SEMMELWEIS EGYETEM

DOKTORI ISKOLA

Ph.D. értekezések

3204.

TAVASZI IBOLYA NIKOLETTA

A támasztó és mozgató szervrendszer működésének fiziológiája

című program

Programvezető: Dr. Szőke György, egyetemi tanár

Témavezető: Dr. Fazekas Gábor, egyetemi tanár

Interaktív terápiás eszközök szerepe neglekt szindrómában szenvedő stroke betegek rehabilitációs programjában

Doktori értekezés

Dr. Tavaszi Ibolya

Semmelweis Egyetem

Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola

Témavezető: Dr. Fazekas Gábor, Ph.D., egyetemi tanár

Hivatalos bírálók: Dr. Vastagh Ildikó, Ph.D., osztályvezető főorvos

Dr. Ferencz Viktória, Ph.D., egyetemi adjunktus

Szigorlati bizottság elnőke: Dr. Kovács Tibor, Ph.D., egyetemi tanár

Szigorlati bizottság tagjai: Dr. Polgár Anna, Ph.D., főiskolai tanár

Dr. Mayer Ágnes, Ph.D., főiskolai docens

Budapest

2025

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék 2

Rövidítések jegyzéke 6

1. Bevezetés 9

1.1. A stroke 9

1.1.1. A stroke definíciója, patofiziológiája, tünetei 9

1.1.2. A stroke rizikófaktorai 10

1.1.3. A stroke epidemiológiája 11

1.1.4. A stroke diagnózisa és akut ellátása 11

1.1.5. A stroke időbeli felosztása és az ebben rejlő diszkrepanciák 12

1.2. A stroke utáni rehabilitáció 13

1.2.1. A stroke utáni rehabilitációban használatos felmérések 17

1.2.2. A stroke neuropszichológiai következményei 18

1.2.2.1. Neglekt szindróma funkcionális anatómiája 19

1.2.2.2. Neglekt szindróma felmérése 21

1.2.2.3. Neglekt szindróma típusai 21

1.2.2.4. Neglekt szindróma terápiás lehetőségei 22

1.2.2.5. Neglekt szindróma utánkövetése 22

1.3. Interaktív terápiás eszközök 23

1.3.1. Interaktív terápiás eszközök főbb típusai 25

1.3.1.1.Nem-robot alapú interaktív eszközök 25

1.3.1.2. Robotok 26

1.3.2. Interaktív eszközök használatának biztonságossága 27

1.4. Témaválasztás indokoltsága 27

2. Célkitűzések 29

3. Módszerek 30

3.1. Feltáró elemzés (scoping review) a neglekt szindróma nemzetközi kutatásokban megjelenő módszertanáról 30

3.1.1. A vizsgálat módszertana 30

3.1.2. Feldolgozott cikkek kiválasztása 30

3.1.3. A vizsgálat menete 31

3.1.4. Adatfeldolgozás 32

3.2. Interaktív terápiás eszköz szerepe neglekt szindrómában -saját klinikai kutatás 32

3.2.1. A vizsgálat módszertana 32

3.2.2. Résztvevők 34

3.2.3. Csoportbeosztás, besorolás 35

3.2.4. Mérési módszerek 38

3.2.5. A vizsgálat menete 41

3.2. 6. Statisztikai elemzés 43

4. Eredmények 45

4.1. A neglekt szindróma kapcsán végzett feltáró elemzésnek (scoping review-nak) eredményei 45

4.1.1. Az elemzett kutatások jellemzőiből levonható eredmények 45

4.1.2. Az egyes kutatásokban szereplő terápiák eredményei 46

4.2. Interaktív terápiás eszköz szerepe neglekt szindrómában 47

4.2.1. Mintavételezés 47

4.2.2. Demográfiai és klinikai adatok 48

4.2.3. Elemzés: Interaktív eszközös terápiák hatásainak vizsgálata neglekt szindróma tüneteit mutató post-stroke páciensek körében 51

4.2.3.1. Hagyományos terápia és az interaktív eszközös feladatvégzés, valamint ép és érintett oldali feladatvégzés összehasonlítása négy csoportra bontva (ANOVA) 51

4.2.3.2. Stroke óta eltelt idő kapcsolata neglekt szindróma vizsgált aspektusaira, valamint neglekt specifikus tesztek véleményezése (Pearson korreláció) 56

4.2.3.3. Hagyományos terápia és az összes interaktív eszközös terápiában részesülők összehasonlítása, valamint az ép oldali feladatvégzés szerint ugyanezen két csoport összehasonlítása (független mintás t-próba) 59

4.2.4. Figyelmi teszt értékelése 60

4.2.5. Az interaktív terápiás eszközök elfogadása neglekt szindrómában szenvedő stroke betegek körében 60

4.2.6. Az interaktív terápiás eszközökkel végzett CIRF biztonságos kivitelezése 62

5. Megbeszélés 63

5.1. Scoping review eredményeinek összegzése és elemzése 63

5.2. Interaktív eszköz szerepe neglekt szindrómában-saját klinikai kutatás eredményeinek elemzés 64

5.3. Neglekt szindrómában alkalmazható terápiák megítélése 67

5.4. A neglekt szindróma tüneteit mutató páciensek terápiákhoz való viszonya, elfogadása és véleményezése 68

5.5. A neglekt szindróma vizsgálatai terén detektált korlátok 70

5.6. Javaslatok 73

6. Következtetések 76

7. Összefoglalás/Summary 81

7.1. Összefoglalás 81

7.2. Summary 82

8. Irodalomjegyzék 83

9. Saját publikációk jegyzéke 92

9.1. A disszertációhoz kapcsolódó eredeti közlemények 92

9.2. A disszertációtól független közlemények 93

9.3. A disszertációhoz kapcsolódó publikált, idézhető absztraktok 93

9.4. A disszertációtól független publikált, idézhető absztraktok 94

10. Köszönetnyilvánítás 96

Rövidítések jegyzéke

ACM	Artéria Cerebri Media
ACP	Artéria Cerebri Posterior
ANOVA	ANalysis Of VAriance (varianciaelemzés)
ARAS	Ascending Reticular Activating System (felszálló retikuláris aktiváló rendszer)
BIT	Behavioral Inattention Test
CE	Conformité Européenne
CIRE	Computerised Interactive Rehabilitation Exercise (computerizált interaktív rehabilitációs feladat)
CIRF	Computerizált Interaktív Rehabilitációs Feladat
CIMT	Constraint-Induced Movement Therapy (kényszer indukálta mozgásterápia)
CG	Control Group (kontroll csoport)
CONSORT	CONsolidated Standards Of Reporting Trials
COVID-19	COronaVIrus Disease 2019 (koronavírus betegség 2019)
CT	Computer Tomography (komputertomográfia)
EG	Exoskeleton Group (exoskeleton csoport)
FES	Functional Electrical Stimulation (Funkcionális elektromos stimuláció)
FIM	Functional Independence Measure (Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála)
FM-UL	Fugl-Meyer scale Upper Limb subsection (Fugl-Meyer skála felső végtagi alskála)
FNO	Funkcióképesség, fogyatékosság és egészség Nemzetközi Osztályozása
GBD	Global Burden of Disease (globális betegség teher)
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health (Funkcióképesség, fogyatékosság és egészség nemzetközi osztályozása)
K	Kontroll
LBT	Line Bisection Test (vonalfelezés teszt)
MAC	Mobility Assessment Course
Max.	maximum

m-FIM	motor subscale of Functional Independence Measure (Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála motoros alskála)
Min.	minimum
MMSE	Mini Mental State Examination (Mini-Mentál Teszt)
MR	Magnetic Resonance (Mágneses rezonancia)
mtsa	munkatársa
mtsai	munkatársai
n	number (elemszám)
OGYÉI	Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet
OKS	OptoKinetikus Stimuláció
OMINT	Országos Mozgásszervi INTézet
OORI	Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet
PET	Pozitron Emissziós Tomográfia
PICO	P–Populations/ People/ Patient/ Problem, I–Intervention(s), C –Comparison, O – Outcome (P-populáció/emberek/páciens/probléma, I-beavatkozás(ok), C- összehasonlítás, O-kimenetel)
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses
PubMed	Publisher Medline
RCT	Randomized Controlled Trial (randomizált kontrollált vizsgálat)
rTMS	repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (repetitív transzkraniális mágneses stimuláció)
SCT	Star Cancellation Test (csillag kereső teszt)
SE	Semmelweis Egyetem
Sig	Significance (szignifikancia)
SNT	Starry Night Test
SPG	Sensor-on-Patient Group (páciensen elhelyezett szenzor csoport)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SSG	Sensor-in-Screen Group (képernyőben elhelyezett szenzor csoport)
std.	standard
TENS	Transzkután Elektromos NeuroStimuláció
T–P teszt	Toulouse-Piéron test (Toulouse-Piéron figyelem teszt)
VR	Virtual Reality (virtuális valóság)

VST	Visual Scanning Training (vizuális szkennelés tréning)
WHO	World Health Organization (Egészségügyi Világszervezet)
WoS	Web of Science

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 fogyatékosság egyik vezető oka. Az idősödő társadalom növekvő élettartama és a kezelések következtében a stroke-túlélők száma is javul. Az etiológiai háttér ismeretének jelentősége a prevencióban elsődleges.

A növekvő prevalenciának köszönhetően a stroke utáni állapot társadalmi szempontból is jelentőséggel bír és ezzel összefüggésben a stroke-kal kapcsolatba hozható kutatások száma is egyre magasabb. Ezen kutatások eredményessége csökkentheti a kialakuló betegterhet. A rehabilitációs program nem garantál teljes javulást, de a lehetőségekhez mérten (melyeket befolyásolhat akarat, képességek, stroke deficitek súlyossága, társbetegségek, terhelhetőség, általános állapot) igyekszik mind inkább megközelíteni a korábbi állapotot, hogy a funkcióvesztés minél kisebb legyen.

1.1. A stroke

1.1.1. A stroke definíciója, patofiziológiája, tünetei

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 vérellátási zavar.

A patomechanizmus alapján elkülönítünk ischaemias eredetű (80-85%) és vérzéses eredetű (15-20%) agyállományi károsodást.

A stroke kimenetelét és tüneteit számos ismert és jelenleg még nem identifikált tényező befolyásolhatja, mely nemcsak az etiológiát, a lokalizációt és akut felvételi állapotot jelenti.

Az akut ellátás során észlelt tünetek nem mindegyike mutatkozik meg a rehabilitációs időszakban, mely nemcsak a thrombolysis-en átesett páciensekre vonatkoztatható. Ugyanakkor a tünetek egy részénél előfordul, hogy csak később jelenik meg vagy válik nyilvánvalóvá egy-egy tünet vagy tünetegyüttes (pl. spaszticitás, epilepszia, neglekt

zavar; nyelészavar-parenteralis táplálás idején nem egyértelmű, ha a nyál aspirációja nem jelentkezik).

A leggyakoribb tünetek között vannak motoriumot érintők (izomerő gyengeség, izomtónus deficit, egyensúlyzavar, koordinációs zavar) valamint kognitív, mentális és egyéb funkciózavarok (érzészavar, vizelettartási és ürítési probléma, indítékszegénység, meglassultság, kognitív funkció károsodások, neglekt jelenségek, praxiás zavarok, fáziás zavarok, érzelmi és indulati szféra zavarai). Hozzávetőlegesen sűrűn találkozunk érzelmi inkontinenciával, depresszióval (mely túlmutat a „gyászfolyamaton"), organikus pszichoszindrómával, demenciával (ami összefügghet a stroke-kal, mint tünettel, de pl. a neuropszichológiai eltérések következményes tünete is lehet), betegségbelátás hiányával, melyek elkülönítése terápiás következményekkel is jár.

1.1.2. A stroke rizikófaktorai

A stroke rizikófaktorai (Bereczki, 1999) az alábbiak: életkor, nem, magas vérnyomás, dohányzás, diabetes mellitus, szérum lipid, plazma fibrinogén, egyéb vaszkuláris kórképek (atheroma, perifériás érbetegségek, carotis zörej-stenosis, pitvarfibrilláció, bal kamra hypertrophia, szívelégtelenség, myocardialis infarctus, angina, koszorúér sebészeti beavatkozása kapcsán létrejött kórkép), életmód és egyéb tényezők. Az életmód kapcsán felmerülnek az alábbi faktorok szerepe a stroke kialakulásában: mozgás hiánya, dohányzás (ami magasabb haematokrit értékkel is korrelál), kábítószerfogyasztás, hátrányos társadalmi helyzet, elhízás, alkoholfogyasztás, sóbevitel. Kiemelendő, hogy egyértelmű összefüggés van a stroke és a dohányzás között az életstílus tényezői közül. Továbbá a felsorolt faktorok egy részének alapjait képezhetik genetikai tényezők vagy alapbetegségek; míg más faktorok összefüggésben állhatnak pszichés betegségekkel (pl. depresszióval), aminek jelenléte ily módon kapcsolódhat a stroke kialakulásához.

A rizikófaktorok egy részére nincs ráhatásunk, rajtunk kívülálló tényezők (pl. életkor, nem). Másokra, amiket Feigin és munkatársai (2025) 10 módosítható rizikó tényezőként határoztak meg, van befolyásunk; ezek szerintük a kialakuló stroke 80%-áért felelősek. A vérnyomás értékeken belül a magas szisztolés érték szerepét hangsúlyozzák, emellett megemlítik az ipari levegőszennyezés, dohányzás, magas LDL-koleszterin, háztartási levegőszennyezés, magas nátrium- vagy alacsony gyümölcs és zöldség tartalmú étrend, magas éhomi glükózszint, veseműködési zavarának és az alkohol fogyasztás szerepét.

1.1.3. A stroke epidemiológiája

Napjaikban amellett, hogy a stroke a második leggyakoribb halálok (évente 7 millió ember világszinten) (Feigin és mtsai 2025), elmondható, hogy minden negyedik ember élete során elszenved stroke-ot (Feigin és mtsai 2025) és ebből adódóan a tartós fogyatékosság egyik leggyakoribb formájává (Caprio és mtsai 2019) válik ez a kórkép. World Health Organization (WHO) adatai alapján a stroke incidenciája világviszonylatban 12 millió volt, prevalenciája 94 millió (Feigin és mtsai 2025). COVID-19 pandémiát megelőző 30 évben a stroke következtében kialakuló betegteher jelentősen nőtt, párhuzamosan pedig az életkor alapján standardizált számok redukálódtak (Feigin és mtsai, 2022). A globális stroke-teher nagy része az alacsony és közepes jövedelmű országok kapcsán alakult ki. Az alacsony és magas jövedelmű országok összehasonlítása után kimondható, hogy a halálozási arány 3,6-szor nagyobb az alacsony jövedelmű országokban.

„Behavioral Risk Factor Surveillance System" 2022-es adatai alapján az Egyesült Államokban a stroke prevalencia felnőtteknél 3,4% volt (Martin és mtsai, 2025).

Magyarországot vizsgálva az adatok nagy szórást mutatnak. Hazánkat tekintve a Lancet Neurology-ban 2024. októberében az alábbi adatok jelentek meg: 2021-ben 12 ezer fő hunyt el stroke következtében, 22 ezer esetet detektáltak, a stroke prevalenciája pedig meghaladja a 160 ezret, a fogyatékossághoz igazított életév pedig 223000 volt (GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators, 2024).

Ugyanakkor kimondható, hogy az idősödő társadalomnak velejárója a stroke prevalencia emelkedése is, melynek financiális igénye is súlyos. Ez akár ezres nagyságrendű amerikai dollár (USD) milliárdokat von magával. Feigin 2025-ös cikkében $1{,}6 \times 10^{12}$ amerikai dollárt (USD) említ.

1.1.4. A stroke diagnózisa és akut ellátása

Intézményi ellátás keretein belül van csak lehetőség a stroke diagnózisára és típusának (ischaemia vagy vérzés) meghatározására, melynek differenciáldiagnosztikai elkülönítéséhez képalkotó vizsgálat elvégzése szükséges (CT/MR). A kóreredet, típus jelentősége kihat az akut ellátásra. A képalkotó vizsgálatok ismerete nélkül a páciens adekvát kezelésének megkezdése tolódik, de addig is kiemelt fontosságú az állapotfelmérés, monitorizás, vénafenntartás, a neurológiai mellett belgyógyászati státusz

rögzítése is és emelt felső testtel intézményi ellátóhelyre, lehetőség szerint akut stroke-ellátó helyre juttatása.

A stroke tüneteinek időben történő felismerése és a gyors betegutak jelentősége a páciens későbbi, maradandó tüneteinek szempontjából kiemelkedő fontossággal bír (Magyar Stroke Társaság honlapja, 2025). Az időfaktor meghatározásához a felismeréstől intézménybe kerülésig, intézménybe kerüléstől CT vizsgálatig („door to CT" ~25 perc), intézménybe kerüléstől ellátás megkezdésig („door to needle" ~60 perc) szakaszokat vezették be (Sadeghi-Hokmabadi és mtsai, 2016).

Ischaemiás eredet esetében az időfaktor az ellátás kapcsán befolyásolhatja a rekanalizáció lehetőségét, melynek során szisztémás thrombolysisre is sor kerülhet, továbbá intervenciós beavatkozás keretein belül akár thrombectomiára is. A kórházi ellátás szükségessége az etiológia alapú terápiás ellátás miatt is kiemelt szereppel bír, azaz a komplikációk és szövődmények megelőzése mellett az újabb epizód kialakulásának megelőzése érdekében történő gyógyszeres medikáció beállítása (antikoaguláns, thrombocyta aggregáció gátlás) miatt is.

Vérzéses eredet esetén az alábbiak mérlegelésére van szükség: dehidrálás, műtét (decompressiv craniectomia, haematoma evakuáció), koponyaűri nyomásmérés, antiepileptikum, szükség esetén antihypertenzívum bevezetés.

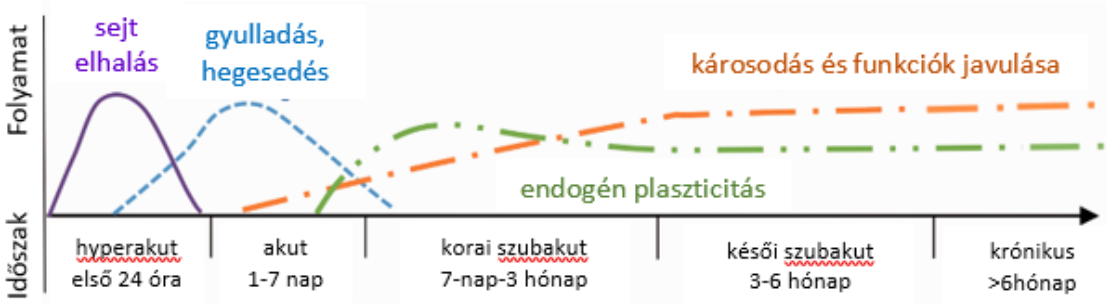
1.1.5. A stroke időbeli felosztása és az ebben rejlő diszkrepanciák

A stroke időbeli felosztása eltér az akut ellátás és a rehabilitáció tekintetében. Ennek említése a szakemberek egységes szemlélete és a kutatások értelmezése érdekében kiemelt jelentőséggel bír.

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 helyreállás kapcsán.

Egy újabb nomenklatúra korai szubakutnak nevezi 1 hét és 3 hónap közötti időszakot és késői szubakutnak a 3-6 hónap közötti terminust (Bernhardt és mtsai, 2017), melynek jogosultságát a neuroplaszticitásra alapozták (1.ábra a szerző engedélyével).



1.ábra Stroke utáni felépülés időszakai (Bernhardt és mtsai, 2017)

1.2. A stroke utáni rehabilitáció

A rehabilitáció fogalma törvényileg meghatározott, melyet 1997. évi CLIV. törvény az egészségügyről 100-as §-a tartalmaz és a következőképpen került megfogalmazásra. „A rehabilitáció olyan szervezett segítség, amit a társadalom nyújt az egészségében, testi vagy szellemi épségében ideiglenes vagy végleges károsodás miatt fogyatékos személynek, hogy helyreállított vagy megmaradt képességei felhasználásával ismét elfoglalhassa helyét a közösségben." A stroke-ot elszenvedő betegek csoportja az egyik leggyakoribb rehabilitációs programba vonást igénylő betegcsoport, melyre az orvosi rehabilitációval szorosan együttműködő foglalkozási és szociális rehabilitációval tudunk hatni. Orvosi rehabilitáció alatt a Rehabilitációs Szakmai Kollégium definíciója alapján azt a tevékenységet értjük., melyet az orvostudomány saját eszközeivel nyújt a fogyatékos embernek, hogy meglévő képességeinek fejlesztésével önállóságát részben vagy egészben visszanyerje és képessé váljon a családba, munkahelyre, társadalomba való beilleszkedésre (Kullmann, 2010). Kétféle módon lehet a fogyatékosság mértékét csökkenteni: környezet alakításával (akadálymentesítés, háztartásban alkalmazható segédeszközökkel ellátás) 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 (2.ábra a szerző engedélyével).

2.ábra Rehabilitációt keretbe foglaló piramis (Ward, 2021)

Stroke-ot követően rehabilitációs programba vont betegek ellátásában a funkcionális szemlélet az uralkodó, mely célorientált és dinamikus folyamat (Tasnádi és mtsai, 2025), amihez kapcsolódik egy egyénre szabott rehabilitációs terv a kitűzött célok rögzítése érdekében. A programba vonás során az állapotmegőrzés mellett a funkciók felmérését követően különböző team-tagok segítségével a funkciók fejlesztése és a függetlenség növelése a cél. A rehabilitációs team tagok között a hierarchia kevésbé van jelen. A rehabilitációs team összes tagjának mérvadó a véleménye. A team-tagok alatt pedig az alábbiakat értjük: a páciens és családtagjai, gondozói, orvosok, ápolók, gyógytornász, konduktor, robottterapeuta, fizioterapeuta, hidroterapeuta, sportterapeuta, ergoterapeuta, logopédus, zeneterapeuta, pszichológus, neuropszichológus, munkapszichológus, dietetikus, ritmusterápia vezetője, állat asszisztált terápia vezetője, szociális munkatárs, ortopéd műszerész, adminisztrátor és további, az ellátásában résztvevők személye. Ugyanakkor nem mindenki a felsoroltak közül foglalkozik minden beteggel. Pácienseken ként változhat a team összetétele, mely akár még időben sem konstans. A fentiek alátámasztják a rehabilitációs tevékenység komplexitásának többszintű megvalósulását, melyben releváns a multiprofesszionális megjelölés, mivel minden team-tag a maga területén szakképzésen alapuló szakellátást végez.

A páciens rehabilitációra való alkalmasságának megítélése rehabilitációs szakorvosi kompetencia, melynek elbírálása történhet konzílium vagy ambuláns ellátás keretein

belül. Az előbbire nem kizárt, hogy az akut ellátás során többször is szükség van. Optimális esetben legkésőbb az akut ellátás vége előtt sor kerül a rehabilitációs konzíliumra, melynek során a páciens aktuális állapota és a páciens ellátása során állapotmegőrzés céljából szükség teendők mellett felmérésre kerül szociális környezete, betegségbelátása, rehabilitációs programhoz való viszonya, hozzáállása (akarata), képessége. Ugyanis rehabilitációs program a beteg akarata és aktív részvétele, közreműködése nélkül nem tud megvalósulni. Ehhez szükség van a páciens betegségbelátására és pszichés hozzáállására. Majdnem ilyen jelentőséggel bír a szociális környezet ismerete is. Az is befolyásolja a rehabilitációs program menetét, hogy a páciens a rehabilitációs program után hol fog élni, mire kell felkészíteni a pácienst, milyen elvárások vannak a rehabilitáció során és ezek az elvárások reálisak-e. Hajlamosak a páciensek és főleg a hozzátartozók kizárólag a legoptimálisabb helyzetet figyelembe venni. Azonban a szakembereknek a reális meglátásokat kell szem előtt tartaniuk és a hitegetés nem megengedett. Érdemes a hozzátartozókat felkészíteni és már a rehabilitáció elején javasolni, hogy többféle tervet készítsenek, többféle elgondolást mérlegeljenek a jövőre vonatkozólag, mely a beteg állapotának függvényében változik.

A rehabilitáció már az akut ellátás során megkezdődik, mely megvalósulhat többek között az ágyban forgatással vagy a megfelelő táplálás kialakításával, a szövődmények megelőzésével. Egyes kutatók meglátása szerint a neuroplaszticitás miatt a korai, még a stroke dinamikus fázisában el kell kezdeni a rehabilitációt (Coleman és mtsai, 2017), abban az esetben is, ha nincs tudatos észlelés. Azonban az aktivitási szint elvárása ezen periódusban a páciens számára zavaró lehet, ezért az aktív rehabilitáció kezdés idejének meghatározása terén érdemes óvatosnak lenni. Különösen, ha a különböző kezelési stratégiákat is figyelembe vesszük. Valószínűleg az egyes pácienseknek különböző fázisban, időszakban érdemes bevezetni a neglekt terápiát is, annak megfelelően, hogy mikor képesek már a figyelmüket is „edzeni”.

Magyarországon a kórházi ágyszámok közel negyede (23%-a) köthető rehabilitációs tevékenységhez. A rehabilitációban megkülönböztetünk elsőbbségi és rekondicionáló rehabilitációs programot. A programozható rehabilitációs program, ami az akut esemény után 3 hónapon túl kezdődik (Tasnádi és mtsai, 2025), jelenthet halasztott elsőbbségi programot vagy rekondicionáló programot. Utóbbi jelentheti a páciens szinten tartását, nem akut esemény következtében kialakuló állapot visszaesés kapcsán a korábbi,

rehabilitációs programot követően elért célok újbóli elérésének kísérletét. Ezen túlmenően az elsőbbségi program lehet többszakaszos is, amire akkor van szükség, ha a páciens elsőbbségi programját valami miatt meg kell szakítani (szükséges beavatkozás, váratlan esemény/trauma, pszichés terheltség, magánéleti életesemény).

A rehabilitáció időbeli meghatározása mellett a rehabilitáció helyszíne sem mindig ugyanaz. Az intézményi keretek között megvalósuló rehabilitáción belül is különböző progresszivitási szintű betegellátás létezik, melyeket részletesen a Rehabilitációs Ellátási Programok (REP) kézikönyve tartalmaz. Ugyanakkor szeretném kiemelni, hogy az intézményi keretek közötti rehabilitációs program befejezésével nem ér véget a rehabilitáció, hanem egy más szinten, optimális esetben a korábbi környezetben (családdal) folytatódik, amikor is a funkcióvesztések hozzávetőleges stagnálása mellett kell kialakítani a meglévő képességeknek megfelelő életmódot. A hétköznapi életben a korábbitól (legoptimálisabb esetben némileg) eltérő rendszert szükséges kialakítani. Maga a rehabilitáció folyamata tehát nem fejeződik be az intézményekből történő elbocsátáskor, csak a lelassult állapothoz való adaptáció kialakítása válik időszerűvé. Javulás üteme lelassul, de továbbra is fennállhat. Természetesen a további fejlődés lehetőségéhez szükség van egy stabil általános állapotra, amihez az akut ellátás keretein belüli szükséges, időszakos kontroll vizsgálatok mellett a szükséges gyógyszeres medikáció megléte is elengedhetetlen.

A hagyományos terápiás foglalkozások mellett -amik folyamatosan bővülhetnek ellátó hely függvényében és akár időben is változhat, hogy mit tekinthetünk hagyományos terápiáknak- a 2000-es évektől a rehabilitációban is megjelentek a fejlett technológiai vívmányok a stroke betegek ellátásában (Fazekas és mtsai, 2016), melynek kapcsán a legújabb technológiai vívmányokat kezdték használni a rehabilitációs program során. Ezek a technológiai újdonságok az érzékszervekre, érzékelésre is stimulálólag hatottak, így elérve egy jobb kognitív képességet is akár. Ezen eszközök száma és terápiás palettája folyamatosan nő (Tavaszi és mtsai, 2016). Mára az alább részletezésre kerülő interaktív terápiás eszközök mellett megjelentek a virtuális valóság (virtual reality, VR) alapú eszközök, illetve velük párhuzamosan új terápiás lehetőségek kerültek bevezetésre úgy, mint kényszer indukálta mozgásterápia (constraint-induced movement therapy, CIMT), funkcionális elektromos stimuláció (FES), vibrációs tréning (Vibramoov), teljes testen

alkalmazott elektromos tónusoldó kezelés (MolliSuit), kinesiotape, botulinum toxin lokális injektálása (Tasnádi és mtsai, 2025).

A terápiás lehetőségek egyénre szabott kombinációja csökkenti a fogyatékosságot, biztosítva a jobb állapotot, mely által a mindennapi tevékenységben való részvétel javul (Fazekas és mtsa, 2019), ez által az életminőség is fellendülő tendenciát mutat, ami az önértékelés helyreállítását segíti.

1.2.1. A stroke utáni rehabilitációban használatos felmérések

A stroke utáni rehabilitációs program során a rehabilitációra jellemző, funkció specifikus felmérések használata kiemelt jelentőséggel bír, melyek a felvételkor és távozás előtt kerülnek rögzítésre. Ezek alátámaszthatják egy hosszú folyamat eredményességét és egy részük összefügg a mindennapi tevékenységekkel (Activity of daily living, ADL).

Globális állapot felmérésére alkalmas skála a WHO által kifejlesztett Funkcióképesség, fogyatékosság és egészség nemzetközi osztályozása (FNO). Ez a stroke tekintetében is a stroke komplex következményeit méri fel és utánkövetésre alkalmas skála, mely funkcionális szemlélet alapú. Fontos hangsúlyozni, hogy míg a betegség ellentét párja az egészség, a fogyatékosság nem zárja ki a betegség jelenlétét, tehát nem egyenértékűek és ebből adódóan a fogyatékosság ellentétpárja a funkcionalitás. Az akut ellátásban jól ismert Betegségek, valamint Orvosi Eljárások Nemzetközi Osztályozása mellett a rehabilitációs osztályokon felvételkor és távozáskor a felvételnek megfelelően legalább 10 féle FNO is rögzítésre kerül, melyekből öt a testi funkciók (b típusú) és öt a tevékenységek és részvétel (d típusú) meghatározására irányul. Ezek alapvetően ötfokozatú értékelő skálán keresztül minősítik a károsodás mértékét (0-4, ahol a „0” a nincs károsodás, a „4” teljes károsodás), mely ötös fokozathoz további kettő is társul minősítésként („8” nem meghatározott; „9” nem alkalmazható minősítés). Az FNO ezen kívül más tényezők rögzítését is biztosítja (testi struktúrák és környezeti tényezők), de azok rögzítése nem kötelező érvényű minden páciensnél. Ezen tényezők révén a páciens bio-pszicho-szociális megközelítésére ad lehetőséget (Kullmann, 2010) (további részletek az FNO kézikönyvben találhatóak meg: World Health Organization: **I**nternational **C**lassification of **F**unctioning, Disability and Health. Geneva, 2001 Kiadta az Egészségügyi Világszervezet hozzájárulásával az Egészségügyi, Szociális és

Családügyi Minisztérium és az Országos Egészségbiztosítási Pénztár a Medicina Könyvkiadóval együttműködésben, Budapest, 2004.).

A stroke rehabilitációban további széles körben elterjedt felmérő skála a Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála (Functional Independence Measure, FIM). Mivel ezt a skálát használtuk a klinikai kutatásban, ennek ismertetésére később kerül sor (3.2.4-es fejezet).

További rehabilitációs skála a Barthel index, ami 10 tételen keresztül értékeli a mindennapi tevékenységet. A maximum pontszám 100, de az egyes tételekre kivitelezés alapján 0-5-10-15 pont adható, az egyes tételekre adható maximum pontszám nem egységes (Dénes, 2010). Magyar nyelvű változat Dr. Vekerdy-Nagy Zsuzsanna által szerkesztett „Rehabilitációs Orvoslás" című tankönyvben elérhető (Vekerdy-Nagy, 2010).

Az állapotváltozás követésre több skála is használatos a stroke utáni rehabilitációban, melyekből egyet emelnék ki a Funkcionális járási kategorizálást (Functional Ambulation Category, FAC), mivel ennek rögzítésére osztályos gyakorlatunkban mindig szükség van és általában jól jellemzi a páciens képességét a többi skála mellett. Ez egy hat fokozatú értékelő skála, ahol a „0" a „páciens képtelen járni" megjelöléssel egyenértékű, az „5" pedig „a páciens bárhol függetlenül járhat" állapotot jelenti. A kettő között pontos leírás részletezi, hogy a beteg milyen járóképesség esetén melyik minősítést kapja. Magyar nyelvű változat Dr. Vekerdy-Nagy Zsuzsanna által szerkesztett „Rehabilitációs Orvoslás" című tankönyvben elérhető (Vekerdy-Nagy, 2010).

1.2.2. A stroke neuropszichológiai következményei

A stroke a fogyatékosság egyik leggyakoribb oka (Feigin és mstai, 2025). Míg a mozgássorban jelentkező deficit gyakran szembetűnő, a kognitív eltérések nem egyértelműek mindig, pedig ugyanolyan tünete a stroke-nak, mint a mozgás terén megmutatkozó eltérés (Bui és mtsai, 2022).

A stroke esetében pszichés következmények mellett -melyek a megváltozott élethelyzettel mutatnak összefüggést (pl. funkcióvesztés, munka- és önellátási képességek romlása) és egyúttal hasonlíthatnak egy fajta gyászfolyamathoz is- specifikus neuropszichológiai tünetek is felléphetnek úgy, mint különböző memóriazavarok, a végrehajtó funkciók zavarai vagy neglekt szindróma (de Haan és mtsai, 2012). Ezek épp

olyan tüneteknek feleltethetőek meg, mint a stroke következtében kialakult egyéb elmaradások. Sokszor a rehabilitációs céloknál is inkább a mozgásfejlesztés fogalmazódik meg és kerül előtérbe a páciens és a hozzátartozók részéről, pedig a neuropszichológiai eltéréseknek épp olyan fontos szerepük van. A neglekt szindróma esetében különféle ingerek feldolgozásának funkcióvesztése áll fenn.

Neglekt szindróma először az 1800-as évek végén került leírásra (Maxton és mtsai, 2013). Ebben a szindrómában agykárosodás következtében a figyelemi funkció sérül és többnyire jobb féltekei károsodás okozza, a kivételek egy részét a balkezesek adják. A szindróma definíciója kapcsán nincs teljes egyetértés a szakemberek között, ami adódhat abból, hogy multimoduláris deficitről van szó. Egy vagy akár több érzékelési modalitás is érintett lehet. A széles körben alkalmazott neglekt definíció alapján a szindróma viselkedési fogyatékosságokat eredményez: az agyi lézió oldaliságával ellenkező oldalon a jelentőséggel bíró ingerek észlelésének hiánya vagy az arrafelé orientáció hiánya (Heilman és mtsai, 1993). A neglekt egy olyan állapot, melynél az egyén képessége az észlelésre csökken (Bowen és mtsai, 2013). Egy negatív következmény, amihez társulhat anozognózia és a motoros vagy kognitív funkciók veszteségének hatásai keverednek, ezáltal korlátozva az aktivitást (figyelést, észlelést, mozgást). Ezek a funkcionalitásban megnyilvánuló kimenetelek kihatnak a mindennapi tevékenységekre és ebből adódóan az életminőségre is (Jehkonen és mtsai, 2006).

1.2.2.1. Neglekt szindróma funkcionális anatómiája

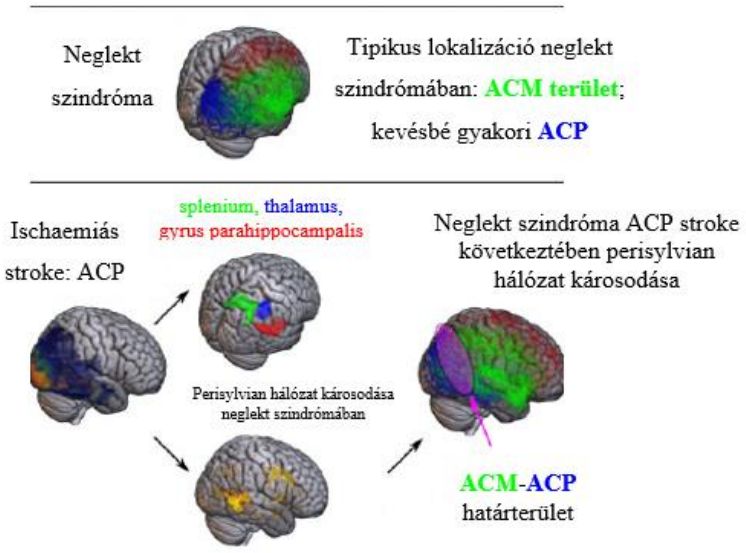
A neglekt szindróma többnyire szubdomináns féltekei lézióhoz köthető. Kisebb arányban a domináns féltekéhez kapcsoltan is megjelenik (Szirmai, 2000).

Három kortikális komponens körüli hálózat feladata a figyelmi rendszer szervezése: hátsó parietalis kéreg, gyrus cinguli és dorsolateralis prefrontalis cortex („frontal eye fields”). Mindegyik egység kölcsönös kapcsolatban áll egymással és a striatum, thalamus, colliculus superior területeivel is, valamint a felszálló retikuláris aktiváló rendszer (Ascending Reticular Activating System, ARAS) szubkortikális területeivel. Minden figyelmi észlelési feladat függetlenül attól, hogy milyen modalitásra hat, aktiválja ezek nagyrészét, ha nem mindet (Mesulam és mtsai, 2002).

Neglekt szindróma tüneteit mutató pácienseknél az érintett területek meghatározása kapcsán az alábbi megjelölések is szerepelhetnek a képalkotók leírásában úgy, mint

basalis ganglionok (Karnath és mtsai 2005), insula és a frontalis premotoros kéreg (Ptak és mtsai, 2024).

Az esetek nagy részében artéria cerebri media (ACM) területre lokalizált stroke következményeként jelenik meg a klinikumban (Vallar, 2013; Gaillard és mtsai, 2025). A perisylvian fronto-temporo-parietalis hálózat érintettsége merül fel. Ugyanakkor megjelenik artéria cerebri posterior (ACP) terület involváltsága esetén is. Ezen esetekben a temporalis vagy parietalis lebenyt érte el a károsodás. Mort és mtsai (2003) az alsó medialis temporalis lebennyel, azon belül is a gyrus parahippocampalis-szal hozták összefüggésbe a neglekt szindrómát. Másik kutatás a hátsó területi fehérállományt találta kritikus területnek neglekt szempontból (Bird és mtsai, 2006). Sperber (Sperber és mtsai, 2020) mindezek ismeretében amellett érvelt, hogy mind az ACM, mind az ACP terület esetében ugyanaz a persylvian agyi hálózat érintettsége okozhatja a neglekt szindrómát. Ugyanis azon neglekt szindrómás pácienseknél, akiknél ACP károsodás igazolódott sokkal caudálisabban helyezkedett el az érintett perisylvian hálózat, azaz ACM-ACP határterületen helyezkedett el. Ezen a határterületen nagy az egyéni variabilitás és különböző ACP variációk vannak. Felmerül, hogy az ACP érintettség csak ebben, az ACM lokalizáció egyéni variációjában gyökerezik és ezért van az, hogy csak néhány ACP terület esetében sérül a perisylvian hálózat és jelentkezik a neglekt (3.ábra a szerző engedélyével). Óvatosságra intette Sperber (Sperber és mtsai, 2020) a klinikumban dolgozó neurológusokat is, hogy a neglekt szindrómát a perisylvian agyhálózat ACP területi érintettségével hozzák összefüggésbe.



3.ábra Neglekt szindróma funkcionális anatómiája (Sperber és mtsai, 2020)

1.2.2.2. Neglekt szindróma felmérése

Nem könnyű a neglekt szindróma megállapítása és a tüneteinek a leírása, ami kihat a detektálás gyakoriságára (8-90% közötti ennek az arány) (Plummer és mtsai, 2003). Az aluldiagnosztizálás okai az alábbiak lehetnek: pontos definíció hiánya, melyet a vizsgáló alkalmaz; alkalmazott felmérések neglekt specifikusságának és neglektre való érzékenységének hiánya; a felmérések túl szigorú használata, és a nem egységesített felmérések -amik az összehasonlíthatóságot segítenék elő-; továbbá hosszútávon megjelenő hatása a tüneteknek, melyek az akut szakaszban történő detektálhatóságot nehezítik/hátráltatják. Az ilyen típusú neuropszichológiai zavar, ami fogyatékossághoz vezethet, változatos tüneti besorolása (félrediagnosztizálása, nem felismerése) növeli a kórházban töltött időt és az életminőség szempontjából hosszútávú pozitív kimenetelt korlátozza (Maxton és mtsai, 2013). Számos kognitív felmérésre alkalmas eszköz is megjelent úgy, mint az Oxford Cognitive Screen, ami azonban elsősorban memória és exekutív figyelmi funkció felmérésére fókuszál inkább, semmint specifikusan a neglekt szindrómára. Miközben ezek a felmérések elfogadott általános kognitív felmérést végeznek, a neglekt detektálására és felmérésére kevésbé alkalmasak (Roberts és mtsai, 2024). Tekintettel a felmérő skálák terén észlelt heterogenitásra feltáró elemzés (scoping review) kapcsán került sor annak tisztázására, hogy melyek a nemzetközileg elfogadott és összehasonlítás alapjául szolgáló skálák. További jelentősége ezen elemzésnek, hogy ezek közül, melyek alkalmazhatóak hazai viszonylatban (magyar nyelvre adaptáció elérése akadályozott lehet). További részletek a felmérés kapcsán 4.1. és 5.1. fejezetben olvashatóak.

1.2.2.3. Neglekt szindróma típusai

A neglekt szindróma valamilyen stimulus, inger hanyagolását jelenti, legyen az vizuális, taktilis, auditoros vagy mentális reprezentáció. Magával vonhatja a motoros kivitelezés hiányát annak ellenére, hogy a cselekvésre való képessége megtartott (Heilman és mtsai, 2003; Vallar és mtsai, 2018). Három dimenziójú megközelítés létezik (Williams és mtsai, 2021) a neglekt típusainak felosztásához.

I. Téri referenciakeret alapján megkülönböztetünk ego- és allocentrikus neglektet. Az előbbi a páciens saját testéhez vagy bizonyos testrészeihez viszonyított térbeli károsodáshoz kapcsolódik, a testközépvonalának becslésével függ össze. Az

allocentrikus neglekt távolabbi térérzékelésre vonatkozik, külső tárgyhoz viszonyít. Tágabb értelemben kettő vagy több inger közötti térbeli kapcsolatra vonatkoztatható. (Kerkhoff, 2001; Verseghi és mtsa, 2011)

II. Tér adott tartományai alapján („térbeli szektor" szerint) a felosztásban elkülönítendő a perszonális (testre vonatkoztatott), periperszonális (végtaggal, pl. kézzel elérhető távolságú személy körüli tér) vagy extraperszonális (távoli tér) neglekt. Az egészséges személyhez képest ezek egyensúlya, harmóniája megbomlik és ez eredményezi a károsodást.

III. Feldolgozási-észlelési rendszer alapján megkülönböztetünk:
   1. motoros,
   2. reprezentációs (leképező, ábrázoló) és
   3. szenzoros deficitet. Szenzoros neglekten belül további alcsoportok különíthetőek el úgy, mint:
      a. vizuális,
      b. szomatoszenzoros (ehhez tartozik a taktilis vagy hő vagy fájdalomérzet),
      c. ritkán előforduló auditoros észlelési deficit,
      d. még ritkábban detektált olfaktoros percepciót érintő neglekt szindróma.

A motoros és reprezentációs típus egyfajta kimeneti deficit, míg a szenzoros bemeneti információ feldolgozásából adódó sérülés. A motoros hypokinesia formájában is manifesztálódhat (Williams és mtsai, 2021).

1.2.2.4. Neglekt szindróma terápiás lehetőségei

Nem sikerült egységes álláspontot kialakítani a terápiás lehetőségek elfogadottsága terén. Ezért merült fel a szakirodalmi áttekintés szükségessége, melynek eredményeiből új következtetések kerültek levonásra alátámasztva egy feltáró elemzés (scoping review) létjogosultságát. Tekintettel arra, hogy a feltáró elemzés felmérő skálák terén észlelt heterogenitás pontosítása mellett másik céljaként az eddig használt terápiás lehetőségek feltérképezése volt, így ennek részleteit 4.1. és 5.1. fejezet tartalmazza.

1.2.2.5. Neglekt szindróma utánkövetése

Az eddigi gyakorlat hiánya következtében nem sikerült egységes álláspontot kialakítani az utánkövetési gyakorlat terén. Ezért merült fel a szakirodalmi áttekintés

szükségessége, melynek eredményeiből új következtetések kerültek levonásra alátámasztva egy feltáró elemzés (scoping review) létjogosultságát. A feltáró elemzés kitér ennek analizálásra is (4.1.2, 5.1., 5.5. és 5.6. fejezet).

1.3. Interaktív terápiás eszközök

A fejlett technológia fejlődése évtizedekkel ezelőtt kezdődött és a mai napig lendületben lévő fejlesztési és kutatási szakterület. Ennek részét képezik az egészségügyben használatos konstrukciók, melyek között fellelhetőek a mindennapi életet segítő, asszisztív készülékek mellett a diagnosztikus, valamint a terápiás ellátást segítők is. Utóbbiak között vannak nemcsak az akut ellátásban, hanem a rehabilitációban alkalmazhatók is (Fazekas mtsa, 2019).

A fejlett technológián alapuló eszköz alkalmazása mindössze kiegészítője a rehabilitációs programnak, azaz önállóan nem állja meg a helyét, viszont előnyeiből adódóan képes jól kiegészíteni a hagyományos terápiát (Chang és mtsai, 2013). Előnyei közé sorolhatóak a célorientált, magas ismétlésszámú feladatok adása, amelyekről a páciens gyors visszajelzést kap (Szakács és mtsai, 2019; Sándor és mtsa, 2025). Ezeket a feladatokat összefoglalóan CIRF-nek, azaz computerizált interaktív rehabilitációs feladatoknak nevezzük (Szakács és mtsai, 2020). Izomerő, mozgástartomány, koordináció és kognitív funkciók fejlesztésére alkalmasak ezen terápiás eszközök (Ge és mtsai, 2018; Tasnádi és mtsai, 2025). Kiemelendő, hogy nem a terapeuta helyettesítése a cél, hanem a tehermentesítés. Azonban egy eszköz, bármennyire is tekinthető fejlett technológiának nem képes pl. a páciens hangulati ingadozásainak megfelelő izomtónus változásának észlelésére, lekövetésére és oldására vagy a fáradás monitorozására különböző terápiás időszakokban, a személyes kontaktus „varázsa” még eszközpark jelenléte mellett is sokat hozzátehet a páciens pszichés állapotához (Szakács és mtsai, 2020). Ugyanakkor megjegyezném, hogy a személyes kontaktusból kifolyólag nemcsak előnyök, hanem hátrányok is lehetnek és talán pont a neglekt szindrómában a „rideg” gépiesített, eredményesség terén adott visszajelzés előnyt is jelenthet, hogy a páciens ne tudja félremagyarázni, mással magyarázni eredményeit és kénytelen legyen szembenézni a teljesítményével, ezáltal törekedve a figyelme irányítására és fókusz kihelyezésére. Természetesen ettől függetlenül a megfelelő pszichés állapota és a társas kapcsolatok motivációja nélkülözhetetlen a rehabilitációs program során, melyet egy gép, eszköz,

robot sose fog tudni pótolni. Összegezve a fentieket, úgy fogalmaznék, hogy a gépek által adott objektív visszajelzés kiegészíti a rehabilitációs program szubjektív elemeit; valamilyen szinten szükséges a páciens szembesítése saját teljesítményével, annak érdekében, hogy változtatni próbáljon rajta és törekedjen a fejlődésre. Amíg nem tudja, hogy probléma van, addig nincs belső motivációja a változásra, legfeljebb csak a környezetnek megfelelés motiválja, ami szintén fontos eleme a rehabilitációs programnak; azonban a saját akarat mélyebb motiváció, amihez el kell jutni és az eddig vezető úthoz nélkülözhetetlen a személyes kontaktusok varázsából adódó motiváció.

Vannak olyan cégek, akiknek az eszközparkján belül bizonyos „eszköz családok" egy része robotként, míg mások nem-robotos eszközként működtethetőek, de mindegyiküknél software-esen ugyanaz a feladat végeztethető (Szakács és mtsai, 2019). Ennek lényege, hogy pl. az aktív mozgás kivitelezésére még nem képes végtaggal a robotos eszköz révén végezzen a páciens CIRF-et; majd javuló izomerőt követően pl. gravitáció kikapcsolása mellett, kisebb támogatással, de már nem feltétlenül motoros rásegítéssel hajtsa végre ugyanazt a feladatot; végül pedig mindenféle támogatás nélkül kizárólag aktív izomerővel ugyanaz a CIRF során kerüljön „felmérésre" a beteg képessége, sőt egyes eszközök képesek még ellenállást is kifejteni, tehát ellenállással szemben is végeztethető CIRF, amennyiben a beteg állapota ezt lehetővé teszi.

A páciensek biztonsága érdekében intézményi keretek között szükséges a terápia kivitelezése a rehabilitációs program egyik elemeként szoros orvosi és gyógytornász-robotterapeuta felügyelet mellett. A páciens ilyen jellegű terápiába történő bevonásáról a rehabilitációs team hoz döntést, ahol az orvos irányít (2.ábra). Önmagukban, szakember felügyelete nélkül nem használhatóak az interaktív terápiás eszközök, melyek használatához előkészítés is szükséges (Thaly és mtsai, 2024). Ugyanakkor egy terapeuta egy időben több eszköz működését is képes felügyelni különösebb fáradás megélése nélkül, amennyiben a páciens állapota stabil. Ellenjavallat vagy korlátozó tényező fennállásának hiányában akár korai rehabilitációban is alkalmazhatóak bizonyos formáik (pl. Erigo).

Általánosságban megfogalmazhatóak ellenjavallatok az esetükben (Szakács és mtsai,2019). Ezek az alábbiak lehetnek:

- súlyos aphasia;
- súlyos figyelemzavar;

- súlyos érzészavar;
- kooperáció hiánya;
- legalább 30 perces ülésre alkalmatlan belgyógyászati állapot;
- nem gyógyult törés a kezelt végtagon;
- bőrprobléma/hámhiány a kezelt végtagon;
- lázas állapot, fertőző betegség;
- epilepszia (egy éven belüli roham, vagy nem stabil gyógyszerelés);
- súlyos spaszticitás;
- a terápiában használatos ízületeket érintő kontraktúra a kezelt végtagon.

Az eszközhöz való rögzítés személyre szabható, a CIRF-k személyre szabhatóak, elmenthetőek, állítható egyes eszközök sebessége, feladat közben használt mozgástartománya (Sándor és mtsa, 2025).

Terápia megkezdése előtt állapotfelmérésre alkalmasak az interaktív terápiás eszközök és az állapot követésére is, továbbá állapotváltozáshoz tartozó adatok is rögzítésre kerülnek. Mindezek elősegíthetik az eszközök fejlesztését a gyártók számára.

Betegcsoportonként és egyénenként is eltérő eredmények lehetnek az eszközökön. A kezelések motiválólag hatnak, többnyire korosztálytól függetlenül (Sándor és mtsa, 2025).

A rehabilitáció számos területén alkalmazzák a fejlett technológia eszközeit. A legelterjedtebb szektor, ahol hagyományos terápia kiegészítéseként szerepel, a neurorehabilitáció, azon belül is a stroke rehabilitációs programoknál (Tasnádi és mtsai, 2025).

Az interaktív terápiás eszközök további részletes bemutatása terén utalnék a 2022-ben kidolgozott szakmai irányelvre (Dénes és mtsai, 2024) és a 2023. decemberében kidolgozott protokollokra (Országos Kórházi FŐigazgatóság, 2023), melyek részletezése meghaladja jelen doktori értekezés terjedelmét.

1.3.1. Interaktív terápiás eszközök főbb típusai

1.3.1.1.Nem-robot alapú interaktív eszközök

Sokszor a fejlett technológiával helytelenül szinonimaként használják a robotterápia kifejezést is, annak ellenére, hogy a fejlett technológia sokkal tágabb fogalomkör. A „nem

robotos”, de interaktív feladatokat adó eszközök alkalmazása is jelentős segítséget nyújthat a beteg ellátásban (Fazekas és mtsai, 2025). Ugyanúgy célorientált feladatokat tud adni magas ismétlésszámmal, továbbá változatos feladatprofillal rendelkeznek.

Interaktív mivoltából adódóan motivál, a kapott visszajelzés is inspirálhatja a pácienst és a páciens aktuális állapotához igazítható a feladat (Sándor és mtsa, 2025).

Fontos megjegyezni, hogy ezen eszközök motort nem tartalmaznak, nem robotok (sokszor a megkülönböztetés csak szakemberek nyelvezetében észlelhető, de tőlük megkövetelendő az elkülönítés). A különbség tétel jelentősége abban rejlik, hogy ezen eszközökhöz a páciens saját izomerejét használja, legfeljebb alátámasztást, azaz tehermentesítés biztosított, így a gravitáció kikapcsolására ad legfeljebb lehetőséget (Országos Kórházi FŐigazgatóság, 2023). Ennek fontossága akkor kerül előtérbe, amikor terápiás eszközt választunk a páciens részére; ugyanis az eszköz alkalmasságát nagyban befolyásolja a páciens állapota (Sándor és mtsa, 2025).

1.3.1.2. Robotok

A fejlett technológián belül egyre nagyobb teret hódítanak a robotok (Fazekas és mtsa, 2019). Az ipari és szerviz robotok, valamint a háztartás körüli robotok mellett mind nagyobb jelentőséggel kezdenek bírni az egészségügyben használatosak is. Utóbbiak nemcsak a diagnosztika, hanem a rehabilitáció területére is begyűrűztek. Ezen rehabilitációs robotokon belül elkülönítünk asszisztív és terápiás eszközöket.

Az asszisztív eszközök személyi használtra hivatottak (Fazekas és mtsa, 2019). A mindennapi tevékenységek elvégzését segítik (Handy1, My Spoon, RAPTOR, ARM). Továbbá exoskeletonként képes hordozás-, felállás-, járástámogatásra (utóbbira példák: EKSO, ReWalk, Keeogo). Valamint szórakoztatásra, kapcsolatteremtés támogatásra, kognitív funkciók fejlesztésére és szinten tartására (Car-O-bot, KOMPAÏ).

A terápiás robotok egészségügyi ellátáshoz kötött eszközök. Felosztásuk történhet testtáj szerint (felső végtag, alsó végtag), üzemmód szerint (passzív, vezetett aktív, aktív) (Fazekas és mtsai, 2016; Fazekas és mtsai, 2025). Gyakoroltathat mindennapi tevékenységet (ADL) (Péter és mtsai 2017) vagy tükörterápia jellegű működésre alkalmasok is előfordulnak, de akár ellenállással szemben is adhat feladatot (Tasnádi és mtsai, 2025; Fazekas és mtsai, 2025). Felépítése szerint end-effektor vagy exoskeleton

lehet (Fazekas és mtsai, 2016, Fazekas és mtsai, 2025). Célja lehet mobilizálás, funkciófejlesztés, járássegítés (Fazekas és mtsa, 2019).

1.3.2. Interaktív eszközök használatának biztonságossága

Orvostechnikai eszköz minősítéssel (CE-tanúsítvánnyal) rendelkeznek az interaktív terápiás eszközök. Minden esetben a felhasználói kézikönyvben szereplő leríásnak megfelelően kell alkalmazni és beállítani az eszközöket. A megfelelően kiválasztott páciens és eszköz párosítása lehetővé teszi CIRF biztonságos kivitelezését. Nem várt esemény előfordulhat, melynek esetén gyorsan és könnyen eltávolítható az érintett páciens az eszköztől és a szükséges ellátása megkezdhető. A különböző eszközök használati útmutatójának áttekintése specifikusabb biztonsági előírásokat tartalmaznak. Ezek elérhetősége a Felhasználói kézikönyvek áttekintésével tanulmányozható az olvasó számára, amennyiben a megfelelő használat kapcsán kétség merülne fel.

1.4. Témaválasztás indokoltsága

Több, mint 15 éve találkoztam a stroke betegek rehabilitációs osztályos ellátási programjával és több, mint 10 éve dolgozom Stroke utáni Rehabilitációs Osztályon. Ez idő alatt feltűnt számomra, hogy mennyire sok kutatás foglalkozott a motoriumot és aphasiát érintő témakörrel, de a neglekt szindróma terén ez kevésbé jelent meg. Ugyanakkor párhuzamosan a fejlett technológia is egyre inkább kezdett begyűrűzni a rehabilitációs programokba. Az eszközök egy részével már jóval a kutatás megkezdése előtt találkoztam és már akkor (2014-2015-ben) kezdett körvonalazódni bennem, hogy érdemes lenne megvizsgálni az interaktív terápiás eszközök és neglekt szindróma közötti kapcsolatot. Pár évet kellett várni ennek a lehetőségére, ugyanis 2014-ben „csak” rövid időre kapta kölcsön munkahelyem ezen eszközöket. Viszont miután az intézet saját eszközökhöz jutott megindulhatott a kutatás előkészítése, tervezése. Tudományos megítéléshez nem elegendő 1-1 fontosnak tartott publikáció feldolgozása, valamilyen szabályrendszer követésére van szükség. Tekintettel arra, hogy nem sikerült egységes álláspontot kialakítani a terápiás lehetőségek elfogadottsága és az utánkövetési gyakorlat terén felmerült a szakirodalmi áttekintés szükségessége, melynek eredményeiből új következtetések kerültek levonásra alátámasztva az elemzés létjogosultságát. Az egyik leggyakoribb formája a szisztematikus szakirodalmi áttekintés, melynek többféle formája

is ismert. A „scoping review”, feltáró elemzés egy általánosabb megközelítés, nagyobb témakört feltérképező munkafolyamat (Tónay és mtsai 2021), melynek módszertani keretét Akrsey és O’Malley 2005-ben foglalta össze (Arksey és mtsa, 2005). Mérlegelve a felmerülő lehetőségeket, melyet Mayer Ágnes és Fazekas Gábor szerzőpárosa 2024-es cikke (Mayer és mtsa, 2024) foglalt össze a feltáró elemzés, áttekintés bizonyult megfelelőnek a fenti célok eléréséhez.

Az elvégzett kutatás alapján, a feltáró elemzés (scoping review) során alátámasztottnak véltem azt a meglátást, hogy többször is kizárási kritériumként alkalmazták a neglekt tüneteit, melyet nem találtam megalapozottnak stroke ellátás szempontjából; főleg annak ismeretében, hogy mennyire aluldiagnosztizált tünetegyüttesről van szó.

Párhuzamosan a fejlett technológia interaktív terápiás eszközeinek elterjedése és alkalmazása során merült fel, hogy nemcsak motoriumra képesek hatást kifejteni ezek a vívmányok, hanem más tünetek javításában is szerepet játszhatnak a neurorehabilitációban, ennek alátámasztása céljából választottam ezt a témakört.

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 indokolttá válhat neglekt terápiaként bevezetése.

3. Módszerek

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

3.1.1. A vizsgálat módszertana

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, tükörterápia. 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 (Tavaszi és mtsai, 2021).

3.1.2. Feldolgozott cikkek kiválasztása

A két adatbázis találatainak szűréséhez az alábbi szempontokat vettük alapul (Tavaszi és mtsai, 2021).

Beválasztási kritériumok:

- önálló kutatás;
- 18 év feletti résztvevők;
- neglekt szindróma tüneteit mutató stroke páciensek körében végzett vizsgálat;
- angol nyelven elérhető teljes cikk;
- humán vizsgálat.

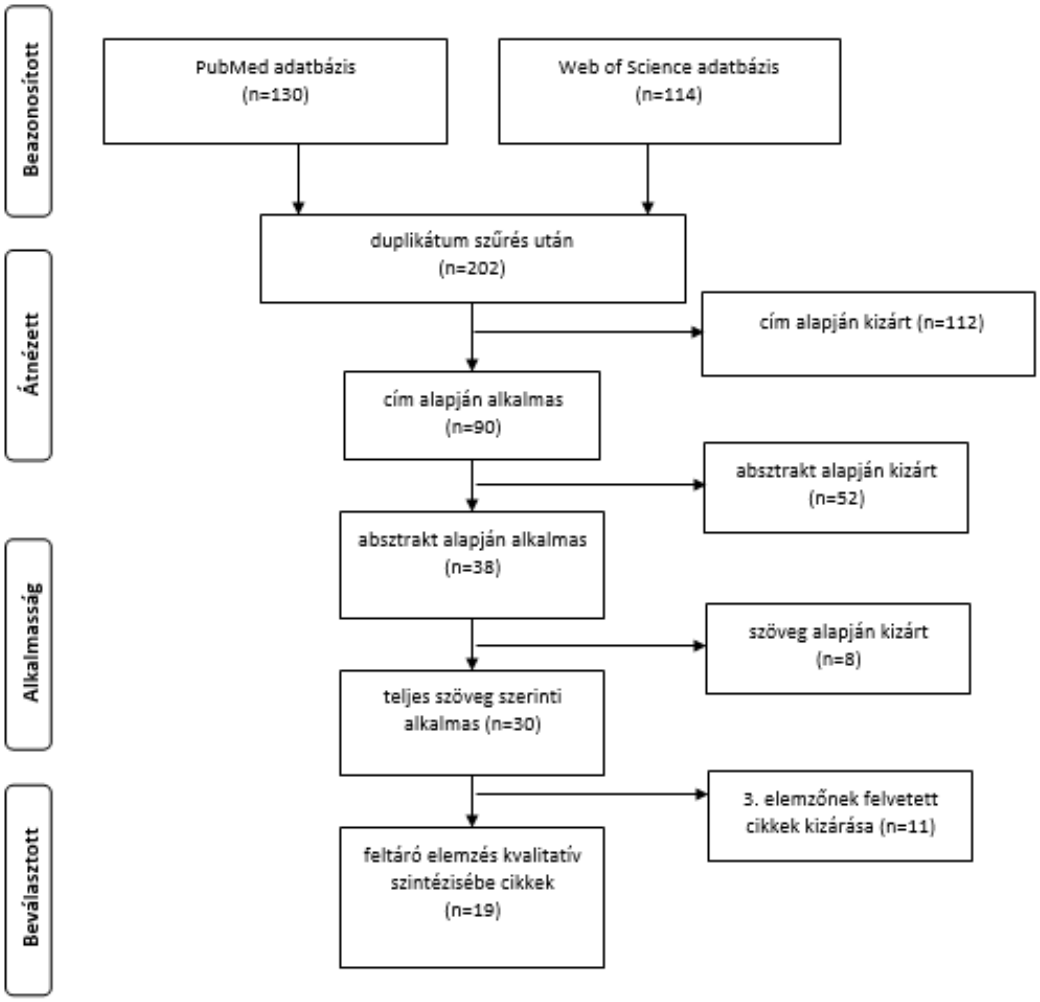
Kizárási kritériumok:

- 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;
- neglekt, mint kizárási kritérium szerepelt a kutatásban;
- kontroll csoport hiánya.

3.1.3. A vizsgálat menete

PRISMA elv alapján történő szelekciót az 4.ábrán szereplő folyamatábra szemlélteti (Tavaszi és mtsai, 2021).



4.ábra PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) folyamatábra (n=elemszám) (Tavaszi és mtsai, 2021)

PubMed adatbázisban130 cikket adott a keresőszoftver, míg a WoS-ben 114-et kaptunk. A duplikátumok kiszűrését követően összesen 202 cikk mérlegelése jött szóba. Először a címek alapján történt további szűrés két egymástól független elemző által. Az eltérést egy harmadik elemző oldotta fel. Így összesen az első körben 112 cikk esett ki. A megmaradt 90 publikáció absztrakt alapján került analizálásra ugyanazon fenti szempontok alapján, melyet követően további 52 cikk került kizárásra. Az utolsó elemzés során a 38 cikk teljes terjedelmében ismételten a fenti kritériumok alapján lett megvizsgálva két körben, mivel a harmadik elemző véleménye alapján volt komplettálható a folyamat. A teljes szövegelemzés alapján összesen 19 publikáció került feldolgozásra.

3.1.4. Adatfeldolgozás

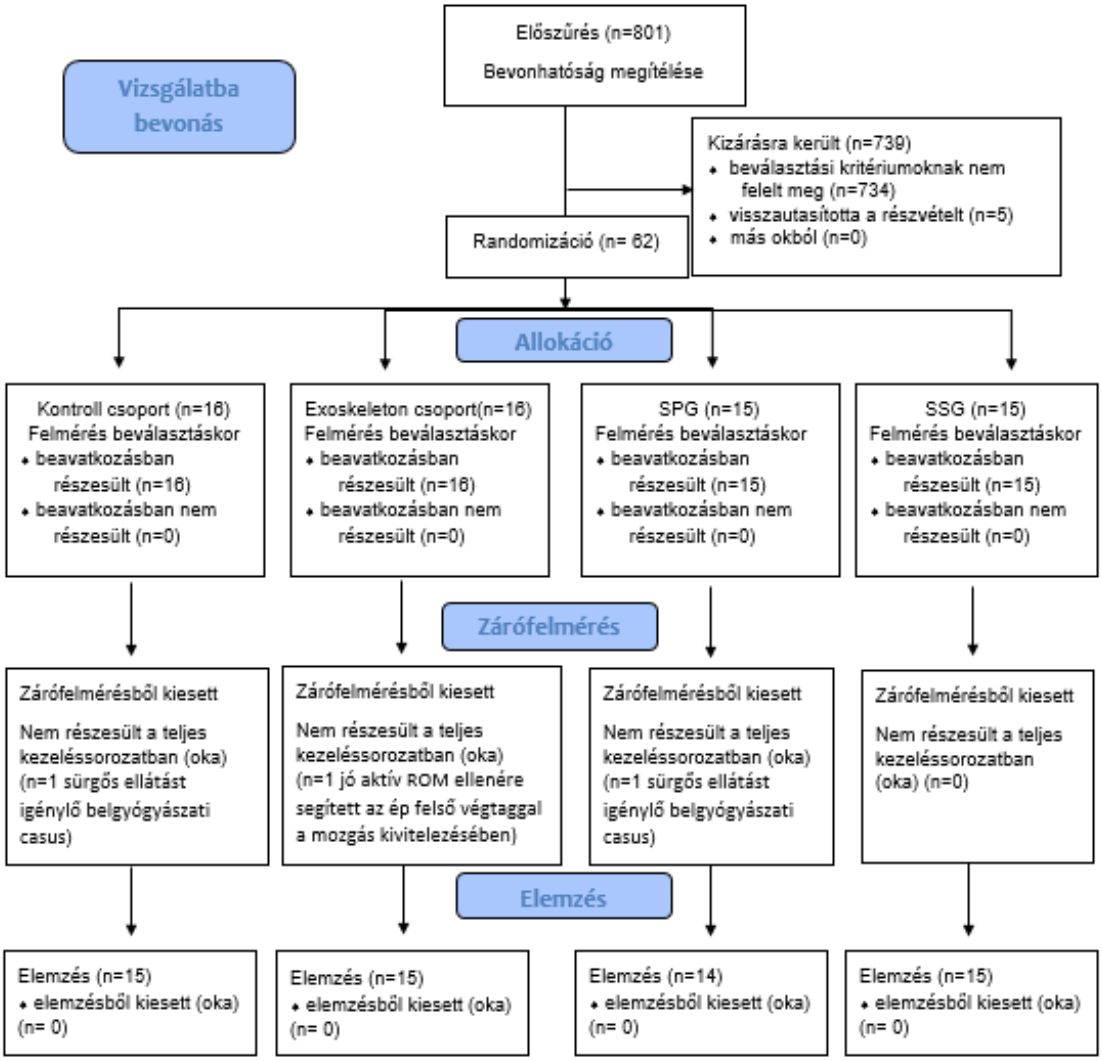
A kutatás adatait, eredményeit PICO [P–Populations/ People/ Patient/ Problem, I–Intervention(s), C – Comparison and O – Outcome] elv alapján dolgoztuk fel: neglekt szindrómával rendelkező stroke utáni Páciensek kerültek bevonásra (stroke után eltelt idő, a különböző csoportba besorolt résztvevők száma), beavatkozás (kezelés, kezelés ideje, felmérések), összehasonlítás módja (kutatás típusa) és kimenetel (eredmények, utánkövetés) adatai kerültek kigyűjtésre (Tavaszi és mtsai, 2021).

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

3.2.1. A vizsgálat módszertana

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 tudomásul vette az OGYÉI és nyilvántartásába átvezette. A kutatóhely megnevezése a dokumentumokban nagyrészt OORI-ként szerepel. Tekintettel a jogi helyzet folyamatos változására, ez azonban nem egységes, mivel 2021. április 1. – 2024. február 29. között az Országos Mozgásszervi Intézethez tartozott (OMINT-OORI), majd 2024. február 29-től a Semmelweis Egyetem

Rehabilitációs Klinikájaként vált ismertté. Az intézmény mindvégig országos ellátási területtel rendelkezett. CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) irányelvek alapján végeztük a kutatást (5.ábra, Függelék 1.) (Tavaszi és mtsai, 2025).



5.ábra A kutatás CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) folyamatábrája (Tavaszi és mtsai, 2025)

EG= exoskeleton csoport; SPG= Sensor-on-Patient Group (páciensen elhelyezett szenzor csoport); SSG= Sensor-in-Screen Group (képernyőben elhelyezett szenzor csoport); n=elemszám

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 páciensek beválasztását követően megtörtént a nemzeti klinikai irányelvek szerint a standard multidiszciplináris rehabilitációs programba vonás, mely a rehabilitációs tevékenységek (ápolás, fizioterápia, ergoterápia, szükség esetén logopédiai terápia, nyelésterápia, neuropszichoterápia, farmakoterápia) mellett magában foglalta a szövődmények kezelését, a szekunder prevenciót, illetve erre való edukációt és a hosszú távú gondozásra irányítást (Dénes és mtsai, 2024). A kutatásba beválasztott betegek egyéb komplementer terápiának megfelelő kezeléseken nem vettek részt.

A tudományos munkában a három vizsgálati csoportot egy, az osztályon alkalmazott hagyományos neglekt terápia mellett másik standard terápiában részesülő kontroll csoporttal hasonlítottuk össze (Tavaszi és mtsai, 2025).

3.2.2. Résztvevők

A vizsgálatban résztvevők nemének aránya nem volt meghatározva, beválasztási és kizárási kritériumait az alábbi felsorolásokban részletezem (Tavaszi és mtsai, 2025).

Beválasztási kritériumok:

- stroke-on átesett hemiparetikus beteg, azaz funkciókárosodással járó (ischaemiás vagy vérzéses) stroke-on átesett 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:

- súlyos aphasia (megértési, illetve a kommunikációt súlyosan akadályozó kifejezési zavar);
- epilepszia (egy éven belüli roham);
- az eszköz használatát akadályozó bőrbetegség a felső végtagon, ami az erőmérőhöz való csatlakozást akadályozza;
- egyéb (traumás, degeneratív) felső végtagi károsodás a stroke által okozotton 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.

3.2.3. Csoportbeosztás, besorolás

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 (azaz gyógytornában és állapotnak megfelelően egyéb szükséges terápiákban úgy, mint például ergoterápiában, subaqualis mozgásterápiában). 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 (pl.: optokinetikus stimuláció, azaz OKS, továbbá tükörterápia, CIMT, prizma adaptáció). Randomizációval négy csoportba soroltuk a résztvevőket. A kontroll csoport szortírozási feladatokat végzett az ép felső végtaggal szem kontroll mellett és szem kontroll nélkül; utóbbit két dimenzióban és három dimenzióban is. A szortírozási feladat elfogadott neglekt terápia, de nem képezi részét klinikánk terápiás protokolljának. A kutatásban használt szortírozási feladat kidolgozása saját munka volt neuropszichológus bevonásával, figyelembe véve az interaktív eszközöknél szerepeltethető feladatok kvalitásait (pl. 2D, 3D) az összehasonlíthatóság érdekében. A megkeresendő tárgyakat egy mustármaggal feltöltött tartályon, illetve

tartályban helyeztük el. A kontroll csoport tagjai háromféle feladatot teljesítettek, amiből kettő szem kontroll nélküli feladat volt: tárgykeresés szemtakarás mellett a tartály felületén, illetve tárgykeresés a mélyben (6.ábra). A feladatok végrehajtása egészségügyi szakember közreműködése mellett zajlott, akinek jelenléte kizárólag, szigorúan csak felügyeletet biztosított a végrehajtás során (kérdésekre nem adott választ). Összesen 15 páciens hajtotta végre a kontroll csoportnak megfelelő feladatokat (Tavaszi és mtsai, 2025).

6.ábra Kontroll csoport szortírozási feladata szemkontroll mellett és nélkül (Tavaszi és mtsai, 2025)

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 (7.ábra). 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 feladatok elemei a képernyőn nem végeztek vízszintes jellegű mozgást, kizárólag függőlegesen mozogtak, ennek köszönhetően limitálva lett a feladat értékelésének komplexitása és kizárásra kerülhettek egyéb, a neglekt tüneteit mutató pácienseket befolyásoló tényezők, csökkentve ezáltal is a komplexitást. Emellett 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. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy az eszköz alkalmatlan arra, hogy az elemek megjelenésének helye korlátozva legyen a vízszintes tengely mentén (Tavaszi és mtsai, 2025). A mozgás irányának jelentőségére Mattingley munkája (Mattingley, és mstai, 2023) hívja fel a figyelmet, melynek során neglekt tüneteit mutató pácienseknél munkafelület megosztása alapján háttérmozgások hatásait vizsgálták a hibázásokra.

Mindhárom vizsgálati csoport három-három CIRF-et végzett és minden CIRF 10 percig tartott. Egy alkalommal 30 percig tartott egy kezelés. Ez az időtartam megfeleltethető a fejlett technológiák alkalmazásának időtartamának és hasonló a hossza a hagyományos neglekt specifikus kezelések hosszához (Tavaszi és mtsai, 2025).

A gravitáció kikapcsolását lehetővé tevő exoskeletonnal feladatokat végző vizsgálati csoportban (exoskeleton group, EG) 15 páciens végezte el az érinett oldali, azaz paretikus felső végtaggal a kezeléssorozatot egy ergonomikus, tehermentesítést biztosító eszközzel (ArmeoSpring®) (7.a. ábra) (Tavaszi és mtsai, 2025). Ez az eszköz rendelkezik egy csuklóstabilizálásra alkalmas kiegészítő egységgel és a képernyő a páciens előtt helyezkedik el. Maga az exoskeleton sinezi a felső végtagot, a beépített érzékelők lehetővé teszik a mozgássor rögzítését, dokumentálását, elemzését és a mérési adatok összegyűjtését, melyek az eszköz saját felmérései (Tavaszi és mtsai, 2016).

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®) (7.b. ábra). 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, párhuzamosan pedig a szenzoroknak köszönhetően az eszköz mérési adatai kerültek rögzítésre (Tavaszi és mtsai, 2025).

Képernyőben elhelyezett szenzor csoport (sensor-in-screen group, SSG) tagjainál olyan eszközt alkalmaztunk, melynél az érzékelő a képernyőbe volt integrálva (Tyromotion Myro) (7.c. ábra), nem pedig a páciensre helyezve. Ebben a csoportban szintén az ép oldali felső végtaggal végeztek feladatokat a csoport tagjai. Az eszközhöz különböző kiegészítők tartoznak, de ezek egyike se került felhasználásra feladat végzés közben. A vizsgálat során kizárólag a képernyőfelülete került alkalmazásra (Tavaszi és mtsai, 2025).

a. b. c.

7.ábra Vizsgálati csoportok

a. Exoskeleton csoport (EG)
b. páciensen elhelyezett szenzor csoport (Sensor-on-Patient Group) (SPG)
c. képernyőben elhelyezett szenzor csoport (Sensor-in-Screen Group) (SSG)

(Tavaszi és mtsai, 2025)

A résztvevőket és a feladatot koordináló-beállító gyógytornászokat tekintve a vizsgálatra vonatkozólag „vakság” nem tudott megvalósulni a beavatkozások jellegéből adódóan, hiszen nyilvánvaló volt a végzett feladatból, hogy milyen eszköz társul hozzá (Tavaszi és mtsai, 2025).

3.2.4. Mérési módszerek

Az állapotfelméréseket orvosi részről magam végeztem, továbbá független gyógytornász és független neuropszichológus szaktudásuknak megfelelően rögzítették a további szükséges adatokat a felmérő skáláknál (Tavaszi és mtsai, 2025).

Fugl-Meyer felső végtagi alskála (Fugl-Meyer Scale upper limb subsection, FM-UL)

A FM-UL alskála (Függelék 2.) a stroke-ot tekintve motoros funkciót felmérő skála, mely a motoros helyreállást képes leírni. 33 tétel tartozik ehhez az alskálához, melynél 3 fokozat (0-2) adható egy-egy tételhez, így elérhető összpontszám ebben a szubtesztben 0

és 66 közé eshet. 33 tételen keresztül az alábbiakat vizsgálja (Fugl-Meyer és mtsai 1975; Fugl-Meyer 1980). Váll-, könyök-, csuklóízületi aktív mozgást és kézujjak aktív mozgását elemzi, emellett kiterjed a reflexműködésre, koordinációra és gyorsaságra is. A magasabb pontszámok kisebb deficitre utalnak. Pontos kivitelezés céljából a magyar nyelvű változat Dr. Vekerdy-Nagy Zsuzsanna által szerkesztett „Rehabilitációs Orvoslás" című tankönyvben érhető el (Vekerdy-Nagy, 2010).

Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála (Functional Independence Measure, FIM)

Az előző teszttel szemben a FIM (Függelék 3.) egy kevert típusú teszt, ami a mindennapi tevékenységeket méri és a funkcionális fejlődés széles körű felmérésére hivatott. Hat egységre osztva, összesen 18 szempont szerint mérlegeli a különböző tevékenységeket. Az egyes szempontok, tételek 1-től (teljes függőség) 7-ig (teljes függetlenség) pontozhatóak (Hamilton és mtsai, 1994). A kapott pont értéke függ a külső segítségre szorulás mértékétől. Az összpontszám így 18 és 126 közötti lehet. A motoros FIM (Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála motoros alskála, angolul Functional Independence Measure motor subscale, m-FIM) a teljes FIM első négy egységét tartalmazza. Ezen motoros foglalatosságokra kihat a tevékenységek összerendezése, összehangolása, optimális kivitelezése. Ehhez 13 tevékenységi kör tartozik, így az összpontszám 13 és 91 között lehet. Magyar nyelvű változat Dr. Vekerdy-Nagy Zsuzsanna által szerkesztett „Rehabilitációs Orvoslás" című tankönyvben elérhető (Vekerdy-Nagy, 2010).

Neglekt szindrómára specifikus tesztek

A szakirodalomban nagy a heterogenitás a neglekt szindróma mérése kapcsán használt teszteket illetően (ld. 4.1.1. fejezet). Ezen túlmenően néhány széles körben elterjedt és elismert teszt magyar nyelvű adaptációja még nem készült el a klinikai vizsgálat idején (pl. Caterine Bergego skála). Megoldásként olyan teszteket választottam, melyek összehasonlíthatóak más kutatásban szereplő tesztek eredményeivel és Magyarországon is ismertek és használatosak. Ennek megfelelően az alábbi tesztek kerültek felmérésre: vonalfelezés (Line Bisection Test, LBT), Bells teszt és a Toulouse-Piéron figyelmi teszt (Toulouse-Piéron Test, T-P teszt). Az első kettő teszt bizonyos szempontból egy, az angol szakirodalomban széles körben használatos teszthez, a Behavioral Inattention Test (BIT)-

hez köthető, mivel LBT része, míg a Bells teszt hasonlatos másik, BIT-ben használt célinger kereső teszthez, a Star Cancellation Test (SCT)-hez, ami csillag kereső teszt.

LBT-nek többféle formája létezik, egyes tanulmányok 18 vízszintes vonalat, mások egyetlen vonalat használtak, míg megint más kutatók 10 vonal felezését kérték. Utóbbinak megfelelően jártunk el mi is (Függelék 4.), melynél a páciens feladata 10 horizontális vonal felét megjelölni, amit aztán százalékosan értékelünk. Ez egy gyors felmérési módszer vizuális neglekt tünetének kimutatására. A vonalakat, amiket meg kell felezni különböző hosszúságúak és a feladatlap különböző részein helyezkednek el. A teszt pontozása a felező szakasz és az egyenes valódi középpontjától való eltérésének mérésével történik. A középponttól való 6 mm-nél nagyobb eltérés, illetve 2 vagy több sor kihagyása neglekt tünetét jelzi. A százalékos értékelés többféleképpen megközelíthető. Az egyik értelmében a kihagyott vonalakat számolva: 1 kihagyás 10%. Ezen túlmenően egy vonalnak a 10%-a, tovább oszlik aszerint, hogy a középvonaltól való eltérés a teljes hosszhoz képest hány százalék (pl. 6cm-es vonalhossza középvonalának 6mm-re jobbra tolódása a 10% 10%-a, azaz 1%). A 100% jelenti az 1-et, ami a teljes lap kihagyását jelenti és 100%-os hibázást. A „0” érték a hibátlan kitöltést jelenti. Az érték függ attól is, hogy milyen irányú a kitérés, így az összesített pontszám -1 és 1 közé fog esni. Kutatásunkban a százaléknak megfelelő számokat alkalmaztuk, aminek századrésze értelmezhető akkor, ha a -1 és 1 közötti értékre szeretnénk átszámolni.

*Bells teszt*nél (Függelék 5.) a páciens feladata A4-es méretű űrlapon 280 különböző fekete figura közül az összes harang bekarikázása, aminek megfelelően a maximum pontszám 35 lehet (Gauthier és mtsai, 1989). A feladatlapot a páciens elé, középvonalnak megfelelően kell elhelyezni. Különféle elterelő ingerek nehezítik a 35 célinger megtalálását a hét egyenlő részre osztott területen belül (5-5 harang található területenként). Ez egyfajta „törlési” (cancellation) teszt (magyarul inkább a célinger kereső teszt kifejezés lenne optimális talán), ami lehetővé teszi a vizuális neglekt mennyiségi és minőségi kimutatását. Jelen kutatásban kvantitatív elemzést kizárólag a neglekt tünetének beazonosítására használtuk, míg a statisztikai elemzés céljából kizárólag a mennyiségi jellemzést vettük figyelembe. A kvantitatív elemzés számszerűsítési nehézségeiből fakadóan ezen elemzési formától a továbbiakban, tekintettel a már beazonosított neglekt tünetre, eltekintettünk.

T-P figyelmi tesztnél a neglekt szindróma csak az egyik aspektus, ami okozhatja a vizsgálati eltéréseket (do Amaral, 1967). Emellett más kognitív funkciók is közrejátszhatnak a felméréskor kapott értékekben úgy, mint a mentális fáradtság, koncentráló képesség, melyek teljesítmény stabilitásra hatással vannak. Maga a teszt formailag a Függelékben kerül bemutatásra (Függelék 6.). Fontos, hogy balról jobbra kell haladni és 5 perc áll a páciens rendelkezésére a kitöltéshez. Többféle számítás létezik ezen teszt értékeléséhez (Lima és mtsai, 2023). Az egyik féle számítás esetében elérhető pontszám ebben a tesztben 37,5. Ilyenkor a találatokból ki kell vonni a hiba kétszeresét, a kihagyásokat plusz egyet és a kapott értéket el kell osztani 10-zel [$\frac{\text{találat}-(\text{kihagyás}+\text{hiba}*2+1)}{10}$]. Ezen túlmenően százalékosan is megadható a páciens teljesítménye, melyet az átnézett elemszámok és a kihagyások plusz hibák aránya határoz meg. Erre is kétféle számítás létezik. Kutatásunkban a magasabb figyelmi koncentráció megállapítására törekedtünk, ezért arra voltunk kíváncsiak, hogy százalékosan mennyit oldottak meg a páciensek helyesen. Ezért a következőképpen jártunk el: 100-ból kivontuk a hibák és kihagyások összegének és a találatok százalékos értékét [$100 - (\frac{hiba+kihagyás}{találat} \times 100)$]. 95% feletti értéknél a pácienst nem tekintettük figyelemzavarosnak.

A fenti megnevezett tesztek mindegyike papír-ceruza teszt.

3.2.5. A vizsgálat menete

Minden résztvevő a terápia keretein belül 4 héten belül 15 alkalommal részesült csoportnak megfelelő kezelésben a hagyományos stroke utáni rehabilitációs program mellett (Tavaszi és mtsai, 2025). Mind a kontroll csoportnál, mind a vizsgálati csoportnál a vizsgálat menete a következőkben leírtak szerint történt (1.táblázat).

1. Előszűrés (E1 vizit): A neuropszichológiai felmérés az intézet szokásos stroke utáni rehabilitációs eljárásának keretén belül valósult meg, osztályos gyakorlatnak megfelelően a neglekt tünetének diagnosztizálása céljából szükséges felmérések rögzítése megtörtént. Ennek alapján a neglektesnek bizonyult páciensek mérlegelésre kerültek a beválasztási és kizárási kritériumok alapján, majd az alkalmasnak ítélt betegek részére tájékoztatást követően a vizsgálatban való részvétel felajánlásra került.

2. Beválasztás (B1 vizit): E1 vizit után tájékozott beleegyezést követően blokk randomizáció elve alapján megtörtént a csoport besorolás, majd klinikai állapotfelmérésre és kezdő FIM meghatározására került sor (orvos végezte). Ezt követően független gyógytornász rögzítette a beválasztásnak megfelelő, minden csoport esetében az érintett oldali FM-UL alskála értékeit. A neuropszichológiai felméréseket (LBT, Bells teszt, T-P teszt) független neuropszichológus mérte fel előszűrésnél (E1 vizit) és komplettálta ezen fázisban annak érdekébe, hogy mindegyik páciens mindegyik vizsgálati felmérése rögzítésre kerüljön.

3. Terápiás szakasz (T1-T15 vizit): B1 után maximum 5 napon belül sor került T1 vizitre. A vizsgálat helyszínére szállítás besorolás alapján (EG, SPG, SSG helyszíne Humánkineziológiai Laborban történő kezelés földszinti helységben; kontroll csoportba sorolt beteg szállítása vizsgáló szobába). Mindegyik vizsgálati csoport három, ugyanolyan típusú feladattípussal végzett CIRF-et; a kontroll csoport egy kizárólag felügyletet biztosító személy jelenlétében végzett szortírozási feladatokat, azaz tárgyak kiválogatását hajtotta végre (ugyancsak három feladat típus, részletes leírást illetően utalunk az 3.2.3-as alfejezetre). Minden csoport párhuzamosan a négy hét alatt is részesült a hagyományos rehabilitációs programnak megfelelő kezelésekben: mind motoros fejlesztés, mind kognitív tréning terén. A kezeléssorozat összesen 15 alkalomból állt (T15). T15 vizit után a résztvevők második állapotfelmérése következett.

4. Záró vizit (Z): A kezeléssorozat befejezése után a bevételkor elvégzett klinikai és neuropszichológiai állapotfelmérések megismétlése történt. FM-UL és FIM, illetve LBT, Bells teszt és T-P teszt a 15. alkalom után ismételten felmérésre kerültek, melyek megfeleltek a zárófelméréseknek. Mindezek mellett a beavatkozás, kezeléssorozat után kérdőív (Függelék 7.) is rögzítésre került, amelyben a résztvevők szubjektív véleményét kértük a terápiás módszerről.

1.táblázat Az egyes viziteken az alábbi vizsgálatok, skálák felvétele történt (Tavaszi és mtsai, 2025)

Vizit jelzése	B	T1	T15	Z
Vizit időpontja	beválasztáskor	első kezelés	utolsó kezelés	zárófelmérés
Általános adatok	+			
Anamnesis	+			
Bel-neurológiai status	+			
FM-UL	+			+
FIM	+			+
LBT	+			+
Bells teszt	+			+
T-P teszt	+			+
Kérdőív				+

B=beválasztás; T= terápia; Z=zárófelmérés; FM-UL= Fugl-Meyer skála felső végtagi alskála (Fugl-Meyer Scale upper limb subsection); FIM= Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála (Functional Independence Measure); LBT= vonalfelezés; T-P= Toulouse-Piéron figyelem teszt (Toulouse-Piéron Test)

3.2. 6. Statisztikai elemzés

Mindegyik statisztikai elemzéshez SPSS 24.0 verziója volt használva. Leíró statisztika mellett párosított t-próbát, egyutas varianciaelemzést (ANOVA), két változós Pearson korrelációs tesztet és független mintás t-próbát végeztünk. A különbséget szignifikánsnak $p<0,05$ szinten fogadtuk el (Tavaszi és mtsai, 2025).

Demográfiai és klinikai jellemzőik alapján leíró statisztika készült a résztvevők beválasztásának időpontjában rögzített adatokról, külön összegezve a nominális, kvalitatív (nem, stroke típusa, iskolázottsági szint) és külön a skála, kvantitatív változóit (életkor, stroke óta eltelt idő). Az egyes csoportoknál a beválasztott résztvevők száma mellett az átlagot (M) szórással (standard deviation, SD) és szórási hibahányadossal együtt jeleztük, valamint feltűntettük a medián értékeket és a minimum és maximum értékeket (Tavaszi és mtsai, 2025).

Párosított t-próba elemzéssel mindegyik csoportot a saját eredményeihez hasonlítottuk. Ennek alapján állapítottuk meg a javulás mértékét az egyes csoportokban.

Az ANOVA elemzésnél négy csoportot vizsgáltunk, aszerint, hogy van-e szignifikáns különbség a javulás terén a FM-UL, FIM, m-FIM, LBT, Bells teszt esetében. A négy csoport két felmérési időpontban rögzített paramétereit vizsgáltuk. Mindegyik csoportot összehasonlítva a többi csoporttal; nem kiragadva két-két csoportot csak. Arra kerestük a választ, hogy melyik terápiás módszer tekinthető eredményesebbnek, a négyféle módszer közül, melyik hoz nagyobb javulást a páciens állapotában.

Az emellett alkalmazott két változós Pearson korreláció változók közti összefüggésekre ad választ aszerint, hogy egyik változó értékének javulása, hogy jár együtt a másik változó értékének változásával, maga után vonja-e a másik változó értékének is a javulását vagy romlását.

Független mintás t-próbával két, egymástól független, kis elemszámú csoportot hasonlítunk össze különböző változók (felmérő tesztek) eredményességét illetően. Jelen kutatásban a kontroll csoport és a vizsgálati csoportok, valamint a kontroll csoport és az ép felső végtaggal feladatot végző csoportok (SPG és SSG együtt) kerültek összehasonlításra a különböző változók, felmérések mentén. Valamint az ép és érintett oldallal feladatvégzők összehasonlítását is elvégeztük.

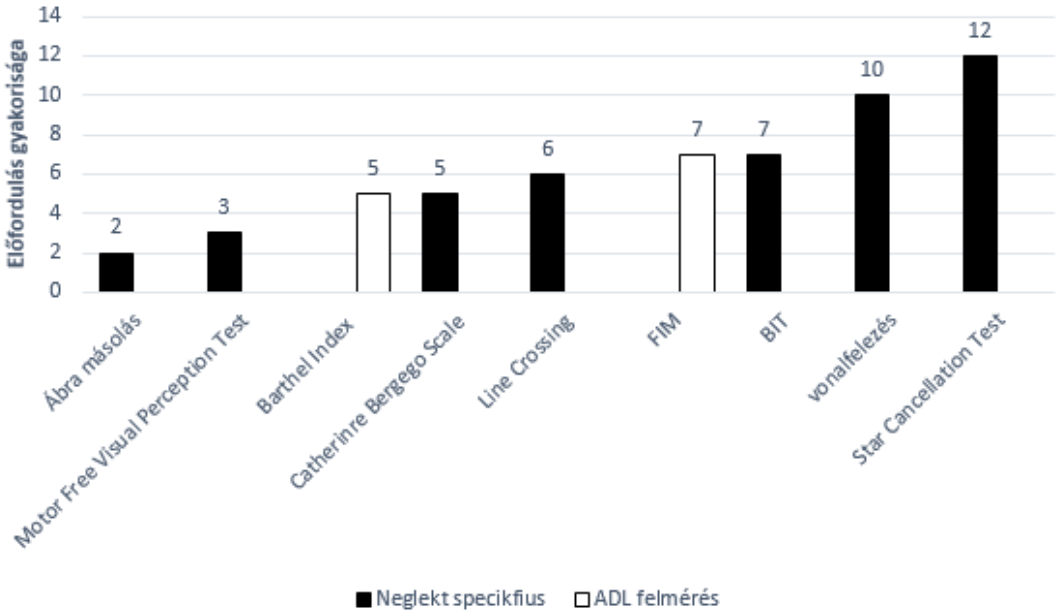
4. Eredmények

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

4.1.1. Az elemzett kutatások jellemzőiből levonható eredmények

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 idősávbeli 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 (több, mint egy hónappal a stroke után). Vizsgálati csoportokba összesen 385 neglekt szindrómával rendelkező pácienst soroltak. 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. Azonban mindössze kilenc olyant találtunk, mely egynél többször szerepelt kutatásban (8.ábra) (Tavaszi és mtsai, 2021). A leggyakrabban előforduló neglekt specifikus teszt a SCT, LBT és a teljes BIT volt. Valamennyi elemzett kutatásban legalább az egyikük előfordult. A BIT részei jónéhány kutatásban felmérésre kerültek, és több is előfordult belőlük néhány vizsgálatban.



8.ábra A leggyakrabban használt felmérések neglekt témájú kutatásokban (Tavaszi és mtsai, 2021)
FIM=Functional Independence Measure (Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála), BIT= Behavioral Inattention Test

A kezelés időtartamára vonatkozólag rendkívül sajátos elképzelések mutatkoztak, 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 (Tavaszi és mtsai, 2021).

4.1.2. Az egyes kutatásokban szereplő terápiák eredményei

A kezelések többsége a tudományos munkákban robotokkal vagy virtuális valósággal, illetve elektromos stimulálással továbbá vizuális szkenneléssel végzettek voltak. Mindössze két kutatást alapoztak tükörterápiára és szintén kettőt transzkraniális mágneses stimulációra. 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. Hét esetben nem volt különbség a kontroll és a vizsgálati csoportok között; ezek között nemcsak egyéni terápia, hanem terápia kombinációk is szerepeltek (6 esetben) (Tavaszi és mtsai, 2021).

Hat esetben történt utánkövetéses vizsgálat, ami az összes elemzett tudományos munka 30%-át jelenti, azaz 13 esetben nem volt a tudományos munkába beépítve hosszú-távú eredmények vizsgálata, annak ellenére, hogy a neglekt szindrómának hosszútávú hatásai is lehetnek.

Két utánkövetés során szignifikáns javulást detektáltak a cikkek írói: 6 hónappal a tükörterápia után (Thieme és mtsai, 2018) és 1 hónappal a bal kezes szomatoszenzoros elektromos stimulálás után, melyet vizuális szkennelés tréninggel kombináltak. A többi négy esetben, amikor is a kezeléssorozat után 1 vagy 2 héttel vagy 1 hónappal történt utánkövetés, nem mutatkozott különbség. Abban a két esetben, melynél szignifikáns javulás igazolódott a kiindulási állapothoz képest, a vizsgálat a stroke utáni rehabilitációs program akut stádiumában történt. Szintén az akut stádiumban történő utánkövetés egy másik kutatásnál rövidtávú volt csak (Tavaszi és mtsai, 2021).

Az utánkövetésnél használt felmérő skálákból 11-et találtunk, melyek közül kiemelném a SCT-t és a LBT-et (Tavaszi és mtsai, 2021).

4.2. Interaktív terápiás eszköz szerepe neglekt szindrómában

4.2.1. Mintavételezés

CONSORT irányelveknek alapján végeztük a klinikai kutatást, melyet 5.ábra, mint folyamatábra szemléltet.

Összesen 801 páciens került felvételre a fentebb részletezett okokból kifolyólag az egykori OORI-ba. Közülük 692-en stroke betegséggel összefüggésben. Ebből a 692 páciensből 618 betegnek hat hónapon belül következett be az agyi történése és 523-uknak volt fél oldali bénulása, öten visszautasították a kutatásban való részvételt. Mérlegelést követően 739 páciens került kizárásra a meghatározott kritériumok alapján és 62 beteget vontuk be a kutatásba. A 62 páciensből 16-an kerültek a kontroll és EG csoportokba és 15-15-en az SPG és SSG csoportokba. Azaz a vizsgálati csoportba 46 fő került bevonásra. Azonban hárman kiestek a kutatásból: ketten sürgős ellátást igénylő belgyógyászati casus miatt, egy páciens pedig azért, mert bár nem volt értési problémája és jó aktív mozgástartományokkal rendelkezett, mégis olyan súlyos volt a neglekt szindrómája, hogy képtelen volt a CIRF-et az érintett oldali felső végtaggal aktívan elvégezni (súlyos motoros neglektből adódó deficit). Összességében SPG kivételével mindegyik

csoportban 15 páciens végezte el a 15 alkalmas kezeléssorozatot, az SPG-nál 14 beteg fejezte be a kezeléssorozatot, mivel egyikük közvetlenül a klinikai engedély lejárta előtt esett ki. Végül így 59 résztvevő fejezte be a klinikai vizsgálatot és az ő adataikat összesítettük és elemeztük (Tavaszi és mtsai, 2025).

4.2.2. Demográfiai és klinikai adatok

A legfőbb demográfiai és klinikai jellemzőket az 2., 3. és 4.táblázat tartalmazza (Tavaszi és mtsai, 2025). Az 59 résztvevőből 39 volt férfi (66%) és 20 nő (34%).

A stroke típusát tekintve 48 (azaz 81,4%) ischaemiás és 11 (18,6%) haemorrhagiás eredet mutatkozott, ami megfelel a két típus szakirodalomban leírt megoszlásával. Egy páciensnél két vérzéses eredetű stroke is igazolódott a klinikai kutatás periódusa alatt, ez a beválaszthatóságot nem befolyásolta (mindkét stroke időintervallumon belüli volt).

Iskolázottság terén kijelenthető, hogy a résztvevők nagy része legalább közép- vagy felsőoktatási edukációban részesült (50fő); kisebb részük (15,25%) legfeljebb alapszintű iskolai végzettséggel rendelkezett (2.táblázat).

2.táblázat A résztvevők kvalitatív demográfiai adatai (Tavaszi és mtsai, 2025)

csoportok	**nem**		**stroke típusa**		**edukáltság**	
		n		**n**		**n**
kontroll csoport	nő	4	ischaemiás	14	alapfokú/alacsonyabb	3
	férfi	11	haemorrhagiás	1	középfokú	4
	össz	15	össz	15	felsőfokú/magasabb	8
					össz	15
EG	nő	5	ischaemiás	11	alapfokú/alacsonyabb	2
	férfi	10	haemorrhagiás	4	középfokú	9
	össz	15	össz	15	felsőfokú/magasabb	4
					össz	15
SPG	nő	4	ischaemiás	12	alapfokú/alacsonyabb	2
	férfi	10	haemorrhagiás	2	középfokú	7
	össz	14	össz	14	felsőfokú/magasabb	5
					össz	14

csoportok	nem		stroke típusa		edukáltság	
		n		n		n
SSG	nő	7	ischaemiás	11	alapfokú/alacsonyabb	2
	férfi	8	haemorrhagiás	4	középfokú	7
	össz	15	össz	15	felsőfokú/magasabb	6
					össz	15
össz	nő	20	ischaemiás	48	alapfokú/alacsonyabb	9
	férfi	39	haemorrhagiás	11	középfokú	27
	össz	59	össz	59	felsőfokú/magasabb	23
					össz	59

EG= exoskeleton csoport; SPG= páciensen elhelyezett szenzor csoport (Sensor-on-Patient Group); SSG= képernyőben elhelyezett szenzor csoport (Sensor-in-Screen Group); n=elemszám

Egy betegnél jobb oldali hemiparesis, míg az összes többi páciensnél bal hemiparesis mutatkozott. Mindemellett az egyik bal hemiparetikus beteg átszoktatott jobb kezes volt és ebből adódóan a neglekt szindróma mellett aphasia tüneteit is mutatta, mely azonban nem volt olyan súlyos mértékű, hogy a feladatok megértésében akadályozta volna (Tavaszi és mtsai, 2025).

A stroke típusa (ischaemiás vagy haemorrhagiás) mellett a pontosabb lokalizáció alapján további elemzéseket végeztünk, melynek során kizárólag a dokumentációban szereplő, hozott leletben leírtakra tudtunk támaszkodni. Csoportokra bontva a 3. táblázat mutatja eredményeinket. Ezen túlmenően a dokumentációk alapján az alábbi megállapításokat tudtuk tenni. A vérzéses eredetű stroke kapcsán törzsdúci terület volt nagyrészt érintett, helyenként thalamus, temporo-parietalis, parietalis illetve frontalis terület került lokalizáció megjelölésére.

Az ischaemiás eredetű stroke esetében 39 esetben volt ACM megjelölve lokalizációnak (M1 és M2 szakaszok külön-külön öt-öt esetben, M1 és M2 szakaszok együtt 3 esetben kerültek leírásra); ACP hét esetben volt megjelölve, melyből négy esetben ACM is szerepelt a leírásban, de három esetben kizárólag ACP szerepelt. Egy esetben artéria cerebri anterior (A3-as) szakaszán detektálták az ischaemiás léziót az akut ellátás során, további egy esetben mesencephalon-pons átmenetnél. A többi esetben pedig

multiplex vaszkuláris lézió mutatkozott (többgócú, mindkét féltekei, jobb féltekei kiterjedt ischaemiás eltérés).

3.táblázat Stroke lokalizációja érterület alapján csoportokra bontva (Tavaszi és mtsai, 2025)

	VÉRZÉS		**ISCHAEMIÁS**		
	Törzsdúc	*Egyéb*	*ACM*	*ACP*	*Egyéb*
Kontroll csoport	1	0	14	2	1
EG	3	2	9	0	3
SPG	1	1	7	4	2
SSG	1	3	9	1	1
ÖSSZ	**6**	**6**	**39**	**7**	**7**

EG= exoskeleton csoport; SPG= páciensen elhelyezett szenzor csoport (Sensor-on-Patient Group); SSG= képernyőben elhelyezett szenzor csoport (Sensor-in-Screen Group); ACM= artéria cerebri media; ACP= artéris cerebri posterior

A numerikus adatok csoportonkénti eloszlását a 4.táblázat tartalmazza, melyből kiemelendőek az alábbiak. A bevont páciensek átlag életkora 56, 97 év volt (30-80 év közöttiek). A csoportok közötti legmagasabb átlag életkor 60,07 év volt, a legalacsonyabb pedig 54,53 év. A stroke óta eltelt átlag idő 56,69 nap volt (14-180 nap között) (Tavaszi és mtsai, 2025).

4. táblázat A résztvevők kvantitatív demográfiai adatai (Tavaszi és mtsai, 2025)

életkor (évek)							
csoportok	**n**	**átlag**	**szórás**	**std. hiba**	**median**	**minimum**	**maximum**
kontroll cs.	15	55	11.98	3.09	58	34	73
EG	15	57	9.85	2.54	61	42	71
SPG	14	60	14.60	3.90	62	37	80
SSG	15	54	12.87	3.32	55	30	73
össz	59	56	12.26	1.59	58	30	80

stroke óta eltelt idő (napok)							
csoportok	**n**	**átlag**	**szórás**	**std. hiba**	**median**	**minimum**	**maximum**
kontroll cs.	15	53	32,84	8,48	42	19	125
EG	15	50	33,32	8,60	43	14	144
SPG	14	63	36,55	9,77	62	24	161
SSG	15	60	39,70	10,25	43	28	180
össz	59	56	35,19	4,58	44	14	180

cs.= csoport, EG= exoskeleton csoport; SPG= páciensen elhelyezett szenzor csoport (Sensor-on-Patient Group); SSG= képernyőben elhelyezett szenzor csoport (Sensor-in-Screen Group); n=elemszám; std.= standard

4.2.3. Elemzés: Interaktív eszközös terápiák hatásainak vizsgálata neglekt szindróma tüneteit mutató post-stroke páciensek körében

4.2.3.1. Hagyományos terápia és az interaktív eszközös feladatvégzés, valamint ép és érintett oldali feladatvégzés összehasonlítása négy csoportra bontva (ANOVA)

A kiindulási állapotot rögzítő felmérések a csoportok közötti homogenitást támasztják alá. A betegek állapota homogén volt beválasztási kritériumok alapján. Bells teszt és vonalfelezés szempontjából is alátámasztott a kiindulási állapotkor a homogenitás, ami elsődleges szempont a saját klinikai kutatásban (5.táblázat).

A FIM és m-FIM-nél egyutas ANOVA igazolta, hogy nincs szignifikáns különbség (p_{FIM}=0,142, $p_{m\text{-}FIM}$=0,115). FM-UL teszt esetében szignifikáns különbség mutatkozott a kontroll csoportnál. Kiemelném, hogy az utóbbi három teszt a beteg állapotáról ad tájékoztatást, de maga a kutatás nem erre fókuszált, azaz nem a motoros komponensre koncentráltunk, hanem a neglekt szindrómára fókuszáltan készült a klinikai kutatás. Nehéz minden tesztre vonatkozó homogenitást elérni, aminek elérése inkább laboratóriumi körülményeket feltételez, semmint randomizáció alapján történő besorolást.

5. táblázat Felmérések során rögzített kiindulási állapotok

Csoportnév	FM-UL B	FIM B	m-FIM B	LBT B kihagyott vonalak %	LBT B %	Bells teszt B
KONTROLL	14,67+-16,056	72,8+-22,46	44,93+-19,40	6%+-0,13	7%+-0,065	25,53+-8,2103
EG	35,067+-15,85	91,13+-17,365	61,6+-487	7%+-0,111	7%+-0,085	26,73+-26, 733
SPG	30,214+-22,14	80,786+-23,089	50+-20,407	6%+-0,165	11%+-0,107	27, 643+-9,162
SSG	32,4+-21,56	81,733+-21,285	52+-17,91	7%+-0,098	10%+-0,121	25,733+-7,968

EG= exoskeleton csoport; SPG= páciensen elhelyezett szenzor csoport (Sensor-on Patient Group); SSG= képernyőben elhelyezett szenzor csoport (Sensor-in-Screen Group); FM-UL= Fugl-Meyer skála felső végtagi alskála (Fugl-Meyer Scale upper limb subsection); FIM= Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála (Functional Independence Measure); LBT= vonalfelezés; B= beválasztás

A csoportonkénti átlagértékek és szórás értékek beválasztási és zárófelmérésnél rögzített nyers adatokból számolva a 6. táblázatban kerül bemutatásra. Az SPSS 24.0 statisztikai programban a nyers adatok kerültek rögzítésre, így a statisztikai elemzésben ennek megfelelően mutatkozott a szignifikancia is.

6. táblázat Csoportonkénti átlag- és szórás értékek beválasztási és zárófelmérésnél

Csoportnév	FM-UL B	FM-UL Z	FIM B	FIM Z	m-FIM B	m-FIM Z
KONTROLL	14,67+-16,056	20,533+-21,54	72,8+-22,46	97,6+-19,067	44,93+-19,40	67,67+-15,10
EG	35,067+-15,85	45,8+-16,588	91,13+-17,365	113,2+-10,178	61,6+-487	81+-9,02
SPG	30,214+-22,14	35,071+-23,48	80,786+-23,089	97+-20,984	50+-20,407	65,571+-19,532
SSG	32,4+-21,56	39,2+-21,641	81,733+-21,285	104, 933+-16,473	52+-17,91	73,067+-12,93

Csoportnév	LBT B kihagyott vonalak %	LBT Z kihagyott vonalak %	LBT B %	LBT Z %	Bells teszt B	Bells teszt Z
KONTROLL	6%+-0,13	2%+-0,056	7%+-0,065	4%+-0,05	25,53+-8,2103	29,93+-6,419
EG	7%+-0,111	1%+-0,026	7%+-0,085	3%+-0,051	26,73+-26, 733	32,8+-2,242
SPG	6%+-0,165	5%+-0,135	11%+-0,107	6%+-0,156	27, 643+-9,162	30,071+-7,195
SSG	7%+-0,098	0%	10%+-0,121	6%+-0-064	25,733+-7,968	31,4+-4,748

EG= exoskeleton csoport; SPG= páciensen elhelyezett szenzor csoport (Sensor-on Patient Group); SSG= képernyőben elhelyezett szenzor csoport (Sensor-in-Screen Group); FM-UL= Fugl-Meyer skála felső végtagi alskála (Fugl-Meyer Scale upper limb subsection); FIM= Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála (Functional Independence Measure); m-FIM= Funkcionális függetlenség mértékét mérő motoros alskála (motor subscale of Functional Independence Measure); LBT= vonalfelezés; B= beválasztás; Z= záró

Az SPSS 24.0 statisztikai programban a nyers adatok kerültek rögzítésre. Párosított t-próba alapján mindegyik csoportban javulás mutatkozott (7.táblázat). Többnyire ez a javulás szignifikáns mértékű volt (vastagon szedett számok); ahol szignifikancia szintet nem érte el a javulás, ott is közel szignifikánsnak mutatkozott a javulás mértéke.

7.táblázat Párosított t-próba elemzés során igazolódott szignifikancia szintek az egyes csoportokban a különböző változók szerint kategorizálva

Csoportnév	FM-UL	FIM	m-FIM	Bells teszt	LBT
KONTROLL	0,158	**<0,001**	**<0,001**	**0,013**	0,168
EG	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**0,005**	**0,029**
SPG	**0,01**	**0,001**	**0,001**	**0,04**	0,099
SSG	**0,014**	**<0,001**	**<0,001**	**0,001**	0,15

EG= exoskeleton csoport; SPG= páciensen elhelyezett szenzor csoport (Sensor-on Patient Group); SSG= képernyőben elhelyezett szenzor csoport (Sensor-in-Screen Group); FM-UL= Fugl-Meyer skála felső végtagi alskála (Fugl-Meyer Scale upper limb subsection); FIM= Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála (Functional Independence Measure); m-FIM= Funkcionális függetlenség mértékét mérő motoros alskála (motor subscale of Functional Independence Measure); LBT= vonalfelezés

Ahhoz, hogy megállapítsuk, hogy melyik csoport mutatta a legnagyobb mértékű javulást a különböző változók terén ANOVÁ-val történt elemzés. A 8. táblázat a FM-UL, FIM, m-FIM, Bells teszt és LBT számolt értékeit mutatja az egyes csoportokra lebontva

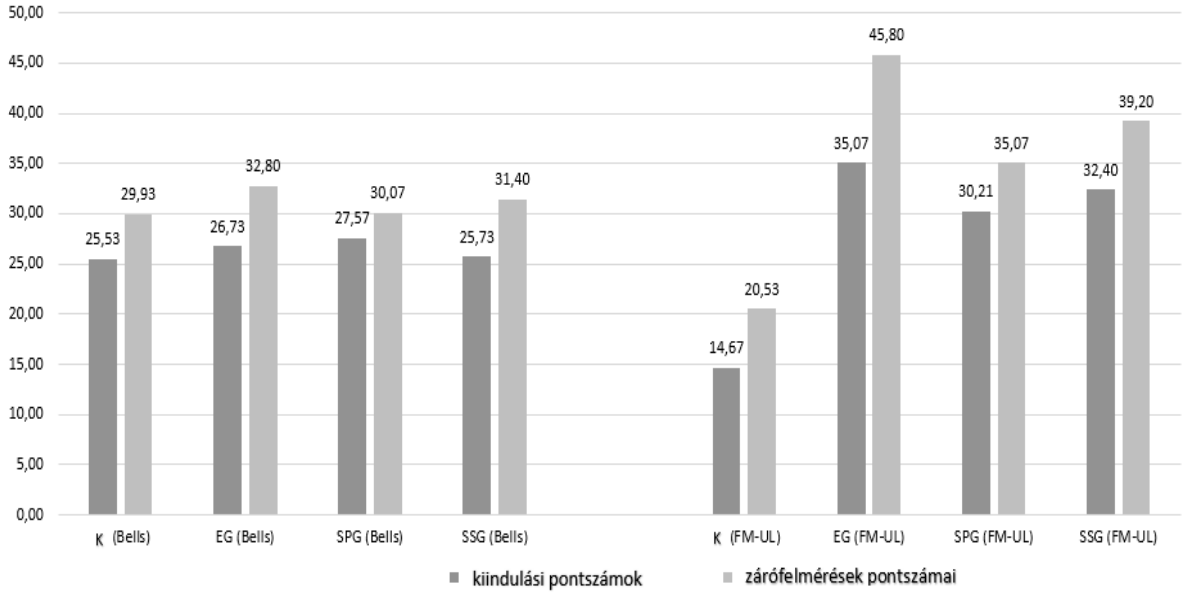
és az összes résztvevőre számítva (Tavaszi és mtsai, 2025), mely a megadott terápia előtti és utáni nyers adatokból SPSS 24.0 statisztikai program által került kiszámításra.

8. táblázat Felmérések leíró statisztikai eredményei (Tavaszi és mtsai, 2025)

	N	átlag	szórás	Std. hiba	95% konfidencia intervallum alsó határ	felső határ	Min.	Max.
Δ FM-UL								
kontroll cs.	15	5,87	15,222	3,93	-2,56	14,3	-2	58
EG	15	10,73	8,738	2,256	5,89	15,57	0	25
SPG	14	4,86	5,985	1,6	1,40	8,31	-4	18
SSG	15	6,8	9,344	2,413	1,63	11,97	0	35
TOTAL	59	7,1	10,417	1,356	4,39	9,82	-4	58
Δ FIM								
kontroll cs.	15	24,8	10,178	2,628	19,16	30,44	6	44
EG	15	22,07	17,023	4,395	12,64	31,49	0	68
SPG	14	16,21	14,338	3,832	7,94	24,49	1	50
SSG	15	23,2	15,195	3,923	14,79	31,61	2	46
TOTAL	59	21,66	14,392	1,874	17,91	25,41	0	68
Δ m-FIM								
kontroll cs.	15	22,73	10,714	2,766	16,8	28,67	1	44
EG	15	19,4	15,389	3,973	10,88	27,92	0	62
SPG	14	14,71	12,250	3,274	7,64	21,79	1	39
SSG	15	21,07	13,226	3,415	13,74	28,39	2	41
TOTAL	59	19,56	13,023	1,695	16,17	22,95	0	62
Δ Bells test								
kontroll cs.	15	4,4	6,01	1,552	1,07	7,73	-4	18
EG	15	6,07	7,146	1,845	2,11	10,02	0	23
SPG	14	2,5	4,09	1,093	0,14	4,86	-3	12
SSG	15	5,67	5,178	1,337	2,8	8,53	0	19
TOTAL	59	4,69	5,76	0,75	3,19	6,2	-4	23
Δ LBT								
kontroll cs.	15	2,8	6,982	1,803	-1,07	6,67	-9	17
EG	15	3,67	5,066	1,308	0,86	6,47	-4	12
SPG	14	2,64	7,302	1,952	-1,57	6,86	-15	13
SSG	15	4,67	10,56	2,727	-1,18	10,51	-14	31
TOTAL	59	3,46	7,582	0,987	1,48	5,43	-15	31

cs=csoport; EG= exoskeleton csoport; SPG= páciensen elhelyezett szenzor csoport (Sensor-on Patient Group); SSG= képernyőben elhelyezett szenzor csoport (Sensor-in Screen Group); n=szám; std.= standard; FM-UL= Fugl-Meyer skála felső végtagi alskála (Fugl-Meyer Scale upper limb subsection); FIM= Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála (Functional Independence Measure); m-FIM= Funkcionális függetlenség mértékét mérő motoros alskála (motor subscale of Functional Independence Measure); LBT= vonalfelezés; Min.=minimum; Max.=maximum

A különböző csoportok közötti különbséget FIM és Bells teszt esetében a 9.ábra mutatja oszlopdiagram formájában (Tavaszi és mtsai, 2025).



9.ábra Kiindulási és zárófelmérések pontszámai Bells tesztnél és funkcionális függetlenség mértékét mérő skálánál (FIM) az egyes csoportokra bontva (Tavaszi és mtsai, 2025)

K=kontroll csoport; EG= exoskeleton csoport; SPG= páciensen elhelyezett szenzor csoport (Sensor-on-Patient Group); SSG= képernyőben elhelyezett szenzor csoport (Sensor-in-Screen Group).

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 (8.és 9.táblázat) (Tavaszi és mtsai, 2025).

9. táblázat Varianciaelemzés (ANOVA) eredményei (Tavaszi és mtsai, 2025)

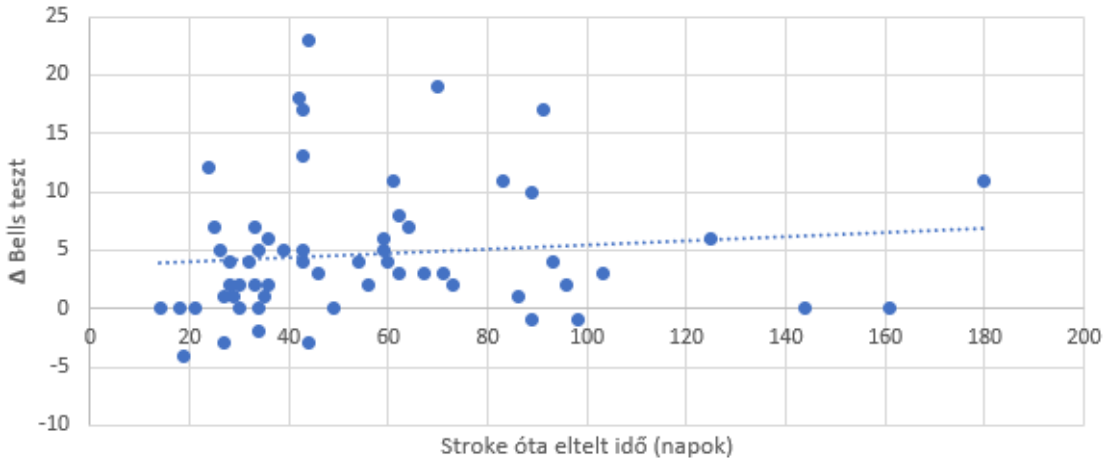
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Δ FM-UL					
csoportok között	292,609	3	97,536	0,894	0,45
csoportokon belül	6000,781	55	109,105		
ÖSSZ	6293,39	58			
Δ FIM					
csoportok között	601,13	3	200,377	0,966	0,416
csoportokon belül	11412,09	55	207,493		
ÖSSZ	12013,22	58			
Δ m-FIM					
csoportok között	514,219	3	171,406	1,011	0,395
csoportokon belül	9322,324	55	169,497		
ÖSSZ	9836,542	58			
Δ Bells test					
csoportok között	111,142	3	37,047	1,124	0,347
csoportokon belül	1813,367	55	32,97		
ÖSSZ	1924,508	58			
Δ LBT					
csoportok között	38,363	3	12,788	0,213	0,887
csoportokon belül	3296,281	55	59,932		
ÖSSZ	3334,644	58			

Sum of Squares= négyzet összeg; df=szabadságfok (degrees of freedom); mean square= átlag négyzet; F= F-érték (F-value); Sig.= szignifikancia; FM-UL= Fugl-Meyer skála felső végtagi alskála (Fugl-Meyer Scale upper limb subsection); FIM= funkcionális függetlenség mértékét mérő skála (Functional Independence Measure); m-FIM= funkcionális függetlenség mértékét mérő motoros alskála (motor subscale of Functional Independence Measure); LBT= vonalfelezés teszt (line bisection test)

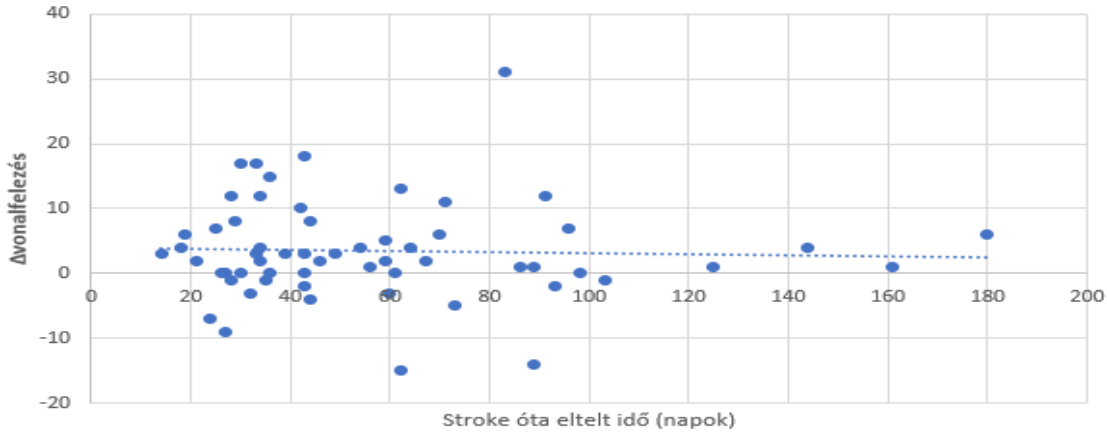
4.2.3.2. Stroke óta eltelt idő kapcsolata neglekt szindróma vizsgált aspektusaira, valamint neglekt specifikus tesztek véleményezése (Pearson korreláció)

A Pearson korreláció közvetlen összefüggésekre ad választ, miszerint két változó között van-e kapcsolat. A stroke óta eltelt idő nem mutatott szignifikáns összefüggést a

Bells teszttel (R=0,108, p=0,415) (10.ábra) és LBT-tel (R=-0,033; p=0,806) (11.ábra) (Tavaszi és mtsai, 2025).

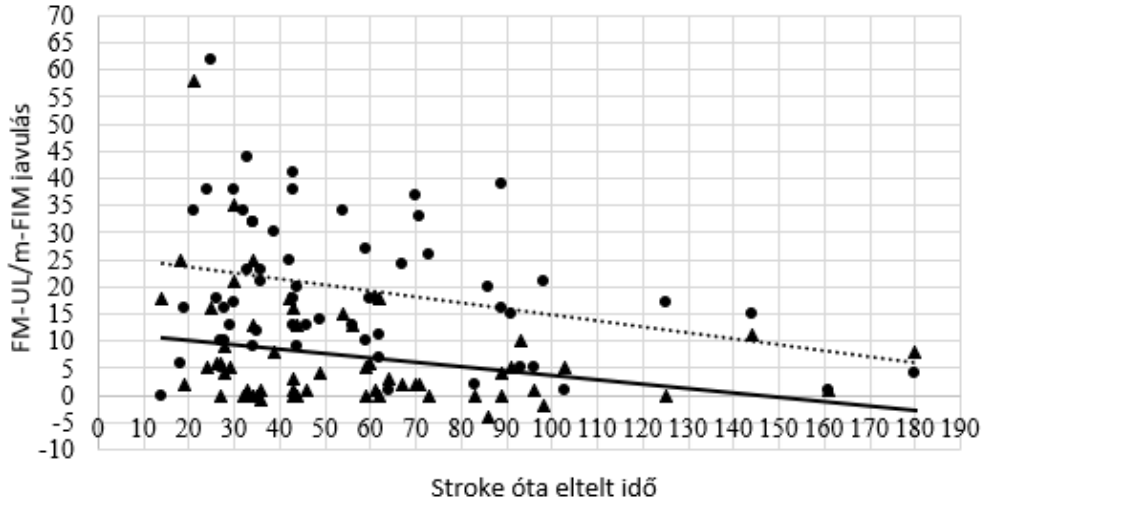


10.ábra Pearson korreláció stroke óta eltelt idő és Bells teszt javulás között



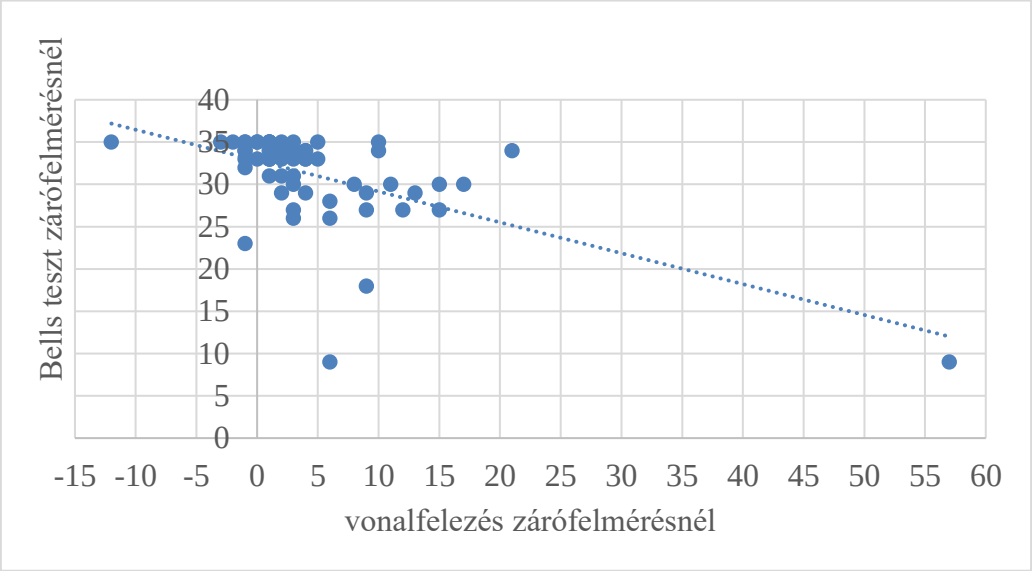
11.ábra Pearson korreláció stroke óta eltelt idő és vonalfelezés javulás között (utóbbi százalékban kifejezve)

A stroke óta eltelt idő alacsony, de szignifikáns összefüggést mutatott az alábbi felmérések javulásával: FM-UL (R=-0,269; p=0,039), m-FIM (R=-0,299; p=0,021) (12.ábra), FIM (R=-0,277; p=0,034) (Tavaszi és mtsai, 2025).



12.ábra Pearson korreláció stroke óta eltelt idő és FM-UL (Fugl-Meyer skála felső végtagi alskála) javulás között, valamint stroke óta eltelt idő és m-FIM (funkcionális függetlenség mértékét mérő skála motoros alskála) javulása között (Tavaszi és mtsai, 2025)

A zárófelméréseknél szignifikáns összefüggést találtunk a Bells teszt és a LBT adatai között (R=-0,593, p<0,001) (13. ábra) (Tavaszi és mtsai, 2025).



13.ábra Pearson korreláció Bells teszt és vonalfelezés között zárófelmérésnél (Tavaszi és mtsai, 2025)

4.2.3.3. Hagyományos terápia és az összes interaktív eszközös terápiában részesülők összehasonlítása, valamint az ép oldali feladatvégzés szerint ugyanezen két csoport összehasonlítása (független mintás t-próba)

A vizsgálati csoportokat összehasonlítva a kontroll csoporttal nem találtunk szignifikáns különbséget a FM-UL (p=0,599), FIM (p=0,332), m-FIM (p=0,278), Bells teszt (p=0,821) és LBT (p=0,701) javulásában (10.táblázat) (Tavaszi és mtsai, 2025).

Mindemellett az ép oldali felső végtaggal CIRF-et végző vizsgálati csoportok Bells teszt javulás adatait összehasonlítva a szintén ép oldali felső végtaggal szortírozási feladatot végző kontroll csoporttal, sem mutattak szignifikánsan kisebb javulást (p=0,877). LBT tekintetében ugyanezt találtuk az ép oldali vizsgálati csoportok és kontroll csoport összehasonlításakor (p=0,741). Ugyancsak nem volt szignifikáns különbség FM-UL (p=0,999), FIM (p=0,255), m-FIM (p=0,231) javulásában az ép oldali felső végtaggal CIRF-et végző vizsgálati csoportok és ép oldali felső végtaggal szortírozási feladatot végző kontroll csoport között (10.táblázat) (Tavaszi és mtsai, 2025).

10. táblázat Független mintás t-próba eredményei

	kontroll csoport vs. *össz* vizsgálati csoportok	**kontroll csoport vs. *ép* vizsgálati csoportok**
ΔFM-UL	p=0,599	p=0,999
ΔFIM	p=0,332	p=0,255
Δm-FIM	p=0,278	p=0,231
ΔBells teszt	p=0,821	p=0,877
ΔLBT	p=0,701	p=0,741

FM-UL= Fugl-Meyer skála felső végtagi alskála (Fugl-Meyer Scale upper limb subsection); FIM= Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála (Functional Independence Measure); m-FIM= Funkcionális függetlenség mértékét mérő motoros alskála (motor subscale of Functional Independence Measure); LBT= vonalfelezés

Az érintett oldallal feladat végző vizsgálati csoportot összehasonlítva az ép oldallal feladat végző résztvevők adataival (kontroll csoport+SPG+SSG) nem mutatkozott szignifikáns különbség az egyes változók mentén: $p_{FM\text{-}UL}$= 0,215; p_{FIM}=0,901; $p_{m\text{-}FIM}$=0,97; p_{Bells}= 0,513; p_{LBT}=0,87.

4.2.4. Figyelmi teszt értékelése

A T-P teszt a betegek több, mint 90%-ánál figyelemzavart igazolt. A 95% felett teljesített öt páciens közül az egyik jobb hemiparetikus, jobb kezes és jobb oldali neglekt szindróma tüneteit mutatta, felsősokú végzettségű és a két neglekt specifikus teszt alátámasztotta a neglekt szindróma tüneteit. További két páciensnél edukáltság magyarázhatja a jó teljesítményt T-P tesztben (felsőfokú képzettségű, illetve középfokú végzettség, de mestervizsgával rendelkező), továbbá ezen résztvevőknél a neglekt specifikus tesztek (LBT, Bells teszt) alátámasztották a neglektet.

Ezen kívül az alábbi megállapításokat tudjuk tenni T-P teszt értékei alapján: beválasztáskor az 59 páciensből 10-nél nem volt értékelhető a T-P teszt neglekt szempontból. Maga a teszt nem kifejezetten neglekt-mérésre lett adaptálva, hanem figyelemzavarra. Azon betegeknél, akik nem tudták elvégezni a tesztet, felmerül, hogy nemcsak a neglekt, hanem a figyelemzavar is jelentős és ennek következtében az elvégzett feladat értékelhetetlenné vált. A T-P tesztnél elvárás lett volna a sorba haladás, a random karikázás értékelhetetlenné tette a tesztet kvantitatív módon. Kvalitatívan elemezhető lett volna; azonban, ami kapcsán felmerült ezen teszt alkalmazása (neglekt felmérés), félrevezető adatok keletkeztek volna. Ebből a 10 esetből hatnál jelentős javulás mutatkozott zárófelméréskor, négynél nem volt ezen a téren változás. További hat páciens esetében romlás igazolódott: három esetben több elem átnézését követően, két esetben körülbelül ugyanannyi elemből, egy esetben kevesebb elem mellett nőtt a hibák száma.

4.2.5. Az interaktív terápiás eszközök elfogadása neglekt szindrómában szenvedő stroke betegek körében

A betegek a kezeléssorozat végén kitöltöttek egy kérdőívet. Ennek eredményét a 11.táblázat tartalmazza.

11.táblázat Neglekt szindróma tüneteit mutató, kutatásban résztvevő páciensek zárófelmérés után kitöltött kérdőíveinek összesítése (Tavaszi és mtsai, 2025)

	Kontroll csoport	**EG**	**SPG**	**SSG**	**ÖSSZ**
Mennyire találta hosszúnak az egyes kezeléseket?					
Nagyon hosszúak voltak	0	0	0	1	1
Kicsit hosszúak voltak	1	0	1	2	4
Épp megfelelő ideig tartottak	9	12	11	12	44
Rövidebb ideig tartottak, mint gondolta	5	3	1	0	9
Nem értékelhető kitöltés	0	0	1	0	1
Mennyire volt fárasztó egy-egy kezelés?					
Sokkal fárasztóbb volt, mint amit el tud viselni	0	0	0	0	0
Kicsit fárasztóbb volt annál, mint amit még jól el tud viselni	1	1	2	2	6
Épp annyira volt fárasztó, mint amit el tud viselni	3	4	3	3	13
Nem találta fárasztónak a vizsgálatot	11	10	8	10	39
Nem értékelhető kitöltés	0	0	1	0	1
Érte-e kellemetlenség a kezelés során?					
Több is (Kérjük sorolja fel!)	0	0	0	0	0
Egy kellemetlenség ért (Kérjük írja le, mi volt az!) -frusztráció felső végtagi aktivitás elmaradása miatt felmérés során	1	0	0	0	1
Nem ért kellemetlenség	14	15	14	15	58
Nem értékelhető kitöltés	0	0	0	0	0

Megfelelőnek tartotta-e a kezelések előtt kapott tájékoztatást?					
Igen	14	14	14	14	56
Nem	1	1	0	1	3
Nem értékelhető kitöltés	0	0	0	0	0
Részt venne-e ugyanilyen vizsgálatban máskor is?					
Igen	15	15	13	14	57
Nem	0	0	1	0	1
Nem értékelhető kitöltés	0	0	0	1	1
Van-e bármilyen egyéb megjegyzése?	3	6	5	1	15

EG= exoskeleton csoport; SPG= páciensen elhelyezett szenzor csoport (Sensor-on Patient Group); SSG= képernyőben elhelyezett szenzor csoport (Sensor-in-Screen Group)

4.2.6. Az interaktív terápiás eszközökkel végzett CIRF biztonságos kivitelezése

Kutatásunk időtartama alatt a bevont páciensek körében nem fordult elő a vizsgálathoz kapcsolódó súlyos nemkívánatos esemény. Nem várt esemény sem jelentkezett senkinél. Az előforduló kezdeti nehézségek (helyszínre jutással kapcsolatos szervezési feladatok, időbeli torlódások, ismeretlen beavatkozással járó bizonytalanság) ellenére kellemetlenségről egy páciens számolt be, mely a leírása alapján a felmérések során a páciensben kialakuló frusztrációt jelentette. A frusztráció okaként az aktív mozgásra kevésbé képes paretikus végtaggal végzendő felmérési feladatok (FM-UL felmérés) teljesítését jelölte meg, ami biztonságosságtól független.

5. Megbeszélés

5.1. Scoping review eredményeinek összegzése és elemzése

A kutatások egy része alkalmazott kontroll csoportot, míg a többi különböző vizsgálati csoportok összehasonlításával vont le következtetéseket (Tavaszi és mtsai, 2021).

A többségnél, 12 kutatásnál hagyományos terápia alkalmazásával, további egy esetben nem valós terápiával, mint kontroll csoporttal történt az összehasonlítás. 12 valós kontroll csoport esetében az alábbiak szerint értékelték a kutatások sikereit. Szignifikáns javulást detektáltak az alábbiakban: repetitív transzkraniális mágneses stimuláció (rTMS), tükörterápia (két kutatásban is), transzkután elektromos neurostimuláció (TENS) és OKS (ugyanabban a vizsgálatban), egy meghatározott típusú robotterápiában (KINARM) és szakkádikus szemmozgásnál. Ezek közül két vizsgálat az utánkövetésnél is szignifikáns javulást igazolt: a tükörterápiánál és a TENS plusz OKS kutatásban. Négy kutatás részleges sikereket könyvelt el: prizma adaptáció, PARO robotterápia, transzkraniális közvetlenül áramló stimuláció és szemtakarás alapú kezelés (eye patching treatment) (utóbbit önmagában használták). Kettő esetet nem minősítettek sikeresnek, melyek az alábbiak: VST és akaratlagos törzs rotáció, azaz a törzs szelektív elforgatása (voluntary trunk rotation) (Tavaszi és mtsai, 2021).

A fennmaradó hét esetben különböző vizsgálati csoportok kerültek összehasonlításra, ebből ötször használtak VST-t, amit - mivel fentebb vizsgálati csoportnak tekintettek- az egységesség kedvéért ezen kutatásoknál is vizsgálati csoportba soroltunk. A másik két esetben az alábbiak kerültek összehasonlításra: ciklikus elektromos stimuláció és elektromyograph által triggerelt elektromos stimuláció; rTMS és egy felső végtagi rehabilitációban használatos robotterápia (Neuro-X rendszer). Sikeres minősítéssel mindössze egyetlen vizsgálat rendelkezett, azonban ezt az utánkövetéses felmérés is alátámasztotta: VST és egyenletes keresés szemmozgással (smooth pursuit eye movement) összehasonlítása. Egy másik kutatás pedig részleges sikereket könyvelt el, mivel nem minden felmérés igazolt javulást, hanem csak egy részük, ennél VR került összehasonlításra VST-val (az összes többi esetben nem igazolódott szignifikáns javulás a csoportok között (Tavaszi és mtsai, 2021).

5.2. Interaktív eszköz szerepe neglekt szindrómában-saját klinikai kutatás eredményeinek elemzés

Ezen kutatás egyik beválasztási kritériuma a detektált neglekt tünet volt, mely többnyire bal oldali hemiparesishez vagy hemiplégiához társul (a kutatásba csak hemiparetikus páciensek kerültek beválasztásra). A szakirodalomban jól ismert a jobb oldali neglekt is és a neglekt tünetei szempontjából nem releváns a neglekt oldalisága a rehabilitáció kimenetele szempontjából, ezért nem különböztettük meg, hogy kizárólag bal oldali neglekt tüneteit mutató páciens választható be. A kutatás során inkább a páciens fogyatékosságának csökkentésére és funkcionális kimenetel javítására helyeztük a hangsúlyt, semmint arra, hogy milyen oldali érintettségről van szó. Éppen ezen okból kifolyólag saját klinikai kutatásunkban nem az oldaliság határozta meg a tesztek felvételében megjelenő előjelet (+/-), hanem a neglekt beválasztásakor szereplő irány volt a „+" előjelű és a túlkompenzáció esetében váltott előjelet egy-egy változó. A rögzített értékeknél tehát a jobb oldali neglektes esetében nem ellenkező előjelű volt az érték, azaz ily módon nem történt előjel váltás. A hasonló ellentmondások, hibalehetőségek miatt igyekeztünk kerülni a „jobb" és „bal" megjelölés használatát is, helyette inkább ép és érintett oldal bevezetését részesítettük előnyben.

A betegek beválasztása a kutatásban megfogalmazott feltételek alapján történt annak érdekébe, hogy a rehabilitációs eljárások hatékonyságát mérjük neglekt szindrómában. Megemlítendő, hogy a hagyományos neglekt terápia sem egységes, nem tekinthető jól meghatározottnak, azonban a VST mára hagyományos terápiaként elfogadott, a szortírozási feladat pedig a szakirodalom által ismert neglekt terápia. Mindennek megfelelően minden csoport tagjai kaptak VST-t, a kontroll csoport pedig szortírozási feladatot végzett (Tavaszi és mtsai, 2025).

Az párosított t-próba eredményei alátámasztják, hogy minden csoport javulást mutatott FM-UL, FIM, m-FIM, Bells teszt és LBT terén függetlenül attól, hogy a kontroll csoport feladatát vagy CIRF alapú kezeléssorozatban részesült.

ANOVA elemzés során a négy csoport közötti javulás mértékét hasonlítottuk össze, annak érdekébe, hogy megállapíthassuk, hogy a kezelések között van-e különbség a javulás mértékében. Szignifikáns különbség nem mutatkozott az egyes csoportok javulása között.

Mivel mindegyik csoport javulást eredményezett és a javulás mértékében nem volt különbség; ennek alapján megállapítható, hogy a CIRF által végzett kezeléssorozat épp olyan hatékony volt a neglekt szindróma tüneteit mutató páciensek körében, mint a neglekt terápiának megfelelő szortírozási feladatot végző kontroll csoport terápiája (Tavaszi és mtsai, 2025).

Minden esetben az érintett oldali felső végtaggal történt a FM-UL teszt felvétele és a négy csoport között ezen a téren nem találtunk különbséget, függetlenül attól, hogy melyik végtaggal végezte a vizsgálat kezeléssorozatában a feladatot a páciens. Ez alátámasztja, hogy a feladatot végző felső végtag érintettsége kevésbé relevánsa FM-UL javulás tekintetében, hasonlatosan a tükörterápiához. Robertson és North 1993-ban már leírt kapcsolatot a neglekt tünetei és a végtag aktív és passzív mozgása között. Frassinetti és munkatársai pedig 2001-ben végeztek egy kutatást az aktív és passzív alkar mozgással összefüggésben. Azonban ezek a kutatások a neglekt kapcsolatát szimultán vizsgálták aktív és passzív mozgásokkal és ennek megfelelően igazoltak összefüggést. Jelen kutatásban egy oldali mozgásokra fókuszáltan végeztek feladatokat a résztvevők, szigorúan megkülönböztetve: vagy csak érintett oldali, vagy csak ép oldali felső végtaggal. Minden esetben kizárólag aktív mozgást végeztek, passzív mozgatásra egyszer sem került sor. zért is volt a beválasztási kritériumok között a legalább 2-es izomerő, mert a gravitáció kikapcsolása mellett minden páciensnek képesnek kellett lenni a feladat kivitelezésére, hiszen a randomizáció nem tette lehetővé, hogy különbség legyen az egyes páciensek izomerejében. Szimultán mozgásokat nem vizsgáltunk jelen kutatásunkban. Az egyik csoport az érintett (paretikus) oldallal végzett feladatokat, míg a többi csoport tagjai az ép oldallal végezték a csoportnak megfelelő feladatokat. Minden páciens kizárólag a csoport besorolásnak megfelelő feladatot végzett az ép vagy az érinett oldali felső végtaggal, de minden alkalommal minden csoport kizárólag aktív mozgást végzett (Tavaszi és mtsai, 2025). Korábban a szakirodalomban nem került leírásra a fejlett technológia és a tükörterápia közötti hasonlóság, csak kifejezetten tükörterápia alapú fejlett technológiai fejlesztések történtek (Tavaszi és mtsai, 2025). Előbbi felvetés egyértelmű igazolásához a jövőben további kutatások szükségesek.

A független mintás t-próba során a kontroll csoport és a vizsgálati csoportok együttese került összevetésre és így sem mutatkozott különbség. Ezen túlmenően az ép oldali felső végtaggal feladatot végző csoportokat is megvizsgálatuk és a kontroll csoport került

összehasonlításra a SSG és SPG csoportok együttesével. Ennek során az interaktív eszközös ép oldali felső végtaggal végzett csoport eredménye a kontroll csoportéhoz hasonló lett, mely tovább erősíti a „computerizált tükörterápia” elméletet (Tavaszi és mtsai, 2025).

A stroke óta eltelt idő szignifikáns összefüggése a FM-UL, FIM és m-FIM skálákkal több szempontból is kiemelendő. Egyrészt a FM-UL tisztán motoros tesztnek tekinthető, míg a m-FIM és FIM már rendelkezik motoros és kognitív komponenssel is. A m-FIM is funkcionális jellegéből adódóan, hiszen a mozgások összerendezéséhez szükség van megfelelő kognitív képességekre is (Tavaszi és mtsai, 2025). Mindez összecseng Coleman és munkatársai (2017) állításával, miszerint a korai rehabilitáció jobb eredményhez vezet. Ugyanis, ha a stroke óta eltelt időt alapul véve hamar megkezdődik a rehabilitáció, akkor a kezdethez képesti javulás mértéke is nagyobb, azaz a változás is nagyobb, mintha később kezdődik a rehabilitáció (a maximum pontszámot is hamarabb éri el) és összességében ez jobb kimenetelt eredményez. Ugyanakkor a kutatásban használt neglekt specifikus papír-ceruza tesztek nem mutattak szignifikáns korrelációt a stroke óta eltelt idővel, ami megfelelhet ezen tesztek korlátozottságának (Tavaszi és mtsai, 2025). Ezek a tesztek a neglekt azonosítására szolgálnak és kevésbé a neglekt tüneteinek változására lettek adaptálva, hiszen a pácienseknél a „test-retest” hatás, azaz a páciens beletanulása a feladatba könnyen kialakulhat ellentétben a dinamikusan változó, digitalizált felmérésekkel. A tesztek alkalmazásával kapcsolatos korlátok és javaslatok az 5.5. és 5.6 fejezetekben kerülnek még részletezésre.

Mindezek mellett szoros korreláció igazolódott a Bells teszt és LBT között, ahol az egyik elem értékének növekedése a másik tényező értékének csökkenésével együtt mutatkozott, ezáltal igazolva a neglekt specifikusságot az esetükben (Tavaszi és mtsai, 2025), melyet Ferber (Ferber és mtsa, 2001) korábban megkérdőjelezett. Megállapításunk összecseng McIntosh (McIntosh és mtsa, 2022) és Abe (Abe és mtsa, 2022) vizsgálati eredményével. Az összefüggést nem a javulás mértékére vonatkoztattuk, hanem egy adott pillanatban vizsgáltuk ezen tesztek esetében inkább egy időpillanatra helyezve a fókuszt semmint egy folyamatra, ami magyarázhatja a korábbi szakirodalomban szereplő eltérést. A javulás mértékével való összehasonlíthatóság korlátja a teszt papír-alapú mivolta és a differenciálás kisebb lehetősége (Tavaszi és mtsai, 2025), mivel a változás a maximum pontszám elérése után nem tud tovább javulni. Ez nem feltétlenül jelenti azt, hogy a

neglekt tünet „eltűnt”, mindössze azt jelenti, hogy a teszten kvalitatívan maximum pontszámot ért el a páciens; kvantitatív elemzésben lehet további különbség, melynek számszerűsítése és elemzése statisztikai próbákkal a papír-ceruza tesztek alapján nehézségekbe ütközik. Például mennyivel gyorsabban oldotta meg a „nem-neglektes” oldalon a kívánt feladatot, mint a neglektnek megfelelő oldalon; a számszerű adat lehet azonos ebben a két különböző esetben, mégis minőségi különbség van köztük. Ezt a dinamikus, digitalizált tesztek képesek elkülöníteni.

5.3. Neglekt szindrómában alkalmazható terápiák megítélése

A feltáró elemzés során többször szembesültünk a neglekt szindrómának, mint kizárási kritériumnak a használatával (Tavaszi és mtsai, 2019; Tavaszi és mstai, 2021) annak ellenére, hogy ugyanúgy a stroke-nak egyik tünete, mint az aphasia; amit pedig stroke utáni rehabilitációs programba, valamint kutatásokba integrálva és gyakran elfogadottként észleltünk tapasztalataink alapján. A neglekt szindróma ilyen jellegű kizárási kritériumként való használatát, alkalmazását indokolatlannak tartjuk. Ezzel szemben meghatározó tünetként tartjuk számon az átfogó rehabilitáció terén.

A feltáró elemzés 15 év neglekt specifikus kutatásai alapján vizsgálta a neglekt szindróma terápiás lehetőségeit más szerzőkhöz (Bowen és mtsai, 2013; Maxton és mtsai, 2013; Coleman és mtsai, 2017) hasonló következtetéseket levonva.

A vizsgálatba bevont páciensek elemszáma többnyire alacsony volt. Közel a kutatások felében kevesebb, mint 20 résztvevő volt a vizsgálati csoportokban és a legnagyobb csoportlétszám is csak 35 volt (Tavaszi és mtsai, 2021). Ez hasonló ahhoz, amit Coleman és társai 2017-ben észleltek. A kutatások többsége „pilot study” volt vagy egy központú kutatás. Azon kutatásban, melynél a csoportlétszám elfogadható volt, a beválasztási és kizárási kritériumok nem voltak megfelelően meghatározva (Lee és mtsai, 2019). A felmérő skálák sem voltak kellően tárgyilagosak: kognitív és motoros tesztek mellett Mini-Mental Tesztet (Mini Mental State Examination, MMSE) is használtak.

A kutatások minősítése fontos lenne az evidencia kialakításában, de a kutatások többségénél nem szerepel klasszifikáció (Tavaszi és mtsai, 2021).

A terápiák megítélése hosszabb távon nem egységes, ugyanis idővel vizsgálati csoport kezelése standard terápiává minősülhet, ahogy ez történt a VST esetében. Ezért is kiemelt fontosságú, hogy az egyes kutatások során ne csak a hagyományos terápia megjelölés

szerepeljen, mint kontroll csoport terápia, hanem konkretizálják annak részleteit. Mindezek értelmében a saját kutatásunkban már a hagyományos terápia részét képezte a VST és minden vizsgálatban résztvevő részesült benne (Tavaszi és mtsai, 2025).

Mindezek ismeretében kiemelendő, hogy a saját kutatásban szereplő mintán hasonló eredményeket lehetett kimutatni ANOVÁ-val FIM, m-FIM, Bells teszt és LBT-ben (Tavaszi és mtsai, 2025). Ezen túlmenően a motoros és kognitív javulás az exoskeleton csoportban-, akik érintett oldallal végezték a feladatokat- hasonló volt a másik két vizsgálati csoportéhoz és a kontroll csoportéhoz, ahol a résztvevők az ép oldali felső végtaggal végeztek feladatokat. Ez az eredmény alátámasztja a kapcsolatot az ép oldallal végzett kognitív tréning és az érintett oldali motoros funkció javulása között hemiparetikus, neglekt tüneteit mutató stroke utáni betegek körében (Tavaszi és mtsai, 2025). Ugyanezt igazolta a független mintás t-próba, ahol a csoport alkotások az alábbiak szerint történtek: kontroll csoport és egy csoportként összesítve a vizsgálati csoportok; valamint ép oldali feladatot végző csoportok összehasonlítása, azaz kontroll csoport és összesítve SSG plusz SPG terápiában résztvevők (Tavaszi és mtsai, 2025). Mindegyik esetben az eredmények független mintás t-próbával is hasonlóak voltak. Ebből adódóan CIRF és tükörterápia kapcsolatát veti fel kutatásunk, melynek során az ép oldallal végzett feladat segít a páciensnek elképzelni, vizualizálni a mozgást és ennek kapcsán az érintett oldali mozgás javul. Ez a fejlett technológia és tükörterápia kapcsolatát igazolja. Ennek a módszernek az alkalmazása lehetővé teszi, hogy a professzionális ellátás során egy beavatkozással két különböző stroke tünetre is hatást gyakoroljunk (Tavaszi és mtsai, 2025).

5.4. A neglekt szindróma tüneteit mutató páciensek terápiákhoz való viszonya, elfogadása és véleményezése

A 11.táblázatban szereplő adatok alátámasztják, hogy a résztvevők többsége épp megfelelő ideig tartónak minősítette a terápiás alkalmakat (44 fő, azaz közel 75%), mindössze egy fő tartotta nagyon hosszúnak. Arra vonatkozólag, hogy mennyire találták megterhelőnek az egyes alkalmakat a következő válaszok születtek. Senki sem jelölte meg azt az opciót, hogy fárasztóbb volt, mint amit el tud viselni, kicsit fárasztónak a válaszadók 10%-a minősítette, a többség, közel két harmada nem találta fárasztónak (39 fő, azaz 66%).

Mindössze egy kellemetlenségről számoltak be, de ez inkább kellemetlen érzés volt, ami a saját állapot megélésével függhet össze, hiszen a felmérő skálák adottak voltak mindenkinél. FM-UL nehézsége a motoros funkciót hivatott minősíteni, de ez pszichés ellenérzést váltott ki. Ennek ellenére a páciens további kérdések során azt jelölte meg, hogy máskor is részt venne hasonló kutatásban, így a későbbiekben ez nem okozott benne maradandó rossz érzést.

Ezen kívül kellemetlenség nem érte a résztvevőket.

Három páciens nem tartotta megfelelőnek a tájékoztatást, ennek okaként az alábbiakat jelölték meg annak ellenére, hogy mindegyikükkel szóban is történt egyeztetés, rákérdeztünk, hogy van-e kérdésük: nem tudta, mire szolgál; fogalma sem volt, hogy miért jó ez neki (feleséggel együtt töltötte ki és együtt kevesellték az előtte és utána tájékoztatást); nem volt megfelelő a játék logikájának ismertetése (pl.: labdajátékban a labda viselkedése). Ugyanakkor ugyanennyien külön kiemelték a pontos tájékoztatást, felvilágosítás teljességét, egyikük azt is leríta, hogy idézem. „minden információt megkaptam”. Az ellentmondás adódhat a kérdezés hiányából, illetve a kutatás vizsgálati mivoltának megértéséből, hiszen egy kutatás során kérdésekre keressük a választ, míg egy terápiánál már a válasz adott a célt illetően. Továbbá a CIRF-ek jellegének megértése a páciens kognitív deficitjének edzésére irányul és nem a megoldás „átnyújtása” a cél ilyenkor.

Egyetlen páciens adott olyan visszajelzést, hogy máskor nem venne részt hasonló vizsgálatban, azonban ennek hátterére vonatkozó információt nem osztott meg. Állítását nem indokolta, kapott megfelelő tájékoztatást saját bevallása szerint, kellemetlenség nem érte. A kezeléseket épp megfelelő ideig tartónak minősítette, továbbá kicsit fárasztónak minősítette őket.

Az „egyéb megjegyzések” részt meglepően sokan kitöltötték, annak kötelezettsége nélkül. A válaszadók több, mint negyede írt megjegyzést, ami többnyire dicsérő kritika volt (nagyrészük a terapeuták segítőkészségét emelte ki), egyetlen résztvevő írta azt, hogy 15 alkalom után unalmassá váltak a feladatok, de ő is részt venne újra a kutatásban. Ezen kívül olyan észrevételek voltak, hogy „jó rendszert ad”, „gondolkodásra sarkall”, valaki a térlátás fejlődéseként élte meg. Az egyik páciens eleinte ódzkodott a vizsgálati szituációtól, majd a végén nagyon lelkesen nyilatkozott.

5.5. A neglekt szindróma vizsgálatai terén detektált korlátok

A rehabilitáció legjelentőségteljesebb része a stroke akut-szubakut fáziában zajlik és az agyi neuroplaszticitás is erre az időszakra tehető (Bernhardt és mtsai, 2017). A magas besorolású evidencia szintek megalapozottságának hiánya abban is rejlhet, hogy mire az agyi plaszticitás befejeződik és elér egy plató közeli állapotot, a páciens státusza addigra már krónikus stádiumba kerül. A szakemberek érdeke is a betegek eredményessége céljából, hogy ezt a két tényezőt ötvözzék és az agyi plaszticitás ideje alatt a terápiás lehetőségek beépülése és hosszú távú hatása kedvezőbb előnyök-hátrányok arányt eredményezhessen (Fazekas és mtsa 2019). Ugyanakkor a neglekt rehabilitációs lehetőségei tisztázatlanok, a figyelem összpontosítására való képesség lehet a kulcsa a szignifikáns hatás elérésében (Bowen és mtsai, 2013). Ez a kutatási korlát 7 évvel a feltáró elemzés előtt már közlésre került, de változást nem tapasztaltunk azóta. Ugyanazokot a problémákat észleltük, pl. az alacsony minőségi besorolását a kutatásoknak (Tavaszi és mtsai, 2021). Fő célja a neglekt kutatásoknak a fogyatékosság csökkentése és a függetlenség növelése (Bowen és mtsai, 2013).

Egyes közlések értelmében a rehabilitáció már akkor elkezdődhet, amikor még nincs is megfelelő tudatos észlelés a páciens részéről. Coleman és társai 2017-ben azon az állásponton voltak, hogy ha kellően korán (2 héten belül) megkezdődik a rehabilitáció, akkor effektívebb lehet a hatása. Ez általánosságban igaz a rehabilitációra; azonban ebben a szakaszban a kognitív rehabilitáció terén, amikor a terápiára összpontosítás még túl nehéz és túl nagy kihívás lehet a páciensnek, nem feltétlenül előnyös.

További kutatási feltételek segíthetnék az eredményesség megítélését, azonban azok más korlátokkal rendelkeznek. Például a funkcionális MR és PET (pozitron emissziós tomográfia) alapú kutatások magas költségvetésűek és funkcionális korlátokkal is rendelkeznek. Az EEG alapú vizsgálatok bíztatóbbak a jövőre nézve, de a neglekt szindrómában használatos EEG kutatások még nem kiforrottak, kutatások tárgyát képezik.

További limitáció, hogy a hagyományos terápia nem minden vizsgálatnál jelenti ugyanazt, melynek oka ennek a szakterületnek a dinamikus fejlődésében is rejlik. Például a VST megítélése egy esetben vizsgálati csoport terápiájaként (Chan és mtsai, 2013), majd 3 évvel később, másik kutatásban hagyományos terápiaként (Choi és mtsai, 2016) bukkant fel. Ezt az ellentmondást a feltáró elemzésben, úgy oldottuk fel, hogy vizsgálati

csoportnak tekintettük egységesen a VST kezeléssorozatot Choi és mtsai 2016-os kutatásában és hasonlóan jártunk el Katz (2005), Kerkhoff (2013), Polanowska (2009) és Seniów (2016) kutatásainál is (Tavaszi és mtsai, 2021).

Nagyon sok ismeretlen és egyéni tényező van a neglekt tüneteit mutató betegeknél és a neglekt típusai is különbözőek, azonban a felméréseknek egységeseknek kellene lenniük, de ez az egységesség hiányzik. Valószínűleg ezért is használnak a kutatásokban a neglekt felmérésében szokatlan skálákat is úgy, mint például MMSE-t. Az egységes felmérési standard hiánya azonban nagyban nehezíti az egyes kutatások összehasonlíthatóságát és a kutatások klasszifikációjára is rányomja a bélyegét.

Az utánkövetés létfontosságú lenne, melyből a hosszú távú utánkövetéses felméréseknek lenne igazán létjogosultsága (legalább 6 hónappal a zárófelmérés után), mégis a kutatások többségénél ez nem szerepel. A jó minőségű vizsgálati minősítés kivitelezéséhez ennek beépítése a kutatásokba alapvető szükséglet lenne, mely nemcsak az egyes vizsgálatok értékét növelhetné, hanem az egyes kutatásokat összehasonlító review-k szűrési feltételévé is válhatna, alátámasztva és kialakítva az evidenciát a neglekt szindróma kezelésének területén. Ezen túlmenően nemcsak a vizsgálatok minősítése hiányos, hanem maguk a leíró cikkek sem tartalmaznak elegendő információt a minőségi besorolás utólagos meghatározásához. Saját kutatásunk terén az utánkövetéssel kapcsolatos tények a fejezet végén kerülnek ismertetésre.

Saját kutatásunk korlátai közé az alábbiak tartoznak: a relatív alacsony elemszám, papír-ceruza tesztek alkalmazása, a résztvevők és az egészségügyi dolgozók nem voltak „vakok” a kutatásra rátekintés szempontjából (Tavaszi és mtsai, 2025). Továbbá a kutatásban beválasztási kritériumként a legalább 2-es izomerő szerepelt, azonban az ennél súlyosabb állapotú pácienseknél, amíg az izomerő javulása lehetővé tette a beválasztást, addig is változhatott a kognitív képességük, javulhatott a figyelmük (Tavaszi és mtsai, 2025). Emellett arra is fel kell hívni a figyelmet, hogy a nagyon korai rehabilitációs programba vonás sem feltétlenül előnyös, pl. azon páciensek esetében, akiknek még nagyon fárasztó a terápiás helyzet vagy nagy energia befektetést kíván tőlük a figyelem összpontosítása a korai fázisban. Számukra nagy nehézséget jelenthet a fókuszálás, komplex feladatok megoldása. Ráadásul a rehabilitációs program különböző elemeinek összehangolása is nehézséget okozhat, különösen, ha egyéb belgyógyászati állapotok is fennállnak és energiaigényesek az esetükben (Tavaszi és mtsai, 2025).

T-P teszt elemzését neglekt szempontjából nagyban nehezíti a fluktuáló teljesítményre ható tényezők sokrétűsége, részletes elemzésbe, kvantitatív értékelésbe ezen korlátai miatt jelen kutatásban nem bocsátkoztunk. Ugyanakkor rá is vonatkozik papír-ceruza teszt mivoltából adódó korlátozottság, pl. a keresési stratégia és a páciens edukáltsága közötti összefüggés is felmerült.

A COVID-19 pandémia sok egészségügyi korlátozást eredményezett, melynek köszönhetően nemcsak osztályok zártak be, hanem a tevékenységi körök is átalakultak. Ennek következtében is csökkent a terápiába vonható stroke utáni betegek száma. A betegek csökkenő száma és a kezelések kapacitásbeli problémái mellett súlyosbította a helyzetet a magas mortalitási ráta és az intézményi keretek közötti rehabilitációs lehetőségek átalakulása (Tavaszi és mtsai, 2025).

A stroke pontos lokalizációja, érterület szerinti kategorizálásának értékeléséhez a leírások korlátaival is tisztában kell lenni. A kutatás helyszínéül szolgáló intézmény ellátási területe országos szintű volt, ezért számos stroke centrumból és ellátótól érkeztek betegek. Az egységes megítélést nehezítette nemcsak az egységes diagnosztikai apparátus (különböző technikai jellemzővel rendelkező radiológiai vizsgálatra képes eszközök) meglétének hiánya, hanem a diagnoszta személye is nagy heterogenitást mutatott. A beválasztási kritériumainkban ezért csak a stroke CT vagy MR által igazolt mivolta volt kitétel, de a lokalizáció és a tünetek összefüggésének vizsgálata nem volt célkitűzése a munkának. Tekintettel a COVID-19 pandémiára, egyes esetekben az akut ellátásban résztvevő kollégák megelégedtek az akut koponya CT leírásával és nem minden esetben készült kontroll koponya CT vagy a későbbiekben koponya MR. Ennek köszönhetően csak az első leírás ismert bizonyos esetekben és a stroke akut ellátása szempontjából ez elegendőnek is bizonyult. Azonban nem zárható ki, hogy egy későbbi CT vagy MR nem igazolt volna további eltéréseket is, pl. ACM területén.

Az agyi plaszticitásból adódóan a stroke ellátás kutatásunkban szereplő szakaszában etikailag nem megengedhető, hogy tisztán kerüljön monitorozásra egy-egy terápiás lehetőség, legyen szó akár fejlett technológiáról (Tavaszi és mtsai, 2025). Több kezelés folyik párhuzamosan a rehabilitációs programok során és lehetetlen izolálni egy-egy kezelést. Az agyi plaszticitásnak fontos szerepe van a stroke utáni helyreállásban (Puderbaugh és mtsa, 2023; Bernhardt és mtsai, 2017) és a terápiás lehetőségek

korlátozása etikátlan. Ez a limitáció a rehabilitáció területén általános jelenség, mint korlátozás.

CIRF-k lokalizációja nem befolyásolható a fejlett technológia eszközeinek nagyrészénél, ezért a feladat választást követően további ráhatásunk magára a feladat jellegére, helyére ilyen esetekben nincs. Ennek a limitációnak a súlyos figyelemzavaros páciensek esetében van jelentősége leginkább (Tavaszi és mtsai, 2025).

Hosszú távú utánkövetés nem tudott megvalósulni a COVID-19 pandémia következtében. A beválasztásra került első páciensek a kezeléssorozatokat 2019. szeptember vége felé fejezték be, melynek kapcsán a 6 hónapos utánkövetés 2020. március végén lett volna esedékes, azonban a korlátozások és lezárások nem tették lehetővé a kontroll felmérések kivitelezését. Ennek következtében az utánkövetésről le kellett mondanunk (Tavaszi és mtsai, 2025).

5.6. Javaslatok

A feltáró elemzés során tapasztalt heterogén kutatási módszerek egységesítése céljából a Következtetések fejezetben megfogalmazott standardizációs elveket javasoljuk a jövőben szem előtt tartani. Ezek követése javíthat a kutatások minősítésén és homogenizálhatja őket, így lehetőséget teremtve a több szempontú és könnyebb összehasonlíthatóságra, akár szisztematikus áttekintést is lehetővé téve. Párhuzamosan csökkenhetnek a kutatások korlátai. A betegek szempontjából javulhat a végkimenetel, amennyiben kórházi keretek között megkezdett rehabilitáció során a kutatások konkluzióit sikerül beépíteni az elsőbbségi rehabilitációs programba. Ugyanakkor ambuláns ellátás terén sem zárható ki hasonló fejlődés elérése és az alkalmazott szempontok ilyen jellegű megközelítésének is lehet létjogosultsága, azonban ennek egyértelmű kijelentéséhez további vizsgálatok szükségesek, és meghaladják jelen értekezés kereteit.

Saját kutatásunk alapján Deouell meglátásait (Deouell és mtsai, 2005) is figyelembe véve felvetjük a papír-ceruza tesztek lehetőség szerinti, kizárólag beteg beválasztáshoz való használatát és a követéshez pedig digitális alapú tesztek (pl.: Starry Night Test, SNT) alkalmazása javasolt, melyek sokkal érzékenyebb kiértékelést adhatnak, és a beteg állapotváltozására jobban rávilágítanak (Tavaszi és mtsai, 2025). Egy másik neglekt specifikus dinamikus teszt, aminek használata megfontolandóvá válhat a Mobility

Assessment Course (MAC) (Nelemans és mtsai,2022). Továbbá létezik VR alapú felmérés is, melynek részletei Thomasson munkájában került leírásra (Thomasson és mtsai, 2024). A páciensek a feladatok ismétlésével beletanulhatnak a papír-ceruza alapú tesztekbe (teszt-reteszt effekt). Ezzel szembe a computerizált tesztek dinamikusan változnak és alkalmasabbak a páciensek állapotkövetésére. Ezért is javasoljuk, hogy a papír-ceruza tesztek csak diagnózis felállításra legyenek használva neglekt szindrómában és a dinamikus tesztek monitorozzák a páciensek állapotátváltozását a jövőben. Ez a jövőben megoldást jelenthet akár az utánkövetés során szükséges érzékenységre. Persze a korábban említett papír-ceruza tesztekhez képest a T-P tesztnek kevesebb korlátja van a pontozás terén, azonban mutathat hasonló eredményt teljesen különböző fejlődési szinteknél is a feldolgozott karakterek és hibák hányadosából adódóan. Ráadásul a T-P tesztet különféle kognitív deficitek befolyásolhatják, ennek a tesztnek az érzékenysége neglekt szindrómára kisebb.

A jövőben a vizsgálatok módszertana, elemszám növelése mellett tehát indokolt lenne több számítógép alapú teszt használata (pl.: SNT), ami további részletekre térhet ki és szenzitívebb felmérést biztosíthat; ugyanakkor ezen tesztek alkalmazása a szakirodalomban még kisebb mértékben fordul elő és a hiányuk nehezíti a nemzetközi összehasonlíthatóságot. A virtuális valóság alapú felmérések jelenthetnek még egy megoldást a papír-ceruza alapú tesztekre (Tavaszi és mtsai, 2025).

Mindezek mellett a feladatok továbbfejlesztése is további lehetőségeket rejt magában, abban az esetben, ha változtatható lenne a célinger helye. Súlyos esetekben vagy amikor nehéz a figyelmet odairányítani a megfelelő helyre, akkor lehetne a könnyebbség kedvéért a fókusz a középponthoz közelebb a képernyőn és a javulással párhuzamosan lehetne a kihívást növelni a célinger helyének változtatásával (Tavaszi és mtsai, 2025).

A jövőben, amennyiben az ismert és alkalmazott interaktív terápiás eszközök saját mérési adatainak elemzése is rendelkezésre fog állni, felmerül továbblépési lehetőségként ezen virtuális környezetben gyűjtött adatok összevetése valós tárgyakkal ADL tevékenységet gyakoroltató interaktív eszközök adataival. A valós tárgyakkal feladatot végző interaktív eszközök száma erősen korlátozott még jelenleg, ezért hazai és nemzetközi partnerekkel orvos-mérnöki együttműködés keretén belül ADL gyakorlásra alkalmas robotot fejlesztettünk (Tavaszi és mtsai, 2022).

Saját tapasztalatainkra hagyatkozva érdemes a neglekt terápiával kapcsolatban ép és érintett oldali végtaggal végzett feladatok során összehasonlítani az egyes csoportokat, mely vizsgálatok további pontos válaszokat adhatnak a fejlett technológia és a tükörterápia összefüggéseire.

6. 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. Voltak vizsgálatok, amelyeknek egyes elemei kiemelkedően jó lehetőségekre mutattak rá, de a beteg beválasztás, cél és a vizsgálat menete terén nem voltak egyértelmű megfogalmazások. Ezen túlmenően a nagy arányú lemorzsolódás is nehezítette az egyes kutatások értékelését (Tavaszi és mtsai, 2021).

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 neglekt szindróma tüneteit mutató páciens a vizsgálati csoportban;
- kezeléssorozat: 4-5 alkalom/hét és legalább 4 hetes időtartam;
- erősen javasolt neglekt 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 megítélése szempontjából;
- utánkövetés szükséges zárófelmérés után: legalább 3 hónappal, de 6 hónappal lenne igazán mérvadó (Tavaszi és mtsai, 2021).

Az új eredmények által alátámasztott heterogenitás feloldása javaslataink alapján javíthatja a kutatások minőségi besorolását. 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, melyik hozta a legnagyobb javulást az

ANOVA elemzés adott választ. ANOVA során nem mutatkozott különbség az egyes csoportok között, azaz mindegyik terápiás lehetőség (az egyes változók szempontjából többnyire szignifikáns mértékű) 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 neglekt tünetek terápiájaként. Ugyanakkor a páciens élménye a terápia során különbözhet és motivációja növelhető a rehabilitációs program során CIRF végzésével (Tavaszi és mtsai, 2025).

A neglekt tünetei széles skálán mozognak, ezért ezen a területen is egyénre szabott terápia beállítása lenne megfelelő a tüneteknek és az aktuális mozgáskészségnek megfelelően beállítva. Utóbbi változásával maga a terápia dinamikus változtatásával is növelhető lenne az eredményesség nemcsak a neglekt tüneteinek terén, hanem a mozgáskészég szempontjából is.

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, neglekt 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 alskála javulásában. Később az izomerő javulásával, erősebben kivitelezhető aktív mozgások megjelenésével a folyamat során egyéb terápiás lehetőségek is körvonalazódhatnak (Tavaszi és mtsai, 2025).

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 neglekt eredményessége szempontjából nem meghatározó, vagyis az, hogy melyik felső végtaggal végzi a terápiát a páciens. 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. Később pedig az aktív mozgások megjelenésével a folyamat során további terápiás lehetőségek is előirányozhatóak (Tavaszi és mtsai, 2025).

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, neuroplaszticitásra 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. Ezeknek a pontozási rendszere nem elég érzékeny és kisebb szórást tesz csak lehetővé, továbbá a maximum pontszámok is elég alacsonyak és korlátozott az érzékenységük a változás észlelésére. 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 konkrétabb meghatározásra képesek. Továbbá neglekt tüneteit mutató post-stroke betegek esetében az izomerő javulásának következtében megjelenő aktív mozgás nemcsak az izomerő javulására utal,

hanem szükséges hozzá a kognitív fejlődés is. Ezek a javulások mérhetőek a tesztekkel: a motoros aktivitás javulása FM-UL alskálával mérhető, a neglekt specifikus tesztek közül a Bells és LBT került felmérésre jelen kutatásban, a FIM (mind az össz, mind a motoros) pedig kevert teszt (Tavaszi és mtsai, 2025). Annak ellenére, hogy a saját vizsgálat nem igazolta a stroke óta eltelt idő és a negelkt 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 fentieken túlmenően, hogy Bells teszt és LBT között szoros összefüggés áll fenn és mindkettő neglekt specifikus tesztnek tekintendő (Tavaszi és mtsai, 2025).

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 alskálája alapján mindegyik csoportnál javulás (a vizsgálati csoportok mindegyikénél szignifikáns javulás) igazolódott, függetlenül attól, hogy ép vagy érintett felső végtaggal végezte a feladatot a páciens. A 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 tükörterápiával, előrevetítve a computerizált tükörterápiát, aminek a CIRF az eleme és a professzionális ellátás során egy terápiás eszköz alkalmazásával két különböző stroke tünetet kezelünk (Tavaszi és mtsai, 2025). Kiemelném, hogy a computerizált tükörterápia nem azonos a digitalizált tükörterápiával.

4.b. Tekintettel arra, hogy mindegyik csoportban többnyire szignifikáns javulás igazolódott a neglekt specifikus teszteknél is (Bells tesztnél mindegyik csoportban szignifikáns javulás mutatkozott, LBT-nél egy csoportnál szignifikáns mértékű javulás, többinél jelentős javulás), úgy vélem, papír-ceruza teszteknél 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, azaz nem tud a páciens beletanulni („test-retest” hatás), nemzetközi szakirodalommal nehezebben összehasonlítható a jelenleg még kisebb elterjedtség miatt. Ezen tesztek validálása részben már megtörtént, de alkalmazásuk széles körben még folyamatban van.

Mindezekkel párhuzamosan az interaktív terápiás eszközök adatainak gyűjtése lehetővé tenné ezen kvantitatív adatok feldolgozását és összevetését egyéb kvantitatív adatokkal, továbbá a páciensekhez rögzített kvalitatív adatok is alátámaszthatnánk a csoportok összehasonlíthatóságának alapjait.

5. Vizsgálatunkkal rávilágítunk 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.

A fogyatékosság csökkenésével egyúttal növeljük a függetlenséget, jobb rehabilitációs eredmény érhető el azáltal, hogy minden tünetre hangsúlyt fektetünk és egy optimális helyreállásnak megfelelő startégiát követünk.

7. Összefoglalás/Summary

7.1. Összefoglalás

Napjainkban egyre hangsúlyosabb a rehabilitáció jelentősége, mely a fogyatékosság mérséklésével a társadalomba való visszaintegrálást segíti. A kognitív funkciók kezelése legalább olyan hangsúlyos a stroke utáni rehabilitációban, mint a motoros funkciók javítása. A mindennapi tevékenységek kivitelezése, mint például az öltözködés, fürdés nemcsak az izomerőtől, izomtónustól vagy az ízületek passzív vagy aktív mozgástartományától függenek, hanem a mozgássorok összerendezésére, a folyamatok egymás utáni koordinálásra is szükség van. Ennek alapján a kognitív terápiát is érdemes megkezdeni, amint a páciens figyelmi képessége és állapota lehetővé teszi azt.

A fejlett technológián alapuló eszközök térhódításával erre irányuló újabb lehetőségek jelennek meg a rehabilitációs program eredményesebbé tétele céljából. A szerző prospektív randomizált kontrollált vizsgálatot végzett 59 neglekt tüneteit mutató stroke-ot elszenvedett páciens bevonásával, akiket négy különböző csoportba soroltak: három vizsgálati csoport interaktív eszközökön végzett CIRF-kat, a kontroll csoport szorítrozási feladatot hajtott végre. Egyetlen, célorientált CIRF több tünetre is kifejtheti hatását. Következésképpen a feladatok kiválasztása nagy felelősség a team részéről. Ha nem az érintett oldali végtaggal végez feladatokat a páciens, akkor is létrejöhet motoros javulás hasonlóan a tükörterápiához. Neglekt szindrómában szenvedő betegnél a megfelelően kiválasztott interaktív alapú terápia növelheti a motoros funkció javulását, javíthatja az izomerőt és fejlesztheti a kognitív funkciót is egyúttal tükörterápiához hasonlóan.
Összességében a tudatos észlelés nélkülözhetetlen a jobb kimenetel elérése érdekében a mindennapi tevékenységekhez. A figyelemzavar korlátozhatja a páciens javulását és csökkentheti a kezelés eredményességét, még abban az esetben is, ha a motoros funkció javulása sikeresnek értékelhető. Az interaktív eszközök csökkentik a neglekt tüneteit és javítják a motoros funkciókat. Ez kihathat a mindennapi tevékenységekben való részvételre, ennek következtében pedig az életminőségre. Az interaktív eszközök célja a neglekt szindrómában szenvedő betegek képességeinek a javítása a mindennapi tevékenységek terén. Az eszközök révén kialakuló motiváció hozzájárult a fogyatékosság csökkenéséhez, mely magával vonta a napi tevékenységekben való részvétel javulását és ennek következtében javult az életminőség.

7.2. Summary

Rehabilitation has become increasingly important in modern healthcare, as it helps to reduce disability and facilitates patients' reintegration into their social environment. In stroke rehabilitation, the treatment of cognitive functions is at least as significant as the improvement of motor functions. Activities of daily living (ADLs) depend not only on muscle strength, tone, or the passive and active range of joint motion, but also on the organization of movements and the coordination of processes. Therefore, cognitive therapy should commence as soon as the patient's attentional capacity and overall condition allow it.

Advanced technology-based devices offer new opportunities to enhance the effectiveness of rehabilitation programs. The prospective randomised controlled trial designed by the author was completed by 59 post-stroke patients with hemispatial neglect. Patient were divided into four different groups: three experimental groups used interactive devices' computerised interactive rehabilitation exercises (CIREs), the control group performed sorter exercise. A single, goal-oriented CIRE can simultaneously address multiple symptoms, highlighting the importance of careful task selection by the rehabilitation team. Appropriately chosen interactive therapies can improve motor and cognitive functions concurrently, much like mirror therapy. Even when patients perform tasks using the unaffected upper limb, motor improvements can still occur, mirroring the effects of mirror therapy.

Attention plays a pivotal role in achieving favorable rehabilitation outcomes and performing everyday activities. Impaired attention can hinder a patient's progress and diminish treatment effectiveness, even when motor function improvement is evident. Interactive devices have been shown to reduce neglect symptoms and enhance motor functions, which, in turn, positively impacts ADLs and quality of life.

The primary goal of interactive devices is to enhance the daily functional abilities of patients with neglect syndrome. By fostering motivation, these devices contribute to reducing disability, leading to better functional outcomes and increased participation in everyday activities. Consequently, improvements in quality of life can also be expected.

8. Irodalomjegyzék

Abe, M., & Ishiai, S. (2022). Mental representation of a line when patients with left unilateral spatial neglect bisect it: A study with an endpoint reproduction task. *Journal of Neuropsychology*, *16*(2), 283–298. doi:10.1111/jnp.12258.

Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, *8*(1), 19–32. https://doi.org/10.1080/1364557032000119616

Bereczki, D. (1999). A stroke rizikófaktorai. *Hippocrates*, *1*(3), 145-148.

Bernhardt, J., Hayward, K. S., Kwakkel, G., Ward, N. S., Wolf, S. L., Borschmann, K., Krakauer, J. W., Boyd, L. A., Carmichael, S. T., Corbett, D., & Cramer, S. C. (2017). Agreed definitions and a shared vision for new standards in stroke recovery research: The Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable taskforce. *International Journal of Stroke, 12(*5*),* 444–450. doi:10.1177/1747493017711816.

Bird, C. M., Malhotra, P., Parton, A., Coulthard, E., Rushworth, M. F., & Husain, M. (2006). Visual neglect after right posterior cerebral artery infarction. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, *77*(9), 1008–1012. https://doi.org/10.1136/jnnp.2006.094417

Bowen A, Hazelton C, Pollock A, Lincoln NB (2013). Cognitive rehabilitation for spatial neglect following stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013:CD003586.

Bui, K. D., Lyn, B., Roland, M., Warmsley, C. A., Mendoca, R., & Johnson, M. J. (2022). The impact of Cognitive Impairment on Robot-Based Upper-Limb Motor Assessment in Chronic Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair, 36(9),*585-595. doi:10.1177/15459683221110892.

Caprio, F. Z., & Sorond, F. A. (2019). Cerebrovascular disease: Primary and secondary stroke prevention. *Medical Clinics of North America, 103(*2*),* 295–308. doi:10.1016/j.mcna.2018.10.001.

Chan DYW, Man DWK (2013). Unilateral neglect in stroke: a comparative study. *Top Geriatr Rehabil 29*, 126–134.

Chang, W. H., & Kim, Y. H. (2013). Robot-assisted Therapy in Stroke Rehabilitation. *Journal of Stroke, 15 (3)*, 174-81. doi:10.5853/jos.2013.15.3.174.

Choi YS, Lee KW, Lee JH, Kim SB, Par GT, Lee SJ (2016). The effect of an upper limb rehabilitation robot on hemispatial neglect in stroke patients. *Ann Rehabil Med 40*, 611–619.

Coleman, E. R., Moudgal, R., Lang, K., Hyacinth, H. I., Awosika, O. O., Kissela, B. M., & Feng, W. (2017). Early rehabilitation after stroke: A narrative review. *Current Atherosclerosis Reports, 19(*12*)*, 59. doi:10.1007/s11883-017-0686-6.

de Haan, E. H. F., Scholte, H. S., Pinto, Y., Foschi, N., Polonara, G., & Fabri, M. (2021). Singularity and consciousness: A neuropsychological contribution. *Journal of Neuropsychology, 15(*1*)*, 1–19. doi:10.1111/jnp.12234.

Dénes, Z. (2010). A mindennapi tevékenységeket mérő skálák. In Zs.Vekerdy-Nagy (Ed.) Rehabilitációs Orvoslás (p.88). *Medicina Könyvkiadó Zrt.*

Dénes, Z., Fazekas, G., S. N., Z., Mészáros, É., Szél, I., Lippai, Z., Mayer, Á., Boros, E., Luterán, F., Németh, M., & Fórián-Szabó, M. (2024). Egészségügyi szakmai irányelv A stroke utáni rehabilitációs ellátásról. *Rehabilitáció, 34*(2), 39–79.

Deouell, L. Y., Sacher, Y., & Soroker, N. (2005). Assessment of spatial attention after brain damage with a dynamic reaction time test. *Journal of the International Neuropsychological Society, 11(*6*)*, 697–707. doi:10.1017/S1355617705050824.

do Amaral, J. R. (1967). *O teste da barragem de Toulouse e Piéron: Elementos de aferição para a população portuguesa* [*The cancellation test of the Toulouse and Pi eron: Standardization elements for the Portuguese population*]. *Fundação Calouste Gulbenkian*.

Fazekas, G., Sándor, K., Szemerédi, P. (2025). A fejlett technológia alkalmazása a neruorehabilitációban. In: G. Fazekas, A. Klauber, & S. Komoly (Ed.)., A neurorehabilitáció alapjai (pp. 197-214). Medicina Könyvkiadó Zrt.

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

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

Feigin, V. L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S. O., Pandian, J., Lindsay, P., F Grupper, M., & Rautalin, I. (2025). World Stroke Organization: Global Stroke Fact Sheet 2025. *International journal of stroke: official journal of the International Stroke Society*, *20*(2), 132–144. https://doi.org/10.1177/17474930241308142

Feigin, V. L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S., Sacco, R. L., Hacke, W., Fisher, M., Pandian, J., & Lindsay, P. (2022). World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. *International journal of stroke : official journal of the International Stroke Society*, *17*(1), 18–29. https://doi.org/10.1177/17474930211065917

Ferber, S., & Karnath, H. O. (2001). How to assess spatial neglect—Line bisection or cancellation tasks? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 23(*5*),* 599–607. doi:10.1076/jcen.23.5.599.1243.

Frassinetti, F., Rossi, M., & Làdavas, E. (2001). Passive limb movements improve visual neglect. *Neuropsychologia. 39(7),* 725-33. doi: 10.1016/s0028-3932(00)00156-1.

Fugl-Meyer, A. R. (1980). Post-stroke hemiplegia assessment of physical properties. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine. Supplement, 7,* 85–93.

Fugl-Meyer, A. R., Jääskö, L., Leyman, I., Olsson, S., & Steglind, S. (1975). The post-stroke hemiplegic patient. A method for evaluation of physical performance. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, *7*(1), 13–31. doi:10.2340/1650197771331.

Gaillard, F., Le, L., Feger, J., et al. Middle cerebral artery (MCA) infarct. Reference article, Radiopaedia.org Retrieved 2025 February 11 from https://radiopaedia.org/articles/middle-cerebral-artery-mca-infarct?lang=us https://doi.org/10.53347/rID-1617

Gauthier, L., Dehaut, F., & Joanette, Y. (1989). The Bells Test: A quantitative and qualitative test for visual neglect. *International Journal of Clinical Neuropsychology, 11(*2*),* 49–54.

GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators (2024). Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet. Neurology*, *23*(10), 973–1003. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(24)00369-7

Ge, S., Zhu, Z., Wu, B., & McConnell, E. S. (2018). Technology-based cognitive training and rehabilitation interventions for individuals with mild cognitive impairment: A systematic review. *BMC Geriatrics*, *18*(1), 213. doi:10.1186/s12877-018-0893-1.

Hamilton, B. B., Laughlin, J. A., Fiedler, R. C., & Granger, C. V. (1994). Interrater reliability of the 7-level functional independence measure (FIM). *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, *26*(3), 115–119. doi:10.2340/16501977199426311511 9.

Heilman, K.M., Watson, R.T., & Valenstein, E. (1993). Neglect and related disorders. In: K. M. Heilman, & E. Valenstein editor(s). Clinical Neuropsychology. 2nd Edition. (pp. 243-94). New York: Oxford University Press.

Heilman, K.M., Watson, R.T., & Valenstein, E. (1993). Neglect and related disorders. In: K. M. Heilman, & E. Valenstein editor(s). Clinical Neuropsychology. 4nd Edition. (pp. 296-3046). New York: Oxford University Press. doi: 10.1016/B0-12-226870-9/00804-2

Jehkonen, M., Laihosalo, M., & Kettunen, J. E. (2006). Impact of neglect on functional outcome after stroke: a review of methodological issues and recent research findings. *Restor Neurol Neurosci 24*:209–215.

Karnath, H. O., Zopf, R., Johannsen, L., Fruhmann Berger, M., Nägele, T., & Klose, U. (2005). Normalized perfusion MRI to identify common areas of dysfunction: patients with basal ganglia neglect. *Brain: a journal of neurology*, *128*(Pt 10), 2462–2469. https://doi.org/10.1093/brain/awh629

Katz N, Ring H, Naveh Y, Kizony R, Feintuch U, Weiss PL (2005). Interactive virtual environment training for safe street crossing of right hemisphere stroke patients with unilateral spatial neglect. *Disabil Rehabil* 27:1235–1243.

Kerkhoff G. (2001). Spatial hemineglect in humans. *Progress in neurobiology*, *63*(1), 1–27. https://doi.org/10.1016/s0301-0082(00)00028-9

Kerkhoff G, Reinhart S, Ziegler W, Artinger F, Marquardt C, Keller I (2013). Smooth pursuit eye movement training promotes recovery from auditory and visual neglect: a randomized controlled study. *Neurorehabil Neural Repair* 27:789–798.

Kullmann, L. (2010). A rehbailitációs orvoslás elmélete. In Zs, Vekerdy-Nagy (Ed.), Rehabilitációs Orvoslás (pp.23-30). Medicina Könyvkiadó Zrt.

Lee SA, Cha HG (2019). The effect of motor imagery and mirror therapy on upper extremity function according to the level of cognition in stroke patients. *Int J Rehabil Res* **42**, 330-336.

Lima, M., Baeta, É., Duro, D., Tábuas-Pereira, M., Valério, D., Freitas, S., Simões, M. R., & Santana, I. (2023). Toulouse-Piéron Cancellation Test: Normative scores for the Portuguese population. *Applied Neuropsychology. Adult, 30(*2*),* 169–175. doi:10.1080/23279095.2021.1918694.

Magyar Stroke Társaság. (2024, December 15). Retrieved 2025 February 11. from https://stroketars.hu/tarsasag/stroke/betegtajekoztato.aspx?web_id=

Martin, S. S., Aday, A. W., Allen, N. B., Almarzooq, Z. I., Anderson, C. A. M., Arora, P., Avery, C. L., Baker-Smith, C. M., Bansal, N., Beaton, A. Z., Commodore-Mensah, Y., Currie, M. E., Elkind, M. S. V., Fan, W., Generoso, G., Gibbs, B. B., Heard, D. G., Hiremath, S., Johansen, M. C., Kazi, D. S., … American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Committee (2025). 2025 Heart Disease and Stroke Statistics: A Report of US and Global Data From the American Heart Association. *Circulation*, 10.1161/CIR.0000000000001303. Advance online publication. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001303

Mattingley, J. B., Bradshaw, J. L., & Bradshaw, J. A. (1994). Horizontal visual motion modulates focal attention in left unilateral spatial neglect. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, 57(*10*),* 1228–1235. doi:10.1136/jnnp.57.10.1228.

Maxton, C., Dineen, R. A., Padamsey, R. C., & Munshi, S. K. (2013). Don't neglect "neglect"—An update on post stroke neglect. *International Journal of Clinical Practice, 67*(4), 369–378. doi:10.1111/ijcp.12058.

Mayer Á., Fazekas G. (2024). Ajánlások a rehabilitáció folyóirat publikációihoz-1.rész. *Rehabilitáció, 34*(4), 199–207.

Mesulam, Marsel, (2002) Functional Anatomy of Attention and Neglect: from neurons to networks. in H.O. Karnath, A. D. Milner, & G. Vallar (Eds.), *The Cognitive and Neural Bases of Spatial Neglect* (pp 32-45). Oxford; online edn, Oxford Academic, 22 Mar. 2012), https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198508335.003.0002

McIntosh, R. D., & Ishiai, S. (2022). Endpoints and viewpoints on spatial neglect. *Journal of Neuropsychology*, *16(2)*, 299–305. doi:10.1111/jnp.12278.

Mort, D. J., Malhotra, P., Mannan, S. K., Rorden, C., Pambakian, A., Kennard, C., & Husain, M. (2003). The anatomy of visual neglect. *Brain : a journal of neurology*, *126*(Pt 9), 1986–1997. https://doi.org/10.1093/brain/awg200

Nelemans, K. N., Nijboer, T. C. W., Ten Brink, A. F., & KnowledgeBrokers Neglect Study Group. (2022). The mobility assessment course: A ready-to-use dynamic measure of visuospatial neglect. *Journal of Neuropsychology*, *16(3)*, 498–517. doi:10.1111/jnp.12277.

Országos Kórházi Főigazgatóság. (2023, December). Az egészségi állapot helyreállításához szükséges modern feltételek biztosítása - EFOP-1.8.26-23-2023-00002. Retrieved 2025.Februray 11. https://okfo.gov.hu/egeszsegugyi-fejlesztesek/hazai-fejlesztesek/2014-2020-fejlesztesi-idoszak/folyamatban-levo-fejlesztesek/emberi-eroforras-fejlesztesi-operativ-program-esza/az-egeszsegi-allapot-helyreallitasahoz-szukseges-modern-feltetelek-biztositasa---efop-1.8.26-23-2023-00002

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

Plummer, P., Morris, M. E., & Dunai, J. (2003). Assessment of unilateral neglect. *Physical Therapy*, *83(8)*, 732–740. doi:10.1093/ptj/83.8.732.

Polanowska K, Seniów J, Paprot E, Leśniak M, Członkowska A (2009). Lefthand somatosensory stimulation combined with visual scanning training in rehabilitation for post-stroke hemineglect: a randomised, double-blind study. *Neuropsychol Rehabil* 19:364–382.

Ptak, R., & Bourgeois, A. (2024). Disengagement of attention with spatial neglect: A systematic review of behavioral and anatomical findings. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, *160*, 105622. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2024.105622

Puderbaugh, M., & Emmady, P. D. (2023). Neuroplasticity. *StatPearls Publishing*. Retrieved from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557811/.

Roberts, R., Vohora, R., Webb, S. S., & Demeyere, N. (2024). Validating the OCS-Plus against a clinical standard: A brief report. *Journal of Neuropsychology*,doi: 10.1111/jnp.12369

Robertson, I.H., & North, N. (1993). Active and passive activation of left limbs: influence on visual and sensory neglect. *Neuropsychologia*. *(3)*, 293-300. doi: 10.1016/0028-3932(93)90093-f. PMID: 8492882.

Sadeghi-Hokmabadi, E., Taheraghdam, A., Hashemilar, M., Rikhtegar, R., Mehrvar, K., Mehrara, M., Mirnour, R., Hassasi, R., Aliyar, H., Farzi, M., & Hasaneh Tamar, S. (2016). Simple In-Hospital Interventions to Reduce Door-to-CT Time in Acute Stroke. *International journal of vascular medicine*, *2016*, 1656212. https://doi.org/10.1155/2016/1656212

Sándor, K., & Fazekas, G. (2025). Fejlett technológiák és innovatív megközelítések a neuromusculoskeletalis rehabilitációban. *ORVOSI HETILAP*, *166*(5), 175–182. http://doi.org/10.1556/650.2025.33223

Seniów, J, Polanowska, K., Leśniak, M., & Członkowska, A. (2016). Adding transcutaneous electrical nerve stimulation to visual scanning training does not enhance treatment effect on hemispatial neglect: a randomized, controlled, double-blind study. *Top Stroke Rehabil.* 23:377–383.

Sperber, C., Clausen, J., Benke, T., & Karnath, H. O. (2020). The anatomy of spatial neglect after posterior cerebral artery stroke. *Brain communications, 2(2),* fcaa163. https://doi.org/10.1093/braincomms/fcaa163

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

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.

Szirmai, I. (2000). Propedeutika. Az agyféletkék lebenyei és működésük. Parietalis lebeny. In: I. Szirmai (Ed.)., Neurológia (pp. 169.). Medicina Könyvkiadó Zrt.

Szirmai, I. (2000). Propedeutika. Thalamus. A thalamus ischaemiák következményei. In: I. Szirmai (Ed.)., Neurológia (pp. 201.). Medicina Könyvkiadó Zrt.

Szirmai, I. (2000). Részletes neruológia. Az agyi vérkeringés zavarai. In: I. Szirmai (Ed.)., Neurológia (pp. 310-312.). Medicina Könyvkiadó Zrt.

Tasnádi, E., Luterán, F., Mészáros, É. (2025). Stroke utáni rehabilitáció. In: G. Fazekas, A. Klauber, & S. Komoly (Ed.)., A neurorehabilitáció alapjai (pp. 19-75). Medicina Könyvkiadó Zrt.

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

Tavaszi, I., Nagy, A. S., Szabo, G., & Fazekas, G. (2021). Neglect syndrome in post-stroke conditions: Assessment and treatment (scoping review). *International Journal of Rehabilitation Research, 44*(1), 3–14. doi:10.1097/MRR.0000000000000438.

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., 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., 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. http://doi.org/10.3311/PPme.17484

Thaly, A., Sándor, K., & Fazekas, G. (2024). Első lépések a fejlett technológián alapuló terápia felé: a kezelésekhez szükséges előkészületek és javaslatok: a kezelésekhez szükséges előkészületek és javaslatok. *Rehabilitáció, 34*(1), 18-28.

Thieme, H., Morkisch, N., Mehrholz, J., Pohl, M., Behrens, J., Borgetto, B., & Dohle, C. (2018). Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 7 (7),* CD008449. doi:10.1002/14651858.CD008449.pub3.

Thomasson, M., Perez-Marcos, D., Crottaz-Herbette, S., Brenet, F., Saj, A., Bernati, T., Serino, A., Tadi, T., Blanke, O., & Ronchi, R. (2024). An immersive virtual reality tool for assessing left and right unilateral spatial neglect. *Journal of Neuropsychology,* doi:10.1111/jnp.12361

Tónay, G., Tavaszi, I., Pilissy, T., Tóth, A., & Fazekas, G. (2021). „Scoping review" a szisztematikus irodalmi áttekintések kevésbé ismert típusa. *Rehabilitáció*, *31*(3), 172–172.

Vallar, G. (2013). The anatomical basis of spatial hemineglect in humans. In Unilateral neglect (pp. 37-69). Psychology Press.

Vallar, G., & Calzolari, E. (2018). Unilateral spatial neglect after posterior parietal damage. *Handb Clin Neurol.* 151:287–312. doi: 10.1016/B978-0-444-63622-5.00014-0

Vekerdy-Nagy, Zs. (2010) Függelék. In Zs.Vekerdy-Nagy (Ed.) Rehabilitációs Orvoslás (pp.749-780). *Medicina Könyvkiadó Zrt.*

Verseghi, A., & S. Nagy, Z. (2011) Figyelmen kívül hagyott világ hiányérzet nélkül. A Neglect. In: Somlai J., & Kovács T. (Ed.) Neuroophthalmologia kézikönyv (pp. 394-401). *NOSZA Alapítvány.* www.nosza.eu (elektronikus változat)

Ward, N. (2021). A framework for investigating recovery after stroke. In *Congress of European Forum for Research in Rehabilitation* (pp. 92–92).

Williams, L. J., Kernot, J., Hillier, S. L., & Loetscher, T. (2021). Spatial Neglect Subtypes, Definitions and Assessment Tools: A Scoping Review. *Frontiers in neurology*, *12*, 742365. https://doi.org/10.3389/fneur.2021.742365

World Health Organization. (2001). International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF. Geneva: World Health Organization. p. 1-311.

9. Saját publikációk jegyzéke

9.1. A disszertációhoz kapcsolódó eredeti 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., … Fazekas, G. (2022). Robotic Fingers in Reach-to-Grasp Tasks of Rehabilitation. *Periodica Polytechnica-Mechanical Engineering*, *66*(4), 273–281. http://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.

9.2. A disszertációtól független közlemények

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

9.3. A disszertációhoz kapcsolódó publikált, idézhető absztraktok

Tavaszi, I., Markó, Z., Stefanik, G., & Fazekas, G. (2021). Valós virtualitás, vagy virtuális valóság? – Határokról szabadon. *Rehabilitáció, 31*(3), 97–97.

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). „Figyelmen 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., Karlik, B., Lukács, R., Steigervald, R., & Szerencsés, F. (2015). Supporting rehabilitation of patients post-stroke with application of task-specific exercises in high repetition number. In *Progress in Motor Control X*. (pp. 152–153).

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

Fazekas, G., Peter, O., Tavaszi, I., Toth, A., Pilissy, T., Denes, Z., & Stepan, G. (2015). Robot-mediated exercising of daily living activities in rehabilitation of chronic stroke patients. In *13th Congress of the European Forum for Research in Rehabilitation* (pp. 38–38).

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

Fazekas, G., Péter, O., Tavaszi, I., Stefanik, G., Tóth, A., & Stépán, G. (2015). Robot által támogatott passzív és aktív felső végtagi mozgásterápia krónikus stádiumú, stroke-on átesett betegeken. *Rehabilitáció, 25*(3), 142–142.

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

Péter, O., Fazekas, G., Tavaszi, I., Korkáné, N. A., Dobszay, A., & Tóth, A. (2013). Robotos gyógytorna: a passzív váll-könyök tornásztatástól a mindennapi élettevékenységek aktív gyakoroltatásáig. *Rehabilitáció, 23*(3), 176–176.

9.4. A disszertációtól független publikált, idézhető absztraktok

Donyec, M., Tavaszi, I., Koppányi, Á., & Fazekas, G. (2024). Szívműtött, hosszadalmas intenzív osztályos kezelésen átesett páciens rehabilitációja – esetbemutatás. *Rehabilitáció, 34*(3), 106–107.

Tavaszi, I., Herczeg, E., Papp, E., Haba, G., & Fazekas, G. (2024). Érettségi vizsga az élettől. *Rehabilitáció, 34*(3), 165–166.

Tavaszi, I., Szabóné Herczeg, E., & Fazekas, G. (2024). Goal-Oriented Use of Botulinum Toxin (BoNT) in the Rehabilitation of Post-stroke Patients in Hungary. In *24th European Congress of Physical and Rehabilitation Medicine - ESPRM and 9th Congress of Slovenian Society for Physical and Rehabilitation Medicine* (pp. 640–640).

Sándor, K., Fazekas, G., & Tavaszi, I. (2024). A Multifaceted Comparative Analysis of Treadmill and Overground Gait Training. In *24th European Congress of Physical and Rehabilitation Medicine - ESPRM and 9th Congress of Slovenian Society for Physical and Rehabilitation Medicine* (pp. 81–82).

Papp, E., Fazekas, G., Herczeg, E., & Tavaszi, I. (2023). Elsőbbségi rehabilitáció céljából osztályunkra felvett betegek felvételi adatainak feldolgozása. *Rehabilitáció,33*(2–3), 162–162.

Fazekas, G., Papp, E., Herczeg, E., & Tavaszi, I. (2023). Komplex regionális fájdalom szindróma – diagnosztikus dilemmák a rehabilitáció során. *Rehabilitáció, 33*(2–3), 76–76.

Tónay, G., Tavaszi, I., Pilissy, T., Tóth, A., & Fazekas, G. (2021). „Scoping review" a szisztematikus irodalmi áttekintések kevésbé ismert típusa. *Rehabilitáció, 31*(3), 172–172.

Pilissy, T., Markó, Z., Tavaszi, I., Tóth, A., & Fazekas, G. (2021). Instrumentation opportunities in the status assessment of post-stroke patients with shoulder pain. In *Congress of European Forum for Research in Rehabilitation* (pp. 84–84).

Tavaszi, I., Herke, G., Toth, A., Pilissy, T., Marko, Z., & Fazekas, G. (2020). Simultaneous isometric force and thermo graphic measurements for supporting decision-making in post-stroke robotic therapy of patients with hemiparesis. In *22nd European Congress of Physical and Rehabilitation Medicine : Abstract book* (pp. 261–261).

Markó, Z., Tavaszi, I., Tóth, A., Pilissy, T., Doros, M., Herke, G., … Fazekas, G. (2019). Izometriás erőmérés és hőtérképezés mint döntéstámogatási lehetőségek a stroke utáni rehabilitáció során végzett robotos terápiában. *Rehabilitáció, 29*(2–3), 66–67.

Őrley, Z., Putz, M., & Tavaszi, I. (2014). Töltsük meg a falakat tartalommal: Információképek a rehabilitációban. *Rehabilitáció, 24*(2–3), 93–94.

Szél, I., Tavaszi, I., & Dillmann, J. (2010). Hemiplegia és végtaghossz-különbség – alsó végtagi valódi hosszkülönbség előfordulása és jelentősége felnőttkorban kialakult féloldali bénulás esetén az OORI Hemiplegia rehabilitációs osztályának legutóbbi 10 teljes évének anyagában. *Rehabilitáció, 20*(3), 189–190.

10. Köszönetnyilvánítás

Mindenekelőtt hálás köszönetemet szeretném kifejezni témavezetőmnek Prof. Dr. Fazekas Gábornak professzionális szakmai segítségnyújtásán túl bíztatásáért, emberséges hozzáállásáért. Nyugodt fellépése, bölcs szemlélete és ösztönző magatartása mindvégig átlendített a számomra nehéz szakmai és magánéleti időszakokon újabb lendületet adva a kutatás kivitelezésében, ezzel elősegítve motivációmat és kitartásomat. Grandiózus tudása, széles látókörű döntéshozatala és óriási tapasztalata biztos hátteret biztosított a nehézségek leküzdésében.

Köszönetet szeretnék mondani a kutatásban résztvevő pácienseknek, akik új élethelyzetükből adódó nehézségeik ellenére is segítették kutatásunkat és csatlakoztak a vizsgálatunkhoz, ezzel is előrelendítve a téziseim alátámasztását.

Meg szeretném köszönni az Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet, jelenleg Semmelweis Egyetem Rehabilitációs Klinika stroke ellátásban résztvevő osztályain dolgozóknak és a Humán Kineziológiai Labor egykori és jelenlegi munkatársainak a segítségét, támogatását és szakszerű részvételét a kutatásban, amivel hozzájárultak ennek az értekezésnek az elkészüléséhez. Közvetlen munkatársaimnak a Stroke utáni rehabilitációs Osztály orvosainak (Prof. Dr. Fazekas Gábor mellett Pákozdiné Dr. Papp Editnek és Szabóné Dr. Herczeg Eszternek) is hálás vagyok, hogy számíthattam segítségükre és az összes osztályos munkatársnak, hogy segítettek egyensúlyban maradni. Mindezzel párhuzamosan hálás köszönetemet szeretném kifejezni az intézmény valamennyi dolgozójának, akik egy nagy csapat részeként alkotnak egységet és a legapróbbnak tűnő gesztussal, tanáccsal adtak újra lendületet.

Köszönöm férjemnek és anyukámnak a támogatást, akik lehetővé tették, hogy időt szentelhessek ennek a munkának, mellettem álltak és támogattak céljaim megvalósításában és lányomnak, aki a PhD képzés nagy részén várandósságtól kezdve velem tartott és hozzáállásával lehetővé tette, hogy mellette mással is foglalkozhassak.

Végül köszönöm barátaim támogatását, akik tanácsaikkal, bátorításommal újra- és újra hitet adtak az értekezés elkészültéhez.

Függelék

Függelék 1: CONSORT 2010 checklist of information to include when reporting a randomised trial*

Section/Topic	Item No	Checklist item	
Title and abstract			
	1a	Identification as a randomised trial in the title	
	1b	Structured summary of trial design, methods, results, and conclusions (for specific guidance see CONSORT for abstracts)	cikk absztrakt
Introduction			
Background and objectives	2a	Scientific background and explanation of rationale	
	2b	Specific objectives or hypotheses	24.
Methods			
Trial design	3a	Description of trial design (such as parallel, factorial) including allocation ratio	27-37.
	3b	Important changes to methods after trial commencement (such as eligibility criteria), with reasons	27., 63.
Participants	4a	Eligibility criteria for participants	29-30.
	4b	Settings and locations where the data were collected	27.
Interventions	5	The interventions for each group with sufficient details to allow replication, including how and when they were actually administered	30-33.
Outcomes	6a	Completely defined pre-specified primary and secondary outcome measures, including how and when they were assessed	36-37.

	6b	Any changes to trial outcomes after the trial commenced, with reasons	41-42.
Sample size	7a	How sample size was determined	27-30.
	7b	When applicable, explanation of any interim analyses and stopping guidelines	-
Randomisation:			
Sequence generation	8a	Method used to generate the random allocation sequence	28., 36.
	8b	Type of randomisation; details of any restriction (such as blocking and block size)	28., 30.
Allocation concealment mechanism	9	Mechanism used to implement the random allocation sequence (such as sequentially numbered containers), describing any steps taken to conceal the sequence until interventions were assigned	41.
Implementation	10	Who generated the random allocation sequence, who enrolled participants, and who assigned participants to interventions	33.
Blinding	11a	If done, who was blinded after assignment to interventions (for example, participants, care providers, those assessing outcomes) and how	33., 61.
	11b	If relevant, description of the similarity of interventions	30-33.
Statistical methods	12a	Statistical methods used to compare groups for primary and secondary outcomes	37-38.
	12b	Methods for additional analyses, such as subgroup analyses and adjusted analyses	
Results			
Participant flow (a diagram is strongly recommended)	13a	For each group, the numbers of participants who were randomly assigned, received intended treatment, and were analysed for the primary outcome	42-52.

	13b	For each group, losses and exclusions after randomisation, together with reasons	41.
Recruitment	14a	Dates defining the periods of recruitment and follow-up	29.
	14b	Why the trial ended or was stopped	41.
Baseline data	15	A table showing baseline demographic and clinical characteristics for each group	43.,44., 45.
Numbers analysed	16	For each group, number of participants (denominator) included in each analysis and whether the analysis was by original assigned groups	41.
Outcomes and estimation	17a	For each primary and secondary outcome, results for each group, and the estimated effect size and its precision (such as 95% confidence interval)	46-51.
	17b	For binary outcomes, presentation of both absolute and relative effect sizes is recommended	-
Ancillary analyses	18	Results of any other analyses performed, including subgroup analyses and adjusted analyses, distinguishing pre-specified from exploratory	51-53.
Harms	19	All important harms or unintended effects in each group (for specific guidance see CONSORT for harms)	52-53.
Discussion			
Limitations	20	Trial limitations, addressing sources of potential bias, imprecision, and, if relevant, multiplicity of analyses	64-65.
Generalisability	21	Generalisability (external validity, applicability) of the trial findings	63-65.

Interpretation	22	Interpretation consistent with results, balancing benefits and harms, and considering other relevant evidence	66-68.
Other information			
Registration	23	Registration number and name of trial registry	-
Protocol	24	Where the full trial protocol can be accessed, if available	-
Funding	25	Sources of funding and other support (such as supply of drugs), role of funders	-

Függelék 2: Fugl-Meyer skála felső végtagi alskála

FELSŐ VÉGTAGI MOTOROS TESZT		
A. Váll-könyök-alkar		
I. Reflexműködés vizsgálata (biceps, triceps, ujjhajlítók)	Nincs biceps reflex (0) Van biceps reflex és/vagy ujjflexio.(2)	
	Nincs triceps reflex (0) Van reflex válasz az extensorokban (2)	**/4**
II. Aktív mozgás a szinergistákban (ülőhelyzetben, háttámasszal)		
a.) flexor szinergizmus „vigye a kezét az azonos oldali füléhez” lapocka retrakcióval	nincs (0) részleges (1) teljes (2)	
alkar supinatio	0□ 1□ 2□	
könyök flexio	0□ 1□ 2□	
váll kirotáció	0□ 1□ 2□	
váll abductio (90°)	0□ 1□ 2□	
vállövi elevatio	0□ 1□ 2□	
vállövi retractio	0□ 1□ 2□	
b.) extensor szinergizmus „ököl az ellenoldali térdre” a flexor szinergizmus (szükség esetén passzívan létrehozott) helyzetéből. A beteg tárja szét a térdeit.	nincs (0) részleges (1) teljes (2)	
alkar supinatio	0□ 1□ 2□	
könyök extensio	0□ 1□ 2□	
váll adductio+berotáció	0□ 1□ 2□	**/18**
III. Dinamikus flexor-extensor szinergizmus (ülő helyzetben)		
a.) kezet a lumbális csigolyákra „tegye a kezét hátul a derekára”	- kéz nem jut a spina iliaca anterior superior mögé 0) -a kéz a spina iliaca anterior superior mögé jut minden gravitációs trükk nélkül (1) - teljes (2)	

b.) váll flexio 0°- 90°-ig Könyök teljes extensioban a mozgás egésze alatt, a kéz pro-és supinatio között középállásban. A feladat a váll tiszta flexioja a megadott tartományban. A vizsgáló segíthet a kiindulási helyzet létrehozásában.	- kar rögtön abductioba, vagy könyök rögtön flexioba kerül (0) - ha nem azonnal történik mindez (1) - teljes (2)	
c.) alkar pronatio és supinatio Aktív könyökhajlítás 90 fokig, váll 0 fokig hajlítva.	- A kiindulási helyzet létrehozása nem lehetséges és/vagy nincs pro/supinatio. (0) - A kiindulási helyzet létrehozása lehetséges és fenntartható a mozgás alatt, de a pro/supinatio korlátozott(1) - teljes (2)	/6

IV. Aktív mozgás kevés, vagy semmi szinergizmussal (ülő helyzet)		
a.) váll abductio 0°-tól 90°-ig Könyök extensioban, alkar pronatioban. A vizsgáló segíthet a betegnek a kiinduló helyzet beállításában.	- azonnali supinatio és/vagy könyök flexio (0) - a mozgás részleges, vagy a könyök flexióba kerül, vagy az alkar nem tartható pronált helyzetben (1) - teljes (2)	
b.) váll flexio 90°-tól 180°-ig A beteg karja adductioban, könyöke extensioban, alkar középállásban. Utasítás: „emelje a nyújtott karját felfelé néző hüvelykujjal.) A vizsgáló segíthet a betegnek a kiinduló helyzet beállításában.	- a kéz rögtön abductioban vagy könyök flexioba kerül (0) - ha a kéz nem rögtön kerül abductioba és/vagy könyök flexio (1) - tökéletesen kivitelezve (2)	
c.) alkar pronatio-supinatio A váll 30° és 90°-os flexio közötti helyzetben legyen, könyök teljes extensioban.	- kiindulóhelyzet nem kivitelezhető és/vagy pronatio, supinatio nem hajtható végre (0)	

A psszív ROM mértékéhez viszonyítsunk, ne számoljuk be a válllizület rotatioját.	-kiindulóhelyzet kivitelezhető, és tartja a mozgás alatt, de behatárolt pronatio, supinatio lép fel (1) - tökéletesen kivitelezve (2)	**/6**	
V. Normál reflex-aktivitás Csak akkor elvégzendő, ha a IV. rész összpontszáma 6	- nem került elvégzésre - ha a háromból két reflex hiperaktív (0) - ha az egyik reflex hiperaktív (1) - egyik sem hiperaktív (2)	**/2**	
	ÖSSZESEN:		**/36**
B. CSUKLÓ			
I. csukló stabilitás 15°-os dorsalflexioban, 90°-os könyökhajlításban A váll 0° (minden szabadsági fokon), könyök 90°-ban, az alkar pedig teljesen pronált helyzetben van. Ha a beteg nem tudja karját a kért pozícióba vinni, a vizsgáló segítséget nyújthat.	- ha a kért helyzetben nem tudja végrehajtani a dorsalflexiot (0) - ha a dorsalflexio kivitelezhető , de nem tud ellenállást kifejteni(1) - ha a kért helyzet enyhe ellenállás szemben is fenntartható (2)		
II. ismételt maximális csukló flexio-extensio A váll 0° (minden szabadsági fokon), könyök 90°-ban, az alkar pedig pronált helyzetben van. Ha a beteg nem tudja karját a kért pozícióba vinni, a vizsgáló segítséget nyújthat.	- ha nincs aktív ismételt mozgás (0) - ha az aktív mozgás kisebb, mint a passzív (1) - ha minden részlet teljesen és megfelelően kivitelezett (2)		
III. csukló stabilitás 15°-os dorsalflexioban, teljes könyökextensioban	- ha a kért helyzetben nem tudja		

	A váll enyhén flexioban, és/vagy abductioban van, könyök nyújtva, alkar pronatioban. A vizsgáló támogathatja e pozíció kialakítását. Figyeljünk arra, hogy a dorsalflexio kb. 15 foknál ne legyen nagyobb.	végrehajtani a dorsalflexiot (0) - ha a dorsalflexio kivitelezhető, de nem tud ellenállást kifejteni(1) - ha a kért helyzet enyhe ellenállás szemben is fenntartható (2)		
	ismételt maximális flexio-extensio teljesen nyújtott könyökkel A váll enyhén flexioban, és/vagy abductioban van, könyök nyújtva, alkar pronatioban. A vizsgáló támogathatja e pozíció kialakítását. Engedjünk némi flexiot az ujjakban, hogy elkerüljük a passiv flexor-elégtelenséget a csukló extensioja alatt. Segíthetjük az alkart, de ne szorítsuk.	- ha nincs aktív ismételt mozgás(0) - ha az aktív mozgás kisebb, mint a passzív (1) - ha minden részlet teljesen és megfelelően kivitelezett (2)		
IV.	csukló circumductio A váll 0° (minden szabadsági fokon), könyök 90°-ban. Segíthetjük az alkart, de ne szorítsuk.	- ha a mozgás kivitelezhetetlen 0) - ha rángás lép fel, vagy nem teljes a mozgás (1) - ha minden részlet teljesen és megfelelően kivitelezett (2)		
		ÖSSZESEN:		**/10**
C. KÉZ				
7 feladat összesen, melyekből 5 a különböző izom cocontractiokra vonatkozik. Segíthetjük a könyököt				

a 90°-os pozícióba, de a csuklót nem támogathatjuk.		
I. összes ujj flexioja	- ha nincs flexio (0) - ha van flexio, de nem teljes (1) - ha a flexio teljes (az egészségeshez viszonyítva) (2)	
II. összes ujj extensioja A mozgás az aktív maximális flexio pozíciójából indul.	- ha nincs extensio (0) - ha van extensio, de nem teljes 1 - ha az extensio teljes (az egészségeshez viszonyítva) (2)	
III. markolási tesztek Valamennyi teszt két elkülöníthető részből áll: egy dinamikus mozgásból (fogás), és egy statikus erőkifejtésből (erőfenntartás ellenállással szemben). Óvjuk a beteget a hirtelen végzett mozdulatoktól.		
a.) A II-V. ujjak metacarpophalangealis izülete nyújtva van. a proximalis és distalis interphalangealis izületeket hajlítja a beteg. A fogást ellenállással szemben vizsgáljuk.	- ha a mozgás kivitelezhetetlen (0 - ha a fogás gyenge (1) - ha a szorítás jelentős viszonylag nagy erővel szemben is (2)	

b.)	Hüvelykujj adductio A hüvelykujj és a tenyér közé helyezett papírlap helyzete alapján ítéljük meg az izomműködést, miközben az adductiot végző hüvelykujjra ellenirányú húzást fejtünk ki.	- ha a mozgás kivitelezhetetlen (0 - ha a papír megtartható az ujj és a tenyér között, de csak ellenirányú húzás nélkül (1) - ha a papír megtartható az ujj húzása ellenére is (2)	
c.)	Hüvelykujj és mutatóujj ujjbegye közé fogott toll megtartása (ellenálláskifejtés a gravitáció ellenirányába, a tollat felfele húzzuk).	- ha a mozgás kivitelezhetetlen (0) - ha a toll megtartható, de csak ellenirányú húzás nélkül (1) - ha a toll megtartható húzás ellenére is (2)	
d.)	Hüvelykujj és mutatóujj volaris felülete közé helyezett henger alakú tárgy megtartása (ellenállás a gravitáció ellenirányába végzett húzás ellen)	- ha a mozgás kivitelezhetetlen (0) - ha a tárgy megtartható, de csak ellenirányú húzás nélkül (1) - ha a tárgy megtartható húzás ellenére is (2)	

e.) Teniszlabda markolása és megtartása Az alkar pronált helyzetben legyen.	- ha a mozgás kivitelezhetetlen (0) - ha a tárgy megtartható, de csak ellenirányú húzás nélkül (1) - ha a tárgy megtartható húzás ellenére is (2)		
	ÖSSZESEN:		**/14**
D. Koordináció és gyorsaság			
<u>ujj-orrhegy próba</u> Szem becsukva, kiindulóhelyzet: kar abductio, 5x ismételve.			
a.) tremor	- jelentős (0) - mérsékelt (1) - nincs (2)		
b.) dysmetria	- kifejezett vagy nem következetes hibákkal (0) - gyenge, következetes hibákkal (1) - nincs (2)		
c.) időkülönbség a két oldal között	- >6 sec (0) - 2-5 sec (1) - < 2 sec(2)		
	ÖSSZESEN:		**/6**
MINDÖSSZESEN			**/66**

Függelék 3: Funkcionális függetlenség mértékét mérő skála (FIM)

Funkcionális függetlenség mértéke /FIM/

ÖNELLÁTÁS

A. Étkezés _____
B. Tisztálkodás _____
C. Fürdés _____
D. Öltözködés /felső testfél / _____
E. Öltözködés /alsó testfél / _____
F. Toalett-higiéne _____
Össz: _____

SPHINCTER KONTROLL

G. Vizelettartás _____
H. Székletteartás _____
Össz: _____

TRANSZFEREK

I. Átülés /ágy-szék-kerekesszék/ _____
J. WC transzfer _____
K. Fürdőszobai transzfer _____
Össz: _____

JÁRÁS

L. Járás vagy kerekesszék használat _____
M. Lépcsőjárás _____
Össz: _____

KOMMUNIKÁCIÓ

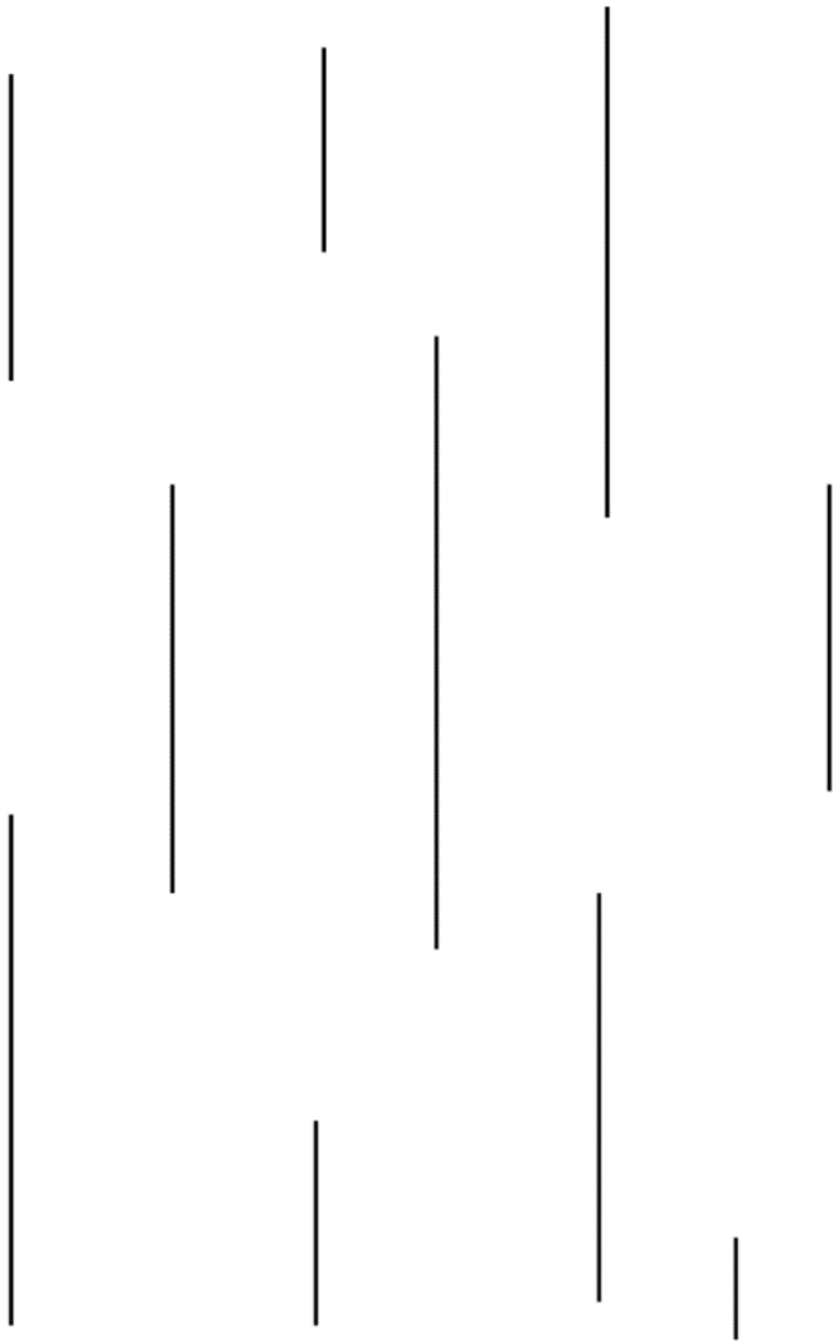
N. Megértés _____
O. Önkifejezés _____
Össz: _____

SZOCIÁLIS KÉPESSÉGEK

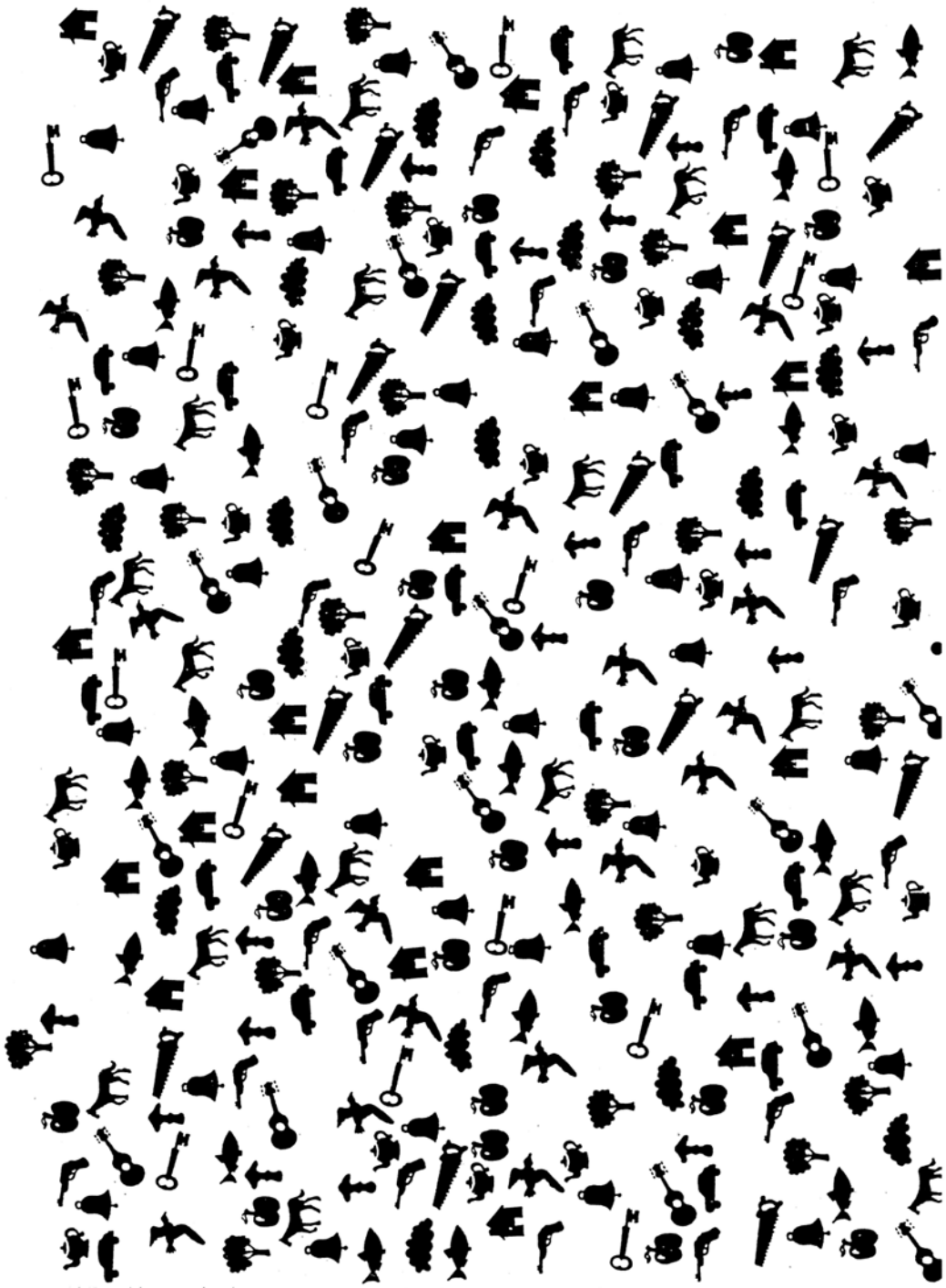
P. Szociális együttműködés _____
Q. Probléma megoldás _____
R. Emlékezés _____
Össz: _____

Összpontszám: _____

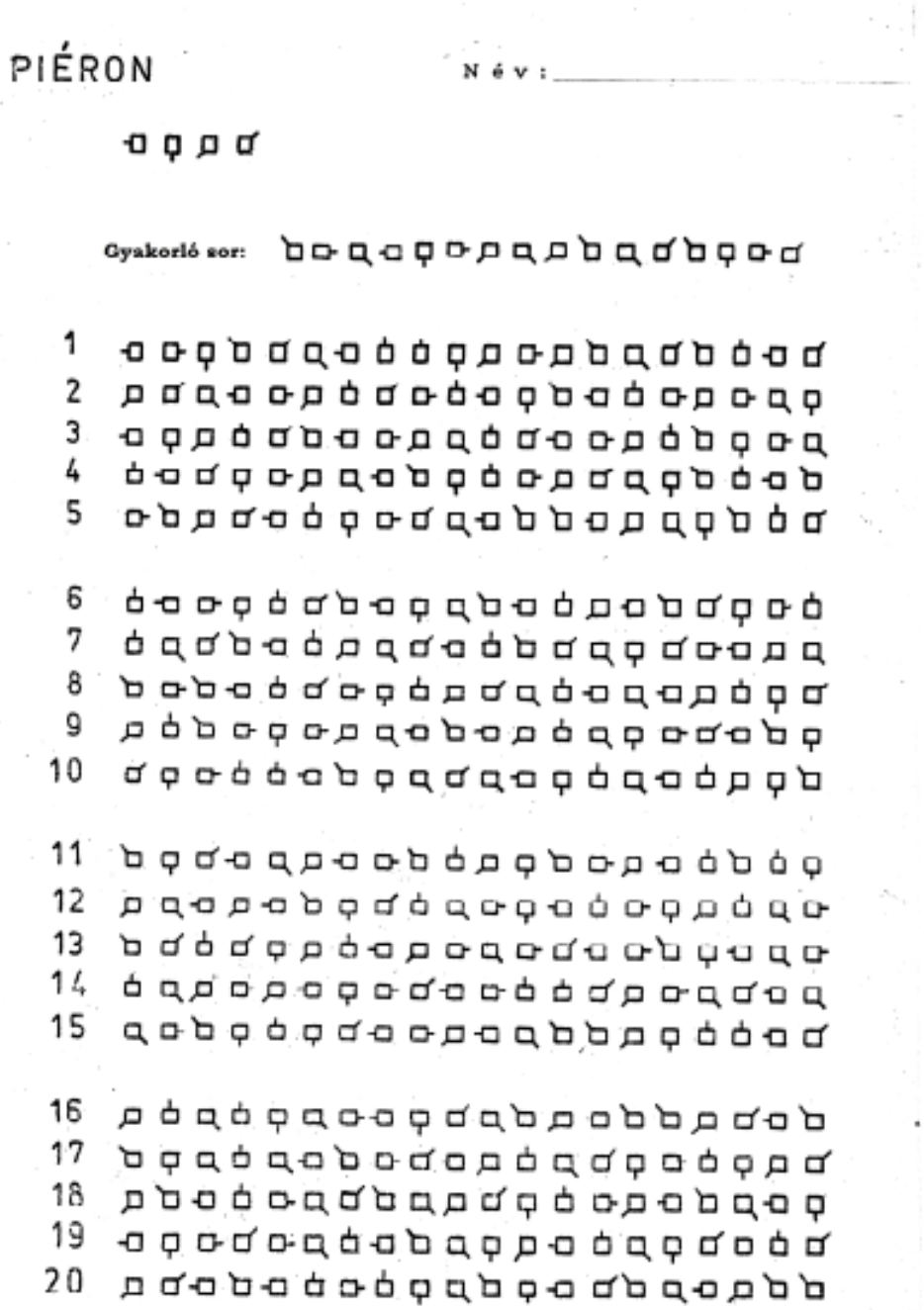
Függelék 4: Vonalfelezés (LBT) (90fokkal elforgatva)



Függelék 5: Bells teszt



Függelék 6: Toulouse–Piéron figyelem teszt (T–P)



Függelék 7: Kérdőív

KÉRDŐÍV

Interaktív terápiás eszköz szerepe neglect szindróma kezelésében klinikai vizsgálatban

RÉSZTVEVŐ BETEGEK SZÁMÁRA

Kérjük olvassa el figyelmesen az alábbi kérdéseket és jelölje be azt a választ, amelyik a legjobban tükrözi a véleményét a vizsgálatról, amelyen átesett:

1. Mennyire találta hosszúnak az egyes kezeléseket?

- Nagyon hosszúak voltak □

- Kicsit hosszúak voltak □

- Épp megfelelő ideig tartottak□

- Rövidebb ideig tartottak, mint gondolta □

2. Mennyire volt fárasztó egy-egy kezelés?

- Sokkal fárasztóbb volt, mint amit el tud viselni □

- Kicsit fárasztóbb volt annál, mint amit még jól el tud viselni □

- Épp annyira volt fárasztó, mint amit el tud viselni □

- Nem találta fárasztónak a vizsgálatot □

3. Érte-e kellemetlenség a kezelés során?

- Több is □

Kérjük sorolja fel:
……..……..……
……...……
……...……
……..
- Egy kellemetlenségért □

Kérjük írja le, mi volt azt:
……...…
- Nem ért kellemetlenség □

4. Megfelelőnek tartotta-e a kezelések előtt kapott tájékoztatást?
- Igen □

- Nem □

Kérjük írja le, miért:
…….
5. Részt venne-e ugyanilyen vizsgálatban máskor is –az esetleges kellemetlenségek ellenére –ha ezzel saját és más hasonló betegek gyógyulását elősegítheti?

- Igen □

- Nem □

6. Van-e bármilyen egyéb megjegyzése?

……
……

Köszönjük együttműködését!

A vizsgálatot végző tölti ki:

A beteg kódja:

Megjegyzés:

KITÖLTÉS DÁTUMA: □□□□. év □□. hó □□. nap
……

A VIZSGÁLATOT
VÉGZŐ
ALÁÍRÁSA