernhardt, J. (2017). A very early rehabilitation trial after stroke (AVERT): a Phase III, multicentre, randomised controlled trial. *Health Technology Assessment*, 21(54).
- Laver, A. J., & Brown, M. (1995). The evaluation of a short-term conductive education programme with a sample of twelve adults with a primary diagnosis of stroke. *Conductibe education occasioanl papers*, 2, 45-60.
- Law, M. (2019). *The Canadian Occupational Performance Measure*. Megtekintés dátuma: 2019. 08, forrás: About the COPM: <http://www.thecopm.ca/about/>
- Law, M. C., Baptiste, S., Carswell, A., McColl, M. A., Polatajko, H., & Pollock, N. (1998). *Canadian occupational performance measure: COPM*. ACE: CAOT Publ.
- Lee, M., Song, C., Lee, K., Shin, D., & Shin, S. (2014). Agreement between the spatio-temporal gait parameters from treadmill-based photoelectric cell and the instrumented treadmill system in healthy young adults and stroke patients. *International medical journal of experimental and clinical research*, 1210.
- Legg, L.A., Lewis, S.R., Schofield-Robinson, O.J., Drummond, A., Langhorne, P. (2017). Occupational therapy for adults with problems in activities of daily living after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7.
- Lennon, S. (1996). The Bobath concept: a critical review of the theoretical assumptions that guide physiotherapy practice in stroke rehabilitation. *Physical therapy reviews*, 1(1), 35-45.
- Levack, W. M., Weatherall, M., Hay-Smith, E. C., Dean, S. G., McPherson, K., & Siegert, R. J. (2015). Goal setting and strategies to enhance goal pursuit for adults with acquired disability participating in rehabilitation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7.
- Levy, C. E., Nichols, D. S., Schmalbrock, P. M., Keller, P., & Chakeres, D. W. (2001). Functional MRI evidence of cortical reorganization in upper-limb stroke hemiplegia treated with constraint-induced movement therapy. *American Journal of physical medicine & rehabilitation*, 80(1), 4-12.
- Levi, F., Chatenoud, L., Bertuccio, P., Lucchini, F., Negri, E., & La Vecchia, C. (2009). Mortality from cardiovascular and cerebrovascular diseases in Europe and other areas

- of the world: an update. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 16(3), 333-350.
- Levine, D. R., & Whittle, M. W. (szerk.). (2012). *Whittle's Gait Analysis-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Levy, C. E. (2001). Functional MRI evidence of cortical reorganization in upper-limb stroke hemiplegia treated with constraint-induced movement therapy. *American Journal of physical medicine & rehabilitation*, 80(1), 4-12.
- Lewis, V. J., Dell, L., & Matthews, L. R. (2013). Evaluating the feasibility of goal attainment scaling as a rehabilitation outcome measure for veterans. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 45(4), 403-409.
- Lezak, M. D., & al. (2012). Attention, processing speed and working memory. In M. D. Lezak, D. B. Howieson, E. D. Bigler, & D. Tranel, *Neuropsychological assessment* (old.: 550). Oxford, NY: Oxford University Press.
- Lezak, M. D., & al. (2012). Stroke and related disorders. In M. H. Lezak, *Neuropsychological assessment-5th ed.* (old.: 321.). New York: Oxford University Press Inc.
- Liepert, J. G. (2000). Training-induced changes of motor cortex representations in stroke patients. *Acta neurologica scandinavica*, 101(5), 321-326.
- Linden, D. E. (2007). The working memory networks of the human brain. *The Neuroscientist*, 13(3), 257-267.
- MacKay-Lyons, M. J., & Makrides, L. (2002). Exercise capacity early after stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83(12), 1697-1701.
- MacKay-Lyons, M., Gubitz, G., Giacomantonio, N., Wightman, H., Marsters, D., Thompson, K., & Thornton, M. (2010). Program of rehabilitative exercise and education to avert vascular events after non-disabling stroke or transient ischemic attack (PREVENT Trial): a multi-centred, randomised controlled trial. *BMC neurology*, 10(1), 122.
- Makovicsné, L. E. (2015). Bobath-módszer. In L. E. Makovicsné, *A stroke betegek rehabilitációja* (old.: 17.). Budapest: Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar.
- Mang, C. S., Campbell, C. L., Ross, C. J., & Boyd, L. A. (2013). Promoting Neuroplasticity for Motor Rehabilitation After Stroke: Considering the Effects of Aerobic Exercise and Genetic Variation on Brain-Derived Neurotrophic Factor. *Physical Therapy*, 93(12), 1707-1716.
- Marsden, D. L., Dunn, A., Callister, R., Levi, C. R., & Spratt, N. J. (2013). Characteristics of exercise training interventions to improve cardiorespiratory fitness after stroke: a

- systematic review with meta-analysis. *Neurorehabilitation and neural repair*, 27(9), 775-788.
- Martin, B., & Cameron, M. (1996). Evaluation of walking speed and functional ambulation categories in geriatric day hospital patients. *Clinical Rehabilitation*, 1(44).
- Mathuranath, P. S., Nestor, P. J., Berrios, G. E., Rakowicz, W., & Hodges, J. R. (2000). A brief cognitive test battery to differentiate Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. *Neurology*, 55(11), 1613-1620.
- McCrory, P., Turner-Stokes, L., Baguley, I. J., De Graaff, S., Katrak, P., Sandanam, J., . . . Hughes, A. (2009). Botulinum toxin A for treatment of upper limb spasticity following stroke: a multi-centre randomized placebo-controlled study of the effects on quality of life and other person-centred outcomes. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 41(7), 536-544.
- McLellan, T. M., Cheung, K. S., & Jacobs, I. (1991). Incremental test protocol, recovery mode and the individual anaerobic threshold. *International Journal of Sports Medicine*, 12(2), 190-195.
- Milne, J. L., Robert, M., Tang, S., Drummond, N., & Ross, S. (2009). Goal achievement as a patient-generated outcome measure for stress urinary incontinence. *Health Expect*, 12(3), 288-300.
- Mogánné, T.Sz. (2018). Canadian Occupational Performance Measure – Kanadai Tevékenységelemző Mérés. *Rehabilitáció*, 28(4), 139-140.
- Mogánné, T. Sz. (2010). Ergoterápia. In Vekerdy-Nagy, Zs. *Rehabilitációs orvoslás* (old.: 273-279). Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Motes, M. A., Yezhuvath, U. S., Aslan, S., Spence, J. S., Rympa, B., & Chapman, S. B. (2018). Higher-Order Cognitive Training Effects on Processing Speed-Related Neural Activity: A Randomized Trial. *Neurobiology of aging*, 62, 72-81.
- Mu, F., Hurley, D., Betts, K., Messali, A. J., Paschoalin, M., Kelley, C., & Wu, E. Q. (2017). Real-world costs of ischemic stroke by discharge status. *Current medical research and opinion*, 33(2), 371-378.
- Murase, N., Duque, J., Mazzocchio, R., & Cohen, L. G. (2004). Influence of interhemispheric interactions on motor function in chronic stroke. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 55(3), 400-409.

- Nagy, A., & Vekerdy-Nagy, Zs. (2016. 03 11). *A célkitűzés módszertana-a célskála használata*. (A. Nagy, Előadó) Órjártat 25., Szelektív Dorzális Rizotómia helye a cerebrális paresises gyermekek és felnőttek ellátásában, Budapest.
- Nagy, A., & Vekerdy-Nagy, Zs. (2017). Célskála alkalmazása a rehabilitációs medicinában. In Veredy-Nagy, Zs. *Bizonyítékokon alapuló rehabilitációs medicina* (old.: 103-115). Budapest.
- Nagy, A., Antal, Sz., Csohány, Á., Sipos, Zs., & Vekerdy-Nagy, Zs. (2015. 08 27). *Célskála alkalmazása szelektív dorzális rizotómia (SDR) műtétet követő változások értékelésére*. (A. Nagy, Előadó) ORFMT XXXIII. Vándorgyűlése, Pécs.
- Nagy, A., Burgond, B., Bacsó, Á., & Jenei, Z. (2018.. 09 15). *A hatfokozatú, egyszerűsített célskála használhatóságának vizsgálata komplex testtömegcsökkentő programban résztvevő páciensek körében*. (A. Nagy, Előadó) MRT XXXVII. Vándorgyűlése, Eger.
- Nagy, A., Sipos, Zs., Hőgye, Zs., Bodnár, Zs., Bajusz-Leny, Á., Horváth, J., & Vekerdy-Nagy, Zs. (2012). Vizsgálat a Parapodium járatógép alkalmazási körének kibővítésére. *Rehabilitáció*, 22(2-3), 97.
- Nagy, A., Sipos, Zs., Hőgye, Zs., Bodnár, Zs., Bajusz-Leny, Á., Horváth, J., & Vekerdy-Nagy, Zs. (2013. 09 14). *Applying dynamic Parapodium in different central nervous system disorders as part of a rehabilitation programme*. (A. Nagy, Előadó) 12th Congress of EFRR, Istanbul.
- NEAK. (2019). *Szaktának*. Megtekintés dátuma: 2019. 08, forrás: Végleges publikus gyógyszersegédeszköz törzs:
http://www.neak.gov.hu/felso_menu/szakmai_oldalak/gyogyszer_segedeszkoz_gyogy_furdo_tamogatas/egeszsegugyi_vallalkozasoknak/puphag/Vegleges_PUPHAG.html
- Neau, J. P., & Bogusslavsky, J. (2001). Superficial middle cerebral artery syndromes. In J. C. Bogusslavsky, *Stroke syndromes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- NEFI, OGYÉI-OÉTI, OEK, EMMI, KSH. (2016). *Egészségjelentés 2016*. Budapest: NEFI.
- Nelles, G., Jentzen, W., Jueptner, M., Müller, S., & Diener, H. C. (2001). Arm training induced brain plasticity in stroke studied with serial positron emission tomography. *Neuroimage*, 13(6), 1146-1154.
- Ng, S. S., & Hui-Chan, C. W. (2005). The timed up & go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(8), 1641-1647.

- Nott, M. T., Barden, H. L., & Baguley, I. J. (2014). Goal attainment following upper-limb botulinum toxin-A injections: are we facilitating achievement of client-centred goals? *Journal of rehabilitation medicine*, 46(9), 864-868.
- Nudo, R. (2013). Recovery after brain injury: mechanisms and principles. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 887.
- Nudo, R. J. (2006). Mechanisms for recovery of motor function following cortical damage. *Current opinion in neurobiology*, 16(6), 638-644.
- Nudo, R. J., Wise, B. M., SiFuentes, F., & Milliken, G. W. (1996). Neural substrates for the effects of rehabilitative training on motor recovery after ischemic infarct. *Science*, 272(5269), 1791-1794.
- Oberlin, L. E., Waiwood, A. M., Cumming, T. B., Marsland, A. L., Bernhardt, J., & Erickson, K. I. (2017). Effects of Physical Activity on Poststroke Cognitive Function A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Stroke*, 48(11), 3093-3100.
- OECD (2017). Health at a Glance 2017: OECD Indicators. *OECD Publishing*, Paris.
- OECD. (2017). *Hungary: Country Health Profile 2017, State of Health in the EU*.
Megtekintés dátuma: 2019. 08, forrás: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264283411-en>
- Ohlsson, A. L., & Johansson, B. B. (1995). Environment influences functional outcome of cerebral infarction in rats. *Stroke*, 26(4), 644-649.
- Ottenbacher, K. J., & Cusick, A. (1993). Discriminative versus evaluative assessment: Some observations on goal attainment scaling. *American Journal of Occupational Therapy*, 47(4), 349-354.
- Paternostro-Sluga, T., Grim-Stieger, M., Posch, M., Schuhfried, O., Vacariu, G., Mittermaier, C., ... & Fialka-Moser, V. (2008). Reliability and validity of the Medical Research Council (MRC) scale and a modified scale for testing muscle strength in patients with radial palsy. *Journal of rehabilitation medicine*, 40(8), 665-671.
- Pease, W. S., & Bowyer, B. L. (2013). Spastic gait poststroke. In W. F. Frontera, *DeLisa's Physical Medicine and Rehabilitation, 5th edition*. Phyladelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Peja, M. (2004). Gyermekgyógyászati rehabilitáció. In F. Katona, & J. Siegler, *A rehabilitáció gyakorlata* (old.: 489-490). Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Pellegrino, G., Tomasevic, L., Tombini, M., Assenza, G., Bravi, M., Sterzi, S., et al. (2012). Inter-hemispheric coupling changes associate with motor improvements after robotic stroke rehabilitation. *Restorative Neurology and Neuroscience*. 30, 497-510

- Pető 2, A. (2019). *Felnőttréhabilitációs Osztály*. Megtekintés dátuma: 2019. 08, forrás: <http://semmelweis.hu/pak/konduktiv-fejlesztés/felnott-nevelesi-egyseg-fne/>
- Pető, A. (2019). *Konduktív fejlesztés*. Megtekintés dátuma: 2019. 08, forrás: <http://semmelweis.hu/pak/konduktiv-fejlesztés/>
- Platz, T. (2019). Evidence-Based Guidelines and Clinical Pathways in Stroke Rehabilitation—An International Perspective. *Frontiers in Neurology*, 10(200), 1-7.
- Ploughman, M. (2008). Exercise is brain food: The effects of physical activity on cognitive funktion. *Developmental neurorehabilitation*, 11(3), 236-240.
- Ploughman, M., Austin, M. W., Glynn, L., & Corbett, D. (2015). The Effects of Poststroke Aerobic Exercise on Neuroplasticity: A Systematic Review of Animal and Clinical Studies. *Translational stroke research*, 6(1), 13-28.
- Pollock, A., Baer, G., Campbell, P., Choo, P. L., Forster, A., Morris, J., & al. (2014). *Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility following stroke*. Megtekintés dátuma: 2019. 08, forrás: Cochrane Library: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD001920.pub3/abstract>
- Pollock, A., Baer, G., Pomeroy, V. M., & Langhorne, P. (2007). Physiotherapy treatment approaches for the recovery of postural control and lower limb function following stroke. 1.
- Posteraro, F., Mazzoleni, S., Aliboni, S., Cesqui, B., Battaglia, A., Dario, P., & Micera, S. (2009). Robot-mediated therapy for paretic upper limb of chronic patients following neurological injury. *Journal of rehabilitation medicine*, 41(2), 976-980.
- Quartarone, A., Siebner, H. R., & Rothwell, J. C. (2006). Task-specific hand dystonia: can too much plasticity be bad for you? *Trends in neurosciences*, 29(4), 192-199.
- Raghavan, P. (2015). Upper Limb Motor Impairment Post Stroke. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 26(4), 599-610.
- Ratey, J. J., & Loehr, J. E. (2011). The positive impact of physical activity on cognition during adulthood: a review of underlying mechanisms, evidence and recommendations. *Reviews in the Neurosciences*, 22(2), 171-185.
- Reis, J., Schambra, H. M., Cohen, L. G., Buch, E. R., Fritsch, B., Zarahn, E., & Krauer, J. W. (2009). Noninvasive cortical stimulation enhances motor skill acquisition over multiple days through an effect on consolidation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(5), 1590-1595.

- Roach, A. T., & Elliott, S. N. (2005). Goal attainment scaling: An efficient and effective approach to monitoring student progress. *Teaching Exceptional Children, 37*(4), 8-17.
- Roberts, J. C., Lattimore, S., Recht, M., & al. (2018). Goal Attainment Scaling for haemophilia (GAS-Hēm): testing the feasibility of a new patient-centric outcome measure in people with haemophilia. *Haemophilia, 24*(4), e199-e206.
- Roig, M., Skriver, K., Lundbye-Jensen, J., Kiens, B., & Nielsen, J. B. (2012). A single bout of exercise improves motor memory. *PloS one, 7*(9), e44594.
- Rossini, P. M., Calautti, C., Pauri, F., , & Baron, J. C. (2003). Post-stroke plastic reorganisation in the adult brain. *The Lancet Neurology, 2*(8), 493-502.
- Salbach, N. M., O'Brien, K. K., Brooks, D., Irvin, E., Martino, R., Takhar, P., & Howe, J. A. (2015). Reference values for standardized tests of walking speed and distance: a systematic review. *Gait and posture, 41*(2), 341-360.
- Sale, A., Berardi, N., & Maffei, L. (2009). Enrich the environment to empower the brain. *32*(4), 233-239.
- Saunders, D. H., Sanderson, M., Hayes, S., Kilrane, M., Greig, C. A., Brazzelli, M., & Mead, G. E. (2016). *Physical fitness training for stroke patients*. Cochrane Database of systematic reviews.
- Schmidt, R. A. (2011). *Motor control and learning: A behavioral emphasis*. Champaign: Human Kinetics.
- Schulz, K. F., Altman, D. G., & Moher, D. (2010). CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMC medicine, 8*(1), 18.
- Scobbie, L. W. (2009). Identifying and applying psychological theory to setting and achieving rehabilitation goals. *Clinical Rehabilitation, 23*(4), 321-333.
- Shen, X., Li, A., Zhang, Y., Dong, X., Shan, T., Wu, Y., & Hu, Y. (2013). The effect of different intensities of treadmill exercise on cognitive function deficit following a severe controlled cortical impact in rats. *International journal of molecular sciences, 14*(11), 21598-21612.
- Shimada, H., Hamakawa, M., Ishida, A., Tamakoshi, K., Nakashima, H., & Ishida, K. (2013). Low-speed treadmill running exercise improves memory function after transient middle cerebral artery occlusion in rats. *Behavioural brain research, 243*, 21-27.
- Skidmore, E. R., Whyte, E. M., Holm, M. B., Becker, J. T., Butters, M. A., Dew, M. A., & al. (2010). Cognitive and affective predictors of rehabilitation participation after stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 91*(2), 203-207.

- States, R. A., Pappas, E., & Salem, Y. (2009). Overground physical therapy gait training for chronic stroke patients with mobility deficits. *Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 3*.
- Steenbeek, D., Ketelaar, M., Galama, K., & Gorter, J. W. (2007). Goal attainment scaling in paediatric rehabilitation: a critical review of the literature. *Developmental Medicine & Child Neurology, 49*(7), 550-556.
- Stinear, K. M., Barber, P. A., Smale, P. R., Coxon, J. P., Fleming, M. K., & Byblow, W. D. (2007). Functional potential in chronic stroke patients depends on corticospinal tract integrity. *Brain, 130*(1), 170-180.
- Su, C. Y., Wuang, Y. P., Kin, Y. H., & Su, J. H. (2015). The Role of Processing Speed in Post-Stroke Cognitive Dysfunction. *Archives of Clinical Neuropsychology, 30*(2), 148-160.
- Sun, J. H., Tan, L., & Yu, J.-T. (2014). Post-stroke cognitive impairment: epidemiology, mechanisms and management. *Annals of translational medicine, 2*(8), 1-16.
- Sutton, A. (2007). *CE-related research*. Preliminary publication.
- Swain, D. P., & Franklin, B. A. (2002). VO₂ reserve and the minimal intensity for improving cardiorespiratory fitness. *Medicine and science in sports and exercise, 34*(1).
- Szél, I. (2010). Stroke betegek rehabilitációja. In Vekerdy-Nagy, Zs. *Rehabilitációs orvoslás* (old.: 325-338). Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Szél, I., Tóth, A., Kozma, G., Vámos, T., Schneider, H., Bíró, T. (2015). Célegyeztető megbeszélés: Magyarországon újdonságnak számító, tervezett, teljes körű kommunikációs módszer a rehabilitációs program részeként. Orvosi Rehabilitáció és Fizikális Medicina Társasága XXXIV. Vándorgyűlése, Pécs. Konferencia előadás és absztrakt.
- Szirmai, I. (2006). A mozgatórendszer. In Szirmai, I. *Neurológia. Egyetemi tankönyv* (old.: 81). Budapest: Medicina Könyvkiadó Rt.
- Szőcs, I., Bereczki, D., & Belicza, É. (2016). Results of stroke care in Hungary in the frame of international comparison. *Orvosi Hetilap, 157*(41), 1635-1641.
- Tang, A., Eng, J. J., Krassioukov, A. V., Tsang, T. S., & Liu-Ambrose, T. (2016). High- and low-intensity exercise do not improve cognitive function after stroke: a randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine, 48*, 841-846.
- Tatemichi, T. K., Desmond, D. W., Stern, Y., Paik, M., Sano, M., & Bagiella, E. (1994). Cognitive impairment after stroke: frequency, patterns, and relationship to functional abilities. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 57*, 202-207.

- Teixeira-Salmela, L. F. (2001). Effects of muscle strengthening and physical condition training on temporal, kinematic and kinetic variables during gait chronic survivors. *Journal of rehabilitation medicine*, 33(2), 53-60.
- Tennant, A. (2007). Goal attainment scaling: current methodological challenges. *Disability and rehabilitation*, 29(20), 1583-1588.
- Tihanyi, J. (2010). Biomechanikai szempontok a rehabilitációban. In Vekerdy-Nagy, Zs. *Rehabilitációs orvoslás*. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Toto, P. E., Skidmore, E. R., Terhorst, L., Rosen, J., & Weiner, D. K. (2015). Goal Attainment Scaling (GAS) in geriatric primary care: a feasibility study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 60(1), 16-21.
- Turner-Stokes, L. (2009). Goal attainment scaling (GAS) in rehabilitation: a practical guide. *Clinical rehabilitation*, 23(4), 362-370.
- Turner-Stokes, L. (2019). *King's College London, Questionnaires and tools*. Megtekintés dátuma: 2019. 08, forrás: Goal Attainment Scaling in rehabilitation: <https://www.kcl.ac.uk/cicelysaunders/resources/tools/gas>
- Turner-Stokes, L. A. (2016). Impact of integrated upper limb spasticity management including botulinum toxin A on patient-centred goal attainment: rationale and protocol for an international prospective, longitudinal cohort study (ULIS-III). *BMJ Open*, 6, e011157.
- Turner-Stokes, L. B. (2010). Goal attainment scaling in the evaluation of treatment of upper limb spasticity with botulinum toxin: a secondary analysis from a double-blind placebo-controlled randomized clinical trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42(1), 81-89.
- Turner-Stokes, L., & Williams, H. (2010). Goal attainment scaling: a direct comparison of alternative rating methods. *Clinical Rehabilitation*, 24(1), 66-73.
- Turner-Stokes, L., Ashford, S., Jacinto, J., Maisonobe, P., Balcaitiene, J., & Fheodoroff, K. (2016). Impact of integrated upper limb spasticity management including botulinum toxin A on patient-centred goal attainment: rationale and protocol for an international prospective, longitudinal cohort study (ULIS-III). *BMJ open*, 6(6), e011157.
- Turner-Stokes, L., Fheodoroff, K., Jacinto, J., & Maisonobe, P. (2013). Results from the Upper Limb International Spasticity Study-II (ULIS-II): a large, international, prospective cohort study investigating practice and goal attainment following treatment with botulinum toxin A in real-life clinical management. *BMJ Open*, e002771.

- Turner-Stokes, L., Williams, H., & Johnson, J. (2009). Goal attainment scaling does it provide added value as a person-centered measure for evaluation of outcome in neurorehabilitation following acquired brain injury? *Journal of rehabilitation medicine, 41*(7), 528-535.
- Twitchell, T. E. (1951). The restoration of motor function following hemiplegia in man. *Brain, 74*(4), 443-480.
- Vallone, F., Lai, S., Spalletti, C., Panarese, A., Alia, C., Micera, S., & al. (2016). Post-stroke longitudinal alterations of inter-hemispheric correlation and hemispheric dominance in mouse pre-motor cortex. *PloS one, 11*(1), 1-26.
- van der Lee, J. H., Beckerman, H., Lankhorst, G. J., & Bouter, L. M. (2001). The responsiveness of the Action Research Arm test and the Fugl-Meyer Assessment scale in chronic stroke patients. *J Rehabilitation Medicine, 33*(3), 110-113.
- Veerbeek, J. M., van Wegen, E., van Peppen, R., van der Wees, P. J., Hendriks, E., Rietberg, M., & Kwakkel, G. (2014). What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis. *PloS one, 9*(2), e87987.
- Vekerdy-Nagy, Zs., & Nagy, A. (2016). Teammunka a rehabilitációs medicinában: a célképzés és a képzés jelentősége. *Rehabilitáció, 26*(2), 129-136.
- Vekerdy-Nagy, Zs., Kántor, K., Elmont, B., Zahuczky, K., Sipos, Zs., Hajnal, G., . . . Czömpöl, O. (2019). Elements body speciális felső végtagi ruházat alkalmazásának vizsgálata hemiparetikus cerebrális paresises gyermekekben. *Rehabilitáció, 29*(1), 15-24.
- Verseghi, A. (2008). A probléma mérésének és jellemzésének újtai. In J. Kállai, I. Bende, K. Karádi, & M. Racsmány, *Bevezetés a neuropszichológiába* (old.: 21). Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Vidale, S., Consoli, A., Arnaboldi, M., & Consoli, D. (2017). Postischemic inflammation in acute stroke. *Journal of Clinical Neurology, 13*(1), 1-9.
- Vokó, Z., Széles, G., Kardos, L., Németh, R., & Ádány, R. (2008). Az agyérbetegségek epidemiológiája Magyarországon az ezredfordulót követően. *LAM, 18*(1), 31-38.
- Volosin, M., Janacsek, K., & Németh, D. (2013). A Montreal Kognitív Felmérés (MoCA) magyar nyelvű adaptálása egészséges, enyhe kognitív zavarban és demenciában szenvedő idős személyek körében. *Psychiatria Hungarica, 28*(4), 370-392.
- Vos, T., Allen, C., Arora, M., Barber, R. M., Bhutta, Z. A., Brown, A., ... & Coggeshall, M. (2016). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with

- disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, 388(10053), 1545-1602
- Wade, D. (2009). Goal setting in rehabilitation: an overview of what, why and how. *Clinical Rehabilitation*, 23, 291-295.
- Ward, N. S., & Cohen, L. G. (2004). Mechanisms Underlying Recovery of Motor Function After Stroke. *Archives of neurology*, 61(2), 1844-1848.
- Wechsler, D. (2008). *Wechsler adult intelligence scale–Fourth Edition (WAIS–IV)* (22. kötet). San Antonio: NCS Pearson.
- Wilson, B. A., Emslie, H. C., Quirk, K., & Evans, J. J. (2001). Reducing everyday memory and planning problems by means of a paging system: a randomised control crossover study. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 70(4), 477-482.
- Winkens, I., Van Heugten, C. M., Wade, D., Habets, E. J., & Fasotti, L. (2009). Efficacy of time pressure management in stroke patients with slowed information processing: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 90(10), 1672-1679.
- Witjes, S., Hoorntje, A., Kuijer, P. P., Koenraadt, K. L., Blankevoort, L., Kerkhoffs, G. M., & van Geenen, R. C. (2019). Goal setting and achievement in individualized rehabilitation of younger total and unicondylar knee arthroplasty patients: a cohort study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 100(8), 1434-1441.
- Wolf, S. L. (2002). Repetitive task practice: a critical review of constraint-induced movement therapy in stroke. *The neurologist*, 8(6), 325.
- Wolf, S. L. (2006). Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. *Jama*, 296(17), 2095-2104.
- Wolf, S. L., Blanton, S., Baer, H., & Breshears, J. (2002). Repetitive task practice: a critical review of constraint-induced movement therapy in stroke. *The neurologist*, 8(6), 325.
- World Health Organisation. (2011). *World report on disability*. World Health Organisation.
- World Health Organization. (2001). *International classification of functioning, disability and health: ICF*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2017. 02 6-7). *Disability*. Megtekintés dátuma: 2019. 08, forrás: Rehabilitation 2030: <https://www.who.int/disabilities/care/rehab-2030/en/>

Yuan, P., & Raz, N. (2014). Prefrontal cortex and executive functions in healthy adults: a meta-analysis of structural neuroimaging studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 42, 180-192.

AZ ÉRTEKEZÉS ALAPJÁUL SZOLGÁLÓ ÉS TOVÁBBI KÖZLEMÉNYEK



**DEBRECENI
EGYETEM**

**DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR**

H-4002 Debrecen, Egyetem tér 1, Pf.: 400
Tel.: 52/410-443, e-mail: publikaciok@lib.unideb.hu

Nyilvántartási szám: DEENK/311/2019.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Debreceni-Nagy Adél
Neptun kód: LICYS7
Doktori Iskola: Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

- 1. Debreceni-Nagy, A.,** Horváth, J., Nagy, S., Bajusz-Leny, Á., Jenei, Z.: Feasibility of six-point goal attainment Scale among subacute and chronic stroke patients.
Int. J. Rehabil. Res. [Epub ahead of print], 1-6, 2019.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MRR.0000000000000372>
IF: 1.378 (2018)
- 2. Debreceni-Nagy, A.,** Horváth, J., Bajuszné Kovács, N., Fülöp, P., Jenei, Z.: The effect of low-intensity aerobic training on cognitive functions of severely deconditioned subacute and chronic stroke patients: a randomized, controlled pilot study.
Int. J. Rehabil. Res. 42 (3), 275-279, 2019.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MRR.0000000000000346>
IF: 1.378 (2018)
- 3. Debreceni-Nagy, A.,** Angeli, C., Hőgye, Z., Bajusz-Leny, Á., Réti, G., Nagy, A. C., Jenei, Z.: Effectiveness of the conductive educational approach added to conventional physiotherapy in the improvement of gait parameters of poststroke patients.
Int. J. Rehabil. Res. 40 (4), 366-369, 2017.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MRR.0000000000000252>
IF: 1.432





További közlemények

4. **Debreceni-Nagy, A.:** Céllalkotás a gyermekrehabilitációban.
In: A gyermekrehabilitáció sajátosságai / Vekerdy-Nagy Zsuzsanna, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 105-113, 2019.
5. Vekerdy, Z., Kántor, K., Elmont, B., Zahuczky, K., Sipos, Z., Hajnal, G., **Debreceni-Nagy, A.**, Czömpöl, O.: Elements body speciális felső végtagi ruházat alkalmazásának vizsgálata hemiparetikus cerebrális paresises gyermekekben.
Rehabilitáció. 29 (1), 15-24, 2019.
6. **Debreceni-Nagy, A.:** Erősítő tréning robotokkal.
In: A gyermekrehabilitáció sajátosságai / Vekerdy-Nagy Zsuzsanna, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 332-338, 2019.
7. **Debreceni-Nagy, A.**, Vekerdy, Z.: Célskála alkalmazása a rehabilitációs medicinában.
In: Bizonyítékokon alapuló rehabilitációs medicina. Szerk.: Vekerdy-Nagy Zsuzsanna, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 103-115, 2017.
8. Vekerdy, Z., Csohány, Á., Medveczky, E., Paraicz, É., Sipos, Z., Elmont, B., Mező, R., Nagy, A., **Debreceni-Nagy, A.**, Terebessy, T., Barna, J., Szeverényi, C., Fekete, G., Bognár, L.: Szelektív dorzális rhizotómia gyermekeknekél spasztikus cerebrális paresisben rehabilitációval kombináltan. Magyarországi Protokoll.
Gyermekgyógy. Továbbk. Szle. 22 (1), 28-33, 2017.
9. Vekerdy, Z., **Debreceni-Nagy, A.:** Teammunka a rehabilitációs medicinában: a célképzés és a képzés jelentősége.
Rehabilitáció. 26 (2), 120-124, 2013.

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 4,188

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapjául szolgáló közleményekre): 4,188

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudományometriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.



Debrecen, 2019.10.24.

TÁRGYSZAVAK

Magyar nyelven:

1. stroke
2. rehabilitáció
3. agyi plaszticitás
4. célkitűzés
5. célskála
6. felső végtagi funkciók
7. konduktív pedagógia
8. Pető módszer
9. alsó végtagi funkciók
10. aerob tréning
11. kognitív funkciók

Angol nyelven:

1. stroke
2. rehabilitation
3. brain plasticity
4. goal setting
5. Goal Attainment Scale
6. upper limb functions
7. conductive education
8. Peto method
9. lower limb functions
10. aerob training
11. cognitive functions

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Hálásan köszönöm témavezetőmnek, Dr. Jenei Zoltánnak iránymutatását, tanácsait és türelmét a közlemények és a PhD disszertáció megírása során.

Külön köszönettel tartozom munkatársamnak segítségéért és bátorításáért, Dr. Horváth Juditnak, aki lehetővé tette az aerob tréninget alkalmazó vizsgálat lebonyolítását azáltal, hogy az Etikai Bizottság számára megírta a vizsgálat kutatási tervét.

Köszönöm orvoskollégáim, Dr. Bajusz-Leny Ágnes és Dr. Szepesi Rita munkáját a betegek bevonásában és az adminisztrációban nyújtott segítségükért.

A kognitív tesztek lebonyolításában és az eredmények értelmezésében nyújtott segítsége miatt köszönettel tartozom Bajuszné Kovács Noémi pszichológusunknak.

Köszönettel tartozom Dr. Nagy Attila Csabának, a Biostatistikai Tanszék munkatársának a statisztikai feldolgozásban nyújtott tanácsaiért és türelméért.

Külön köszönettel tartozom a Rehabilitációs Klinika gyógytornászainak, külön kiemelve Nagy Szabinát (a felső végtagi tesztek felvételének koordinálása miatt) akik megértéssel, türelemmel, precizitással segítettek a vizsgálatok lebonyolítását és az adatgyűjtést.

Szavakkal ki nem fejezhető köszönettel tartozom férjemnek, még nem megszületett kisbabámnak és családom többi részének türelméért az egész munkafolyamat során.

FÜGGELÉK