

Interaktív terápiás eszközök szerepe neglect szindrómában
szenvedő stroke betegek rehabilitációs programjában

Doktori értekezés tézislevele

Dr. Tavaszai Ibolya

Semmelweis Egyetem
Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola



Témavezető: Dr. Fazekas Gábor, PhD., egyetemi tanár

Hivatalos bírálók:

Dr. Vastagh Ildikó, PhD., osztályvezető főorvos

Dr. Ferencz Viktória, PhD., egyetemi adjunktus

Szigorlati bizottság elnöke:

Dr. Kovács Tibor, PhD., egyetemi tanár

Szigorlati bizottság tagjai:

Dr. Polgár Anna, PhD., főiskolai tanár

Dr. Mayer Ágnes, PhD., főiskolai docens

Budapest
2025

1. Bevezetés

A stroke a leggyakoribb akut neurológiai kórkép, mely az esetek 20 %-ában újra kialakul. Vérkeringés eredetű központi idegrendszeri inzultus, melynek két fő típusa különböztetendő meg: az ischaemiás és haemorrhagiás. A stroke a tartós fogyatékoság egyik vezető oka. Az idősödő társadalom növekvő élettartama és a kezelések következtében a stroke-túlélők száma nő. Ennek velejárója a stroke prevalencia emelkedése is, melynek finansziális igénye súlyos. Mindennek köszönhetően a stroke utáni állapot társadalmi szempontból jelentőséggel bír és ezzel összefüggésben a stroke-kal kapcsolatba hozható kutatások száma is egyre több, melyek eredményessége csökkentheti a kialakuló betegterhet.

A stroke olyan cerebrovaszkuláris betegség, mely globális vagy fokális neurológiai diszfunkcióval jár és több, mint 24 órán keresztül fennálló, gyorsan kialakuló tünetegyüttest hoz létre, aminek az oka bizonyíthatóan az agyállomány érrendszerében kialakult vérrellátási zavar. A leggyakoribb tünetek között vannak motoriumot érintő, kognitív, mentális és egyéb funkciózavarok. A stroke kimenetelét és tüneteit számos ismert és jelenleg még nem identifikált tényező befolyásolhatja.

Az akut ellátás tekintetében az első 24 óra hiperakut, az első hét az akut időszakot jelenti. Az ekkor detektált tünetek eltérhetnek az ezt követő időszakban megjelenő későbbi következményektől és tünetektől, mely az akut ellátás szempontjából már szubakut és krónikus időszaknak számít.

Ezzel szemben a stroke helyreállása és a rehabilitációs tematikájú kutatások szempontjából a rehabilitációs időszak első 3 hónapját tekintjük akut időszaknak, a 3-6 hónap közöttit szubakutnak és az 1 éven túli időszakot krónikusnak. A 6 és 12 hónap közötti időszak kicsit vegyesebb megítélés alá esik a stroke helyreállítás kapcsán.

Egy újabb nomenklatúra korai szubakutnak nevezi 1 hét és 3 hónap közötti időszakot és késői szubakutnak a 3-6 hónap

közötti terminust, melynek jogosultságát a neurológusok alapozták.

A rehabilitációs program nem garantál teljes javulást. A rehabilitáció fogalma törvényileg meghatározott, melyet 1997. évi CLIV. törvény az egészségügyről 100-as §-a tartalmaz. A rehabilitáció során a fogyatékoság csökkentése a cél, melyet kétféle módon lehet megvalósítani: környezet alakításával vagy az érintett páciens képességeinek javításával, teljesítményének növelésével komplex terápia keretein belül. A rehabilitáció különböző szakemberek tudásán alapuló folyamat, ahol a páciens egyéni céljait figyelembe véve adnak a szakemberek különböző intenzitású feladatokat, különböző rendszerességgel, melynek végén a reális önértékelés kialakulhat. Ezt a folyamatot irányítja az orvos.

A stroke-ot elszenvedő betegek rehabilitációs ellátásában a funkcionális szemlélet az uralkodó, mely célorientált és dinamikus folyamat. Ehhez kapcsolódóan egy egyénre szabott rehabilitációs terv készül a kitűzött célok rögzítése érdekében. A programba vonás során az állapotmegőrzés mellett a funkciók felmérését követően különböző team-tagok fejlesztéseinek köszönhetően a funkciók visszanyerése, a függetlenség növelése a cél. A rehabilitációs team-tagok között a hierarchia kevésbé van jelen. A rehabilitációs team összes tagjának mérvadó a véleménye. Nem minden team-tag foglalkozik minden beteggel. Páciensekként változhat a team összetétele, mely akár még időben sem konstans. Minden team-tag a maga területén szakképzésen alapuló szakellátást végez, ezért a multiprofessionális megjelölés a releváns.

A páciens rehabilitációra való alkalmasságának megítélése rehabilitációs szakorvosi kompetencia, melynek során a beteg aktív közreműködésének megítélése is felmérésre kerül, ugyanis a rehabilitációs program a beteg akarata és aktív részvétele nélkül nem tud megvalósulni. Majdnem ilyen jelentőséggel bír a szociális környezet ismerete is. Érdeemes a hozzátartozóknak már a rehabilitáció elején javasolni, hogy többféle tervet készítsenek.

A rehabilitáció már az akut ellátás során megkezdődik. Az aktív rehabilitáció kezdés idejének meghatározása terén érdemes körütekintőnek lenni.

A rehabilitáció időbeli meghatározása mellett a rehabilitáció helyszíne sem mindig ugyanaz. Az intézményi keretek között megvalósuló rehabilitáción belül is különböző progresszivitási szintű betegellátás létezik.

A stroke utáni rehabilitációs program során a rehabilitációra jellemző, funkció specifikus felmérések használata kiemelt jelentőséggel bír, melyek a felvételtől és távozás előtt kerülnek rögzítésre. Ezek alátámaszthatják egy hosszú folyamat eredményességét.

Míg a mozgássorban jelentkező deficit gyakran szembevető, a kognitív eltérések nem egyértelműek mindig, melyek között megtalálhatóak specifikus neuropszichológiai tünetek is úgy, mint a neglekt szindróma. Ilyenkor a különféle ingerek feldolgozásának funkcióvesztése áll fenn, a stroke következtében a figyelemi funkció sérül és az agyi lézió oldaliságával ellenkező oldalon a jelentőséggel bíró ingerek észlelésének hiánya vagy az arrafelé orientáció hiánya áll fenn. A neglekt egy olyan állapot, melynél az egyén képessége az észlelésre csökken. Egy negatív hatás, amihez társulhat anozognózia és a motoros vagy kognitív funkciók veszteségének hatásai keverednek, ezáltal korlátozva az aktivitást (figyelést, észlelést, mozgást). Ezek a funkcionálisban megnyilvánuló kimenetek kihatnak a mindennapi tevékenységekre és ebből adódóan az életminőségre is. A neglekt szindróma funkcionális anatómiájáról és típusait illetően nagyobb ismerettel rendelkezünk, azonban felmérése és terápiája terén kevésbé egységes a szemlélet.

A 2000-es évektől a rehabilitációban is megjelentek a fejlett technológiai vívmányok a stroke betegek ellátásában. Ezen eszközök száma és terápiás palettája folyamatosan nő, ugyanakkor képesek jól kiegészíteni a hagyományos terápiát. Előnyei közé sorolhatóak a célorientált, magas ismétlésszámú

feladatok adása, amelyekről a páciens gyors visszajelzést kap. Ezeket a feladatokat összefoglalóan CIRF-nek, azaz computerizált interaktív rehabilitációs feladatoknak nevezzük. Kiemelendő, hogy nem a terapeuta helyettesítése a cél, hanem a tehermentesítés. A páciens ilyen jellegű terápiába történő bevonásáról a rehabilitációs team hoz döntést. Önmagukban, szakember felügyelete nélkül nem használhatóak az interaktív terápiás eszközök, melyek használatához előkészítés is szükséges. Általános ellenjavallatok megfogalmazhatóak az esetükben. Az eszközhöz való rögzítés személyre szabható, a CIRF-k személyre szabhatóak, elmenthetőek, állítható egyes eszközök sebessége, feladat közben használt mozgástartomány. Interaktív mivoltából adódóan motivál.

Nem-robot alapú interaktív eszközök motort nem tartalmaznak, ezen eszközökhöz a páciens saját izomerejét használja, legfeljebb alátámasztást, azaz tehermentesítés biztosított, így a gravitáció kikapcsolására ad lehetőséget. A robotok motorral rendelkeznek, így képesek akár a plég végtag mozgatására is. Ennek megfelelően megkülönböztetünk aktív, vezetett aktív és passzív üzemmódot.

A fentieknek a terápiás eszköz kiválasztásakor van jelentőségük; az eszköz használatára való alkalmasságot nagyban befolyásolja a páciens állapota.

2. Célkitűzések

A rehabilitáció szerepe napjainkban egyre nagyobb jelentőséggel bír. Tekintettel a stroke betegek világszinten magas számára és az öregedő társadalommal együtt járó problémákra kiemelt fontosságú a páciensek minél nagyobb önállóságának elérése, mely nemcsak a környezet tehermentesítését eredményezi, hanem a beteg életminőségének javulásához is hozzájárul. Az értekezés célja a neglekt szindróma kutatás szintű megközelítése mellett a kezelési lehetőségek ismertetése, továbbá a tüneti terápián túlmutató előnyöknek felvetése.

Célkitűzések:

1. Szakirodalmi feltáró elemzés alapján javaslatok és iránymutatás megfogalmazása neglekt szindrómás betegekkel kapcsolatos jövőbeni kutatásokat illetően.
2. Neglekt szindróma tüneteit mutató stroke-ot elszenvedett páciensek körében, a fekvőbeteg rehabilitációban alkalmazott interaktív eszközös terápiák korai (beavatkozás utáni) hatásainak vizsgálata
 - a. a neglekt tüneteire;
 - b. az érintett oldali aktív mozgástartományra.
3. A vizsgált változók közötti összefüggések alapján:
 - a. hagyományos terápia és az interaktív eszközön végzett feladatok eredményességét illető különbség felmérése;
 - b. érintett oldali és ép oldali feladatvégzés közötti különbség felmérése;
 - c. kapcsolat keresése a neglekt és a motoros tünetek javulása között;
 - d. a stroke óta eltelt idő és a neglekt szindróma kapcsolatának vizsgálata;
 - e. a neglekt specifikus tesztek közötti kapcsolat vizsgálata.
4. Az alkalmazott interaktív eszközös terápiákban rejlő további lehetőségek felvetése:
 - a. a tükörterápia és az interaktív eszközös terápia hasonlóságának értékelése;
 - b. javaslat a neglekt tünet beazonosítása mellett állapot követésre is alkalmas skálák alkalmazására.
5. Neglekt szindróma tüneteit mutató páciensek hozzáállásának felmérése az interaktív terápiás eszközök által biztosított lehetőségekhez, elfogadásának mértéke, véleményezése, melynek alapján indokoltta válhat neglekt terápiaként bevezetése.

3. Módszerek

3.1. Feltáró elemzés (scoping review) a neglekt szindróma nemzetközi kutatásokban megjelenő módszertanáról

Szakirodalmi áttekintés keretén belül a „Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses” (PRISMA) elv alapján 2020. január 13-án a PubMed és Web of Science (WoS) adatbázisában neglekt szindróma nemzetközi téren történő kutatásainak vizsgálata céljából három szavas szókombinációkra történt szűrés négyféle verzióban. Mind a négy verzió tartalmazta a stroke és neglekt kifejezést, melyhez az alábbiak egyike társult még: robot, gyógytorna, ergoterápia, tűkterápia. 2005. január 1-e és 2019. december 31-e között megjelent, angol nyelven elérhető önálló cikkekre történt szűrés. Két elemző a két adatbázis találatait vetette össze, duplikátum szűrés után először a címek, majd az absztrakt, végül pedig a fennmaradt cikkek áttekintése következett. A két elemző véleményében lévő ellentmondás feloldása céljából egy független, harmadik elemző hozott döntést. Beválasztási kritériumként az alábbiak kerültek megjelölésre: önálló kutatás, 18 év feletti és neglekt szindróma tüneteit mutató stroke páciensek körében végzett vizsgálat, angol nyelven elérhető teljes cikk, humán vizsgálat. Kizárási kritériumoként a következők szerepeltek: nem eredeti cikk (review, levél, értekezés, csak absztrakt stb.), nem neglekt terápiáról szól, 18 éven aluliak bevonása, gyógyszervizsgálat, a résztvevők között voltak nem stroke-on átesett páciensek, a vizsgálati csoport tagjainak száma 10 alatt volt, kontroll csoport hiánya, neglekt, mint kizárási kritérium szerepelt a kutatásban. A fentiek alapján PubMed adatbázisban 130 cikket adott a keresőszoftver, míg a WoS-ben 114-et kaptunk. A duplikátumok kiszűrését követően összesen 202 cikk mérlegelése jött szóba. A szűréseket követően teljes szövegelemzés alapján végül összesen 19 publikáció került feldolgozásra. A kutatás adatait, eredményeit PICO [P–Populations/ People/ Patient/ Problem, I–

Intervention(s), C – Comparison and O – Outcome] elv alapján dolgoztuk fel.

3.2. Interaktív terápiás eszköz szerepe neglekt szindrómában - saját klinikai kutatás

Kutatásunk kapcsán, melynek helyszíne a jelenlegi Semmelweis Egyetemhez tartozó Rehabilitációs Klinika volt (korábban Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet, OORI), az Intézeti Kutatás Etikai Bizottság határozata alapján az intézet főigazgatója kiadta a befogadó nyilatkozatot és ezt követően az akkori szabályozásnak megfelelően az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (OGYÉI) kiadta az engedélyt OGYÉI/41661/2019 ügyszám alapján. Később a beadott hosszabbítási kérelmet az OGYÉI/4586-2/2021 ügyiratszám alapján nyilvántartásába átvezette az OGYÉI. A kutatóhely megnevezése a dokumentumokban nagyrészt OORI-ként szerepel. Tekintettel a jogi helyzet folyamatos változására, ez azonban nem egységes: 2021. április 1. – 2024. február 29. között Országos Mozgásszervi Intézethez tartozott (OMINT-OORI), majd 2024. február 29-től a Semmelweis Egyetem Rehabilitációs Klinikájaként vált ismertté.

CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) irányelveknek alapján végeztük a kutatást. A Rehabilitációs Klinika stroke kapcsán rehabilitációs programba vonás céljából felvett betegeit vontuk be ebbe a randomizált, kontrollált vizsgálatba, akiket tájékozott beleegyezés adása után négy csoportba soroltunk blokk randomizáció elve szerint.

2019. augusztus 12-e és 2022 augusztus 31-e között felvételre kerülő hemiparetikus betegeket vizsgáltuk beválaszthatósági szempontok alapján.

A tudományos munkában a három vizsgálati csoportot egy, az osztályon alkalmazott hagyományos neglekt terápia mellett másik standard terápiában részesülő kontroll csoporttal hasonlítottuk össze. Beválasztási kritériumként az alábbiak szerepeltek: funkciókárosodással járó stroke-on átesett

hemiparetikus páciensek; képalkotóval (CT/MR) igazolt stroke; 30 és 85 év közötti életkor; stroke óta eltelt idő legfeljebb 6 hónap; biztonsággal képes kb.45 percig ülni; neglekt szindróma kimutatható neuropszichológiai vizsgálat alapján; legalább 2-es felső végtagi izomerővel rendelkező páciens a váll-, könyök-, csuklóízületben (ujjmozgások nem szükségesek); a vizsgálathoz szükséges kooperációra képes; a vizsgálattal járó fizikai terhelés elviselésére képes; aláírt beleegyező nyilatkozat. Kizárási kritériumok meghatározása az alábbiak alapján történt: súlyos aphasia; epilepszia; az eszköz használatát akadályozó bőrbetegség a felső végtagon, ami az erőmérőhöz való csatlakozást akadályozza; egyéb (traumás, degeneratív) felső végtagi károsodás a stroke által okozottan kívül; láz, fertőző betegség; gondnokság alatt álló személy nem vonható be a kutatásba; ha a betegnek olyan megbetegedése van, amely nem teszi lehetővé, hogy a kezelés alatt nyugodtan üljön a kezelőszékben.

Ez a kutatás elsődlegesen a kognitív tünetek terén elérhető rehabilitációra összpontosított, azon belül is a neglekt szindrómára és nem a mozgásban létrejövő változásokra helyeztük a hangsúlyt. Minden résztvevő részesült hagyományos rehabilitációs programban a szükségleteiknek megfelelően. A hagyományos neglekt terápia, amiben kivétel nélkül mindegyik neglekt tüneteit mutató páciens részesült, a vizuális szkennelés tréning (VST) volt. Emellett kizárólag a csoportbesorolásnak megfelelő terápiában részesültek, azaz semmilyen egyéb neglekt specifikus terápia vagy egyéb interaktív eszközös terápia nem volt megengedett a résztvevők számára.

A kontroll csoport szortírozási feladatokat végzett az ép felső végtaggal szem kontroll mellett és szem kontroll nélkül; utóbbit két és három dimenzióban is. A szortírozási feladat elfogadott neglekt terápia, de nem képezi részét klinikánk terápiás protokolljának. A feladatok végrehajtása egészségügyi szakember közreműködése mellett zajlott, akinek jelenléte kizárólag, szigorúan csak felügyeletet biztosított a végrehajtás

során. Összesen 15 páciens hajtott végre a kontroll csoportnak megfelelő feladatokat.

A vizsgálati csoportokba sorolt betegek computerizált interaktív rehabilitációs feladatokat (CIRF, angol megfelelője Computerized Interactive Rehabilitation Exercises CIRE) végeztek betegekhez könnyen adaptálható eszközökön, melyek során a páciensek vizuális ingerre motoros választ adtak. Ezen feladatok hasonlóak voltak a különböző eszközökön mindegyik csoportnál, voltak köztük két és három-dimenziós feladatok; a nehézségi szintjük a neglekt szindrómának megfelelő volt és egységes nehézségi szinten végezték a CIRF-et a páciensek. A teljes képernyő felületen kaptak feladatokat a résztvevők és az egyes elemek bárhol a x-tengely mentén megjelenhettek a képernyő teljes szélességében, maga a mozgás pedig az y-tengelynek megfelelően jött létre.

Mindhárom vizsgálati csoport három-három CIRF-et végzett és minden CIRF 10 percre tartott. Egy alkalommal 30 percre tartott egy kezelés. Ez az időtartam megfeleltethető a fejlett technológiák alkalmazásának időtartamának és hasonló a hossza a hagyományos neglekt specifikus kezelések hosszához.

A gravitáció kikapcsolását lehetővé tevő exoskeletonnal feladatokat végző vizsgálati csoportban (exoskeleton group, EG) 15 páciens végezte el az érintett oldali, azaz paretikus felső végtaggal a kezeléssorozatot egy ergonomikus, tehermentesítést biztosító eszközzel (ArmeoSpring®). Maga az exoskeleton sinezi a felső végtagot és beépített érzékelőkkel rendelkezik.

A páciensen elhelyezett szenzor csoportban (sensor-on-patient group, SPG) 14 résztvevő használt olyan eszközt, melynél a szenzor közvetlenül a páciens felső végtagjára volt erősítve a kezelés során (ArmeoSenso®). A két szenzor úgy volt rögzítve a résztvevő ép oldali felső végtagjára, hogy azzal akadálymentesen, mindenféle támogatási funkció nélkül képes volt a képernyő előtt CIRF-t végezni.

Képernyőben elhelyezett szenzor csoport (sensor-in-screen group, SSG) tagjainál olyan eszközt alkalmaztunk, melynél az érzékelő a képernyőbe volt integrálva (Tyromotion Myro), nem pedig a páciensre helyezve. Ebben a csoportban szintén az ép oldali felső végtaggal végeztek feladatokat a csoport tagjai, összesen 15-en.

A résztvevőket és a feladatot koordináló-beállító gyógytornászokat tekintve a vizsgálatra vonatkozólag „vakság” nem tudott megvalósulni a beavatkozások jellegéből adódóan.

Az állapotfelméréseket orvosi részről magam végeztem (általános adatok, anamnézis, belgyógyászati és neurológiai státusz, Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála, azaz FIM), továbbá független gyógytornász Fugl-Meyer skála felső végtagi (FM-UL) alskálát és független neuropszichológus vonalefelezést (LBT-t), Bells tesztet, Toulouse-Piéron (T-P) tesztet és egy kérdőívet rögzített. A fenti megnevezett tesztek mindegyike papír-ceruza teszt.

Minden résztvevő a terápia keretein belül 4 héten belül 15 alkalommal részesült csoportnak megfelelő kezelésben a hagyományos stroke utáni rehabilitációs program mellett. A vizsgálat menetrendjének megfelelően az előszűrés után az alkalmasnak ítélt betegek részére tájékoztatást követően a vizsgálatban való részvétel felajánlásra került. Ezt követően a beválasztás kapcsán blokk randomizáció elve alapján megtörtént a csoport besorolás, majd a felvételi felmérés vizsgálati űrlapnak megfelelően komplettálásra került. A terápiás szakasz 5 napon belül megkezdődött (T1 vizit). A kezeléssorozat összesen 15 alkalomból állt (T15). T15 vizit után a résztvevők második állapotfelmérése következett záró vizit keretein belül. Ekkor FM-UL és FIM illetve LBT, Bells teszt és T-P teszt került ismételt felmérésre, továbbá ekkor a kérdőív is rögzítésre került.

Mindegyik statisztikai elemzéshez SPSS 24.0 verziója volt használva. Leíró statisztika mellett párosított t-próba, egyutas varianciaelemzést (ANOVA), két változós Pearson korrelációs

tesztet és független mintás t-próbát végeztünk. A különbséget szignifikánsnak $p < 0,05$ szinten fogadtuk el.

4. Eredmények

4.1. A neglekt szindróma kapcsán végzett feltáró elemzésnek (scoping review-nak) eredményei

A fentebb részletezett szisztematikus, szelektálás alapján 19 kutatás elemzését végeztük el. Két kutatás kivételével mindegyik tudományos munka prospektív vizsgálat volt. A többségük randomizált kontrollált ($n=15$) vizsgálatként került bejegyzésre; egynél kontrollált, de illesztett csoportba sorolás történt; egy másiknál kontrollált vizsgálatot végeztek, de randomizáció nem került leírásra; harmadiknál randomizáció után, de álkontroll csoporttal dolgoztak és a negyediknél pedig keresztmetszeti vizsgálat (cross-over study) történt. Négynél kettős vak, míg nyolc esetben egyszeresen vak vizsgálat lett rögzítve, hét esetben a vizsgálat szempontjából „vakság” nem került meghatározásra. A stroke óta eltelt idő alapján történő időszámbeli besorolás különbséget mutatott. Többségében (17 esetben) az akut vagy szubakut időszakban végezték a kutatásokat, egyszer került leírásra krónikus stádium. A maradék egy vizsgálat esetében nem került szigorú meghatározásra a stroke óta eltelt idő.

35 különféle felmérést használtak ebben a 19 kutatásban: 16 neglekt specifikus felmérést, 11 motoros funkció felmérésére alkalmas tesztet, a maradék nyolc pedig egyik kategóriába sem volt sorolható. Mindössze kilenc olyant találtunk, mely egynél többször szerepelt kutatásban. A leggyakrabban előforduló neglekt specifikus teszt a Star Cancellation Test (SCT), LBT és a teljes Behavioral Inattention Test (BIT) volt. A kezelés időtartamára vonatkozólag széles körű megoldásokat írtak le. A vizsgálatok időtartama többnyire 4 és 6 hét között mozgott, egy alkalommal a terápia pedig 20 perctől 60 percig tartott. A 19 cikk 17 féle kezelést elemzett. Teljesen sikeres kezelésnek hét lett nyilvánítva, részlegesen sikeres minősítést öt kapott. Ezekben az esetekben a felmérő skáláknak csak egy része

igazolt szignifikáns javulást a csoportok közötti összehasonlítás során. Hat esetben történt utánkövetéses vizsgálat. Két utánkövetés során szignifikáns javulást detektáltak a cikkek írói.

4.2. Interaktív terápiás eszköz szerepe neglekt szindrómában

CONSORT irányelveknek alapján végeztük a klinikai kutatást. Összesen 801 páciens került felvételre a fentebb részletezett okokból kifolyólag az egykori OORI-ba, 62 beteget vontuk be a kutatásba, hárman kiestek a kutatásból. Összességében SPG kivételével mindegyik csoportban 15 páciens végezte el a 15 alkalmas kezeléssorozatot, az SPG-nél 14 beteg fejezte be a kezeléssorozatot. Végül így 59 résztvevő fejezte be a klinikai vizsgálatot és az ő adataikat összesítettük és elemeztük.

Az 59 résztvevőből 39 volt férfi és 20 nő. A stroke típusát tekintve 81,4% ischaemiás és 18,6% haemorrhagiás eredet mutatkozott. Egy betegnél jobb oldali hemiparesis, míg az összes többi páciensnél bal hemiparesis mutatkozott. Mindemellett az egyik bal hemiparetikus beteg átszoktatott jobb kezes. A numerikus adatokból kiemelendő a bevont páciensek átlag életkora, ami 56, 97 év volt; stroke óta eltelt átlag idő 56,69 nap volt.

Hagyományos terápia és az interaktív eszközös feladatvégzés, valamint ép és érintett oldali feladatvégzés összehasonlítása négy csoportra bontása kapcsán végzett ANOVA elemzés az alábbiakat igazolta. Kiindulási állapotot rögzítő felmérések a csoportok közötti homogenitást támasztják alá. Párosított t-próba alapján mindegyik csoportban javulás mutatkozott. A csoportok között nem található szignifikáns különbség se FM-UL ($p=0,45$), se FIM ($p=0,416$), se m-FIM ($p=0,395$), se Bells ($p=0,347$), se LBT ($p=0,887$) tesztekben, a javulás hasonló volt a csoportok között.

Stroke óta eltelt idő kapcsolata neglekt szindróma vizsgált aspektusaira, valamint neglekt specifikus tesztek véleményezése kapcsán Pearson korreláció került számításra.

A stroke óta eltelt idő nem mutatott szignifikáns összefüggést a Bells teszttel és LBT-vel sem. A stroke óta eltelt idő alacsony, de szignifikáns összefüggést mutatott a FM-UL ($R=-0,269$; $p=0,039$), m-FIM ($R=-0,299$; $p=0,021$) és FIM ($R=-0,277$; $p=0,034$) javulásával. A zárófelméréseknél szignifikáns összefüggést találtunk a Bells teszt és a LBT adatai között ($R=-0,593$, $p<0,001$).

Hagyományos terápia és az összes interaktív eszközös terápiában részesülők összehasonlítása, valamint az ép oldali feladatvégzés szerint ugyanezen két csoport összehasonlítása során független mintás t-próbát alkalmazva a következő megállapításokat tettük. A vizsgálati csoportokat összehasonlítva a kontroll csoporttal; továbbá a vizsgálati csoportot összehasonlítva az ép oldali felső végtaggal CIRF-et végző vizsgálati csoportokkal; valamint az érintett oldallal feladat végző vizsgálati csoportot összehasonlítva az ép oldallal feladat végző résztvevők adataival nem találtunk szignifikáns különbséget a FM-UL, FIM, m-FIM, Bells teszt és LBT javulásában.

Kérdőív elemzés során összesítésre kerültek az egyes adatok. A résztvevők többsége épp megfelelő ideig tartónak minősítette a terápiás alkalmakat, az egyes alkalmakat a résztvevők közel két harmada nem találta fárasztónak. Mindössze egyetlen kellemetlenség rögzítése történt. Ez inkább frusztráló pszichés ellenérzés volt, melyet a FM-UL nehézsége váltott ki. Ezen kívül kellemetlenség nem érte a résztvevőket. Egyetlen páciens adott olyan visszajelzést, hogy máskor nem venne részt hasonló vizsgálatban.

Kutatásunk időtartama alatt a bevont páciensek körében nem fordult elő a vizsgálatához kapcsolódó súlyos nemkívánatos esemény. Nem várt esemény sem jelentkezett senkinél.

5. Következtetések

A célkitűzések pontjainak megfelelően kerülnek ismertetésre a két kutatásból levont következtetések, melyeket új eredmények támasztanak alá.

1. A feltáró elemzés alapján nem találtunk egyértelmű evidenciát a kutatások módszertani kivitelezésére vonatkoztatva.

Tapasztalataink alapján az alábbi módszertani javaslatokat tesszük a jövőre vonatkoztatva: kutatás módszertana: prospektív randomizált kontrollált vizsgálat; stroke óta eltelt idő beválasztáskor 2 hét és 3 hónap között legyen; kontroll csoport feladatainak egyértelműsítése (függetlenül attól, hogy hagyományos terápia -azaz, az utóbbi 10 évben nem volt használva, mint vizsgálati csoport- vagy nem valós terápia); egy vizsgálati csoport előnyösebb; legalább 20 neglect szindróma tüneteit mutató páciens a vizsgálati csoportban; kezeléssorozat: 4-5 alkalom/hét és legalább 4 hetes időtartam; erősen javasolt neglect specifikus tesztek alkalmazása, SCT, LBT és BIT (ezek a leggyakrabban használatosak, BIT nagyon sok részből áll és nincs minden része magyar nyelvre adaptálva még); kontroll és vizsgálati csoportok közötti szignifikancia szint meghatározása az eredményesség megítélés szempontjából; utánkövetés szükséges zárófelmérés után: legalább 3 hónappal, de 6 hónappal lenne igazán mérvadó. Az igen heterogén vizsgálatok egységesebbé tételére tett, az új eredményeink által alátámasztott javaslataink alapján javulhat a kutatások minőségi besorolása. Ennek elősegítése céljából a fenti standardizációs elvek kerültek megfogalmazásra iránymutatásul a jövőbeli kutatások alkalmazására.

2.a. A saját klinikai kutatás során a párosított t-próba igazolta, hogy mindegyik csoportban javulás mutatkozott mindegyik változó terén. Arra, hogy a négyféle terápia közül melyik bizonyult eredményesebbnek, az ANOVA elemzés adott választ. ANOVA során nem mutatkozott különbség az egyes csoportok között, azaz mindegyik terápiás lehetőség javulást eredményezett. Mindebből adódóan a párosított t-próba és ANOVA elemzés együtt alátámasztja, hogy az interaktív terápiás eszközök általi CIRF épp olyan hatékony lehet, mint a hagyományos szortírozási feladat. Továbbá a független mintás t-próba eredményei sem mutattak különbséget

a kontroll csoport vizsgálati csoportok összességével történő összehasonlításakor. Független-mintás t-próba emellett az ép oldallal feladatot végző csoportok kapcsán is ezt igazolta, melyben a kontroll csoport a kizárólag ép oldallal feladatot végrehajtó vizsgálati csoportok (SPG és SSG) együttesével került összevetésre. Mindezek alátámasztják azt a tézist, hogy egyes meghatározott interaktív terápiás eszközök alkalmazhatóak neglect tünetek terápiájaként. Ugyanakkor a páciens élménye a terápia során különbözhet és motivációja növelhető a rehabilitációs program során CIRF végzésével.

2.b. Saját klinikai kutatásunk alátámasztja a kapcsolatot az interaktív terápiás eszközök hatását, mint ép oldallal végzett kognitív tréning hatását az érintett oldali motoros funkcióra, aktív mozgástartományra hemiparetikus, neglect tüneteit mutató post-stroke betegek körében. Az ép oldallal végzett feladatok az érintett oldalon detektált aktív mozgástartomány javulásra is hatással voltak, hiszen azonos eredményeket lehetett detektálni érintett és ép oldali feladatvégzők érintett oldali FM-UL alszála javulásában.

3.a. A kutatás azt igazolta, hogy a hagyományos terápia és az interaktív eszközön végzett feladatok eredményességét illetően ilyen elemszám és a használt papír-ceruza tesztek, felmérő skálák mellett nem lehet különbséget tenni. Annak ellenére, hogy nehezen meghatározható, hogy melyik terápiának jobb az effektivitása, bizonyos kezelések több tünetre is hathatnak. Klinikai kutatásunk alapján kimondható, hogy nagyobb elemszámmal és 6 hónapos utánkövetéssel javasolt a jövőben a vizsgálat ismételt megtervezése.

3.b. A vizsgált változók összefüggései alapján az érintett oldali és ép oldali feladatvégzés közötti különbség felmérése során az alábbi következtetés került levonásra. Nem mutatkozott különbség egyik tesztben sem független mintás t-próba eredményei alapján az ép és érintett felső végtaggal feladatot végzők csoportjainak összehasonlítása során. Ez arra utal, hogy a feladatot végző oldaliság neglect eredményesség szempontjából nem meghatározó. A fentiekből következik,

hogy az aktív mozgással kevésbé rendelkező páciensek ép oldali végtaggal végezhetnek feladatot, mely nemcsak a neglekt tüneteire, hanem az érintett oldali aktív mozgáskészségre is kihathatnak.

3.c. A vizsgált változók közötti összefüggések alapján kapcsolat igazolása neglekt és motoros tünetek javulása között nem volt kimutatható Pearson korrelációval a relatív alacsony elemszám és a papír-ceruza tesztek limitációi mellett.

3.d. Továbbá a neglekt specifikus tesztek és a stroke óta eltelt idő kapcsolata sem volt kimutatható a relatív alacsony elemszám mellett. Annak ellenére, hogy nem sikerült közvetlen összefüggést igazolni a neglekt specifikus felmérések és a stroke óta eltelt idő között, neurológiai tünetekre valamint a motoros és kognitív teszteket ötvöző FIM skála változásaira alapozva továbbra is valószínűnek tartjuk, hogy az összefüggés létezik és a korai rehabilitáció kezdete nemcsak a motoros funkció, hanem a kognitív funkció javulására is kihat, melynek kimutatásának elsődleges akadálya a papír-ceruza alapú tesztek alkalmazása. Az alkalmazott papír-ceruza alapú tesztek nem elég érzékenyek a neglekt tüneteit mutató pácienseknél állapotkövetés szempontjából. Inkább a neglekt meglétének igazolására alkalmasak; míg a digitális tesztek, melyeknél időfaktor is bekorlátozza a felmérés feladatvégzését, alkalmasabbnak bizonyulhatnak a betegek állapotváltozásának követésére, mert sokkal konkrétabban meghatározásra képesek. Annak ellenére, hogy a saját vizsgálat nem igazolta a stroke óta eltelt idő és a neglekt specifikus tesztek közötti összefüggést, a kutatás igazolta stroke óta eltelt idő szignifikáns összefüggését FM-UL, FIM és m-FIM skálák javulásával. A FM-UL tisztán motoros tesztnek tekinthető, míg a m-FIM és FIM már rendelkezik motoros és kognitív komponenssel is. Utóbbi komponensnek részét képezi a neglekt szindróma, mely hatással lehet m-FIM és FIM értékeire.

3.e. Neglekt specifikus tesztek szempontjából határozottan kijelenthetjük a fentiekén túlmenően, hogy Bells teszt és LBT

között szoros összefüggés áll fenn és mindkettő neglekt specifikus tesztnek tekintendő.

4.a. Tekintettel az ép és érintett oldallal is végzett, csoportonkénti besorolásnak megfelelő kognitív tréning kapcsán felmerül a kérdés, hogy a motoros funkciók eredményei között található-e különbség ezen elkülönítés alapján. Érintett felső végtagon felmért FM-UL alsó végtagon alapján mindegyik csoportnál javulás (a vizsgálati csoportok mindegyikénél szignifikáns javulás) igazolódott, függetlenül attól, hogy ép vagy érintett felső végtaggal végezte a kezeléssorozat alatt a feladatot a páciens. CIRF segít vizualizálni a mozgást az ép felső végtaggal végzett feladat során. Ebből adódóan pedig az érintett oldali mozgás javul. Ez a fejlett technológia kapcsolatát támasztja alá a tűkörterápiával, előrevetítve a computerizált tűkörterápiát, aminek a CIRF az eleme és a professzionális ellátás során egy terápiás eszköz alkalmazásával két különböző stroke tünetet kezelünk. Kiemelném, hogy a computerizált tűkörterápia nem azonos a digitalizált tűkörterápiával.

4.b. Tekintettel arra, hogy mindegyik csoportban többnyire szignifikáns javulás igazolódott a neglekt specifikus tesztnél is, úgy vélem, papír-ceruza tesztnél érzékenyebb felmérő skálák használatára lenne szükség az állapot után követése céljából. Ennek akadálya jelenleg több rétű. Az egyik, hogy a neglekt specifikus tesztek magyar nyelvű adaptációja nem minden esetben elérhető. A másik, hogy a digitalizált tesztek, melyeknek dinamikus változójában rejlik előnyük, nemzetközi szakirodalommal nehezebben összehasonlítható a jelenleg még kisebb elterjedtség miatt. Ezen tesztek validálása részben már megtörtént, de alkalmazásuk széles körben még folyamatban van.

5. Vizsgálatunkkal rávilágítottunk az interaktív eszközök motiváló hatására neglekt szindróma tüneteit mutató páciensek körében, mely hosszabb távon és tartósabban javítja az elköteleződést a rehabilitációs program irányába, mint a szortírozási feladat.

6. Saját publikációk jegyzéke

6.1. A disszertációhoz kapcsolódó teljes közlemények

Tavaszi, I., Szabó, G., Erdősi, P., Shenker, B., & Fazekas, G. (2025). Application of computerised interactive devices for stroke patients with hemispatial neglect. *Ideggyógyászati Szemle/ Clinical Neuroscience*, 78(3-4), 107-121.
<https://doi.org/10.18071/isz.77.0107>

Tavaszi, I., Tóth, A., Pilissy, T., Bauer, M., Hodosán, Z., Stépán, G., Magyar, B., & Fazekas, G. (2022). Robotic Fingers in Reach-to-Grasp Tasks of Rehabilitation. *Periodica Polytechnica-Mechanical Engineering*, 66(4), 273-281.
<https://doi.org/10.3311/PPme.17484>

Tavaszi, I., Nagy, A. S., Szabo, G., & Fazekas, G. (2021). Neglect syndrome in post-stroke conditions. *International Journal of Rehabilitation Research*, 44(1), 3-14.
<http://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000438>

Szakács, C., Tavaszi, I., & Fazekas, G. (2020). Gazdasági megfontolások a stroke utáni rehabilitáció kapcsán – robotterápiás lehetőségek: a felső végtagi funkciójavítás koncepciója – II. rész [Economic impacts related with post stroke patients, costs and possible solution. A conception for robot mediated rehabilitation of patients with upper extremity functional limitations. Part II.]. *Rehabilitáció*, 30(1), 19-27.

Szakács, C., Farkas, E., Sándor, K., Tavaszi, I., & Fazekas, G. (2019). Robotterápiás lehetőségek: a felső végtagi funkciójavítás koncepciója. *Rehabilitáció*, 29(4), 160-166.

Fazekas, G., & Tavaszi, I. (2019). The future role of robots in neuro-rehabilitation. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 19(6), 471-473.
<http://doi.org/10.1080/14737175.2019.1617700>

Péter, O., Tavaszi, I., Tóth, A., & Fazekas, G. (2017). Exercising daily living activities in robot-mediated therapy. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(5), 854-858.
<http://doi.org/10.1589/jpts.29.854>

Fazekas, G., Tavaszi, I., & Tóth, A. (2016). A neurorehabilitáció újabb lehetőségei. *Ideggyógyászati Szemle/*

Clinical Neuroscience, 69(5–6), 148–154.
<http://doi.org/10.18071/isz.69.0148>

Tavaszi, I., Boros, E., Dénes, Z., & Fazekas, G. (2016). Új technológia alkalmazása a stroke- on átesett betegek rehabilitációs programjában. *Rehabilitáció*, 26(1), 195–201.

6.2. A disszertációtól független közlemények

Pákozdné, P. E., Tavaszi, I., Cserhádi, P., Kovács, L., & Gyenizse, M. (2015). Eredményességi és hatékonysági tartalmak feltárása a kontinenciagondozásban az Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet Hemiplégia Rehabilitációs Osztályán. *Rehabilitáció*, 25(3), 66–70.

6.3. A disszertációhoz kapcsolódó kiemelt jelentőségű publikált, idézhető absztraktok

Tavaszi, I., Tóth, A., Pilissy, T., & Fazekas, G. (2021). Virtual versus real world in robot assisted therapy. In Congress of European Forum for Research in Rehabilitation (pp. 90–90).

Tavaszi, I., Nagy, A. S., Szabó, G., & Fazekas, G. (2020). „Figyelmén kívül hagyott” tényezők. *Rehabilitáció*, 30(2–3), 70–71.

Tavaszi, I., Takács, É., Szabó, G., Farkas, E., Dénes, Z., & Fazekas, G. (2019). Kizárási kritériumból beválasztási kritérium stroke-betegekkel végzett klinikai vizsgálatban – avagy egy interaktív eszköz terápiás használata másképpen. *Rehabilitáció*, 29(2–3), 64–64.

Tavaszi, I., Fazekas, G., Boros, E., Szél, I., & Denes, Z. (2015). Goal-oriented, repetitive exercises in the rehabilitation of patients post-stroke. In 13th Congress of the European Forum for Research in Rehabilitation (pp. 74–74).

Tavaszi, I., Karlik, B., Lukács, R., Steigervald, R., Szerencsés, F., & Fazekas, G. (2015). Virtuális környezetben végzett, célorientált felső végtagi feladatsor posztstroke rehabilitációban. *Rehabilitáció*, 25(3), 142–143.

Fazekas, G., Denes, Z., Tavaszi, I., & Toth, A. (2014). Pre-clinical validation of a robot aided physiotherapy system for practicing ADL tasks in patients post-stroke. *PM & R: The Journal of Injury, Function and Rehabilitation*, 6(8 (S2)), 112–113. <http://doi.org/10.1016/j.pmrj.2014.08.219>