

¹ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar Gyógypedagógiai Módszertani és Rehabilitációs Intézet

²Semmelweis Egyetem Rehabilitációs Klinika

³ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar Atipikus Viselkedés és Kogníció Gyógypedagógiai Intézet

⁴ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar Mozgástanlás és Mozgásszabályozás Kutatócsoport

⁵ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Pedagógiai és Pszichológiai Kar Neveléstudományi Doktori Iskola

Az aquaterápia stroketúlélők testegyensúlyára gyakorolt hatása – szakirodalmi áttekintés

KRAUSZ KORNÉLIA^{1,2,4,5}, BERENCSI ANDREA^{1,4,5}, PAPP GABRIELLA^{3,5}, VAMOS TIBOR^{1,2,4,5}

krausz.kornelia@semmelweis.hu

berencsi.andrea@barczy.elte.hu,

papp.gabriella@barczy.elte.hu

vamos.tibor@barczy.elte.hu

<https://orcid.org/0009-0006-7980-1661>

<https://orcid.org/0000-0002-2330-7895>

<https://orcid.org/0000-0001-7766-2115>

<https://orcid.org/0000-0003-0796-5174>

ABSZTRAKT

Háttér és célok: Stroke-ot követően gyakran lép fel testegyensúlyzavar, melynek fejlesztésére számos terápiás eljárás létezik. Az aquaterápia stroketúlélők testegyensúlyára gyakorolt pozitív hatásáról számos tanulmány beszámolt már. Az eredmények azonban nem egyértelműek a különböző terápiás beavatkozások és vizsgálóeljárások alkalmazása tekintetében. Szakirodalmi áttekintésünkben az aquaterápia stroketúlélők testegyensúlyára gyakorolt hatását térképeztük fel különös tekintettel a vizsgálóeljárásokra.

Módszer: A szakirodalmi keresést 2024 januárjában végeztük a Web of Science Core Collection, a Web of Science Medline, a PubMed és az Academic Search Complete adatbázisokban. A beválasztási kritériumoknak 175 cikk felelt meg, melyekből az irreleváns találatok kizárásával 24 tanulmányt elemeztünk az alkalmazott terápiás beavatkozás, a vizsgálómódszer és a terápiás hatás tekintetében.

Eredmények: A 24 tanulmányból 19 randomizált, kontrollált kutatás, öt pedig nem kontrollált vizsgálatot mutat be. Az alkalmazott terápiás beavatkozások szerint az aquaterápiás eljárások széles spektrumát lefedik. Az alkalmazott aquaterápiás eljárások és a vizsgálatok módszertani sokszínűsége nem teszi lehetővé az eredmények magas fokú szintetizálását, ugyanakkor az eredmények alapján az aquaterápia inkább eredményesen alkalmazható a stroketúlélők testegyensúlyának fejlesztésére.

Következtetések: További kutatások szükségesek a testegyensúly fejlesztésének precízebb célmeghatározásához, melyhez a funkcionális tesztek és műszeres eljárások eredményeinek összevetése és az eredmények közötti kapcsolat feltárása adhat segítséget.

Kulcsszavak: aquaterápia, hidroterápia, stroke rehabilitáció, testegyensúly, poszturális kontroll, szomatopedagógia

<https://doi.org/10.52092/gyosze.2025.4.1>

HÁTTÉR ÉS CÉLOK

Bevezetés

A stroke világviszonylatban az egyik leggyakrabban előforduló megbetegedés, mely jellemzően tartósan fennálló funkciózavarokhoz vezet (Feigin et al., 2021). A stroke egyik jellemző tünete a testegyensúlyzavar, mely funkciózavar az érintett személy számos mindennapi tevékenységére hatással van.

A testtartás-szabályozás, vagy más néven a poszturális kontroll komplex készség, dinamikus szenzomotoros folyamatok interakciójának eredménye. Earhart és Horak (2006) meghatározása szerint a testtartás-szabályozás a testegyensúly és a tartási orientáció idegrendszeri szabályozását foglalja magába. A testegyensúly az egyensúly megtartását, a stabilitást, a poszturális (tartási) orientáció pedig a testrészek egymáshoz viszonyított helyzetét jelenti a térben.

A testegyensúlyra és a tartási orientációra a következő tényezők vannak hatással: a biomechanikai tényezők (például az izomtónus, az ízületi mozgásterjedelem), a mozgásszabályozási stratégiák (pl. a testtömegközéppont kilengése, az alátámasztási felület mérete), a szenzoros stratégiák (pl. a propriocepció, a vizuális és a vesztibuláris rendszer), a téri tájékozódás (a környezeti feltételekhez igazított mozgásstratégia, pl. az akadályok kikerülésének a képessége), a dinamikus kontroll (a dinamikus helyzetekben történő tartás- és egyensúlyszabályozás, pl. törzskontroll járás közben) és a kognitív kontroll (pl. a tanulási folyamat, a figyelmi funkciók, a végrehajtó funkciók és a memória) (Earhart & Horak, 2006; Hallett et al., 2021; Ar dai et al., 2025).

A strotetülélők ellátása komplex tevékenység, mely részben a neuro-muszkulóskeletális rehabilitáció területén történik. A rehabilitációs ellátásban nyújtott különböző terápiák segítik a strotetülélőket a különböző funkciózavarok helyreállításában a lehető legmagasabb szintű önállóság elérése érdekében (Fazekas et al., 2024). A rehabilitációs ellátásba jól illeszkedik a szomatopedagógusok által végzett mozgásnevelés. A mozgásnevelés *„célja a mozgásszervrendszer működésének optimális szintre emelése, az életkori sajátosságoknak megfelelő mozgásos alkalmazkodóképesség kialakításával a személyi függetlenség elérése érdekében.”* (Benczúr, 2000a, p. 542). A szomatopedagógus a mozgásnevelés négy fő területe közül (1. a károsodott tartási és mozgási funkciók helyreállítása, korrekciója, kompenzációja, 2. az egészségnevelés, a motoros képességek fejlesztése és az egészséges életmódra nevelés, 3. a mindennapos tevékenységre nevelés, 4. a mozgáskárosodással oki összefüggésben álló kommunikációs zavarok motoros feltételeinek javítása) a károsodott tartási és mozgási funkciók helyreállítását, korrekcióját és kompenzációját a mozgásterápia eszközzel végzi (Benczúr, 2000b).

A testegyensúlyzavar enyhítésére számos mozgásterápiás eljárás létezik, például Bobath-módszer (Díaz-Arribas et al., 2020), alsó végtag erősítés (Jeon & Hwang, 2018), egyensúlygyakorlatok instabil felületen (Shen et al., 2023), robotasszisztált terápia (Inoue et al., 2022) és virtuálisvalóság-terápia (Vámos et al., 2019; Wu et al., 2021). Tanulmányunkban az aquaterápia strotetülélők testegyensúlyára gyakorolt hatását vizsgáljuk.

Stroke

A stroke fogalma és gyakorisága

A WHO szerint a stroke a cerebrovaszkuláris zavarok csoportos elnevezése, *„hirtelen fellépő fokális (vagy esetenként globális) neurológiai károsodás, mely több mint 24 órán keresztül fennáll (vagy halálhoz vezet), és amely*

feltételezeten érrendszeri eredetű.” (World Health Organization, 2006, p. 1-4). Két fő típusa az ischaemiás és a vérzéses stroke.

Az ischaemiás stroke akut fokális vagy globális neurológiai diszfunkció, amelyet az agy egy vagy több helyén bekövetkező fokális infarktus okoz. Az akut infarktus bizonyítéka lehet a tünetek 24 óránál hosszabb ideig tartó időtartama, vagy az agy klinikailag releváns területén végzett képalkotó eljárás (World Health Organization, 2006).

Az vérzéses stroke egyik típusa az intracerebrális vérzés, mely olyan akut neurológiai működési zavar, melyet az agyi parenchimán belül fellépő vérzés okoz (World Health Organization, 2006), másik formája a subarachnoideális vérzés. Ritkán a vénás rendszerben és a gerincvelőben is kialakulhat stroke (Fazekas et al., 2024).

A legfrissebb feldolgozott statisztikai adatok szerint 2019-ben a stroke volt a második vezető halálok a világon és a harmadik vezető ok a halált és fogyatékosságot okozó betegségeket tekintve (Feigin et al., 2021). Magyarországon jellemzően az 55-60 év feletti személyeket érinti a betegség (Tasnádi & Luterán, 2021). A stroke-túlélők közül évente körülbelül 12-15 ezer fő kerül rehabilitációs ellátásra hazánkban (Tasnádi & Luterán, 2021).

A stroke szakaszai

A stroke által okozott sérülés helyétől, mértékétől és kiterjedésétől függően különböző fokú funkciókárosodás következhet be. Az ellátás során az időablak nagyon fontos tényező a károsodás mérséklésében (Joy & Carmichael, 2021).

A European Stroke Organisation (ESO) által írt irányelvekben öt szakaszra osztották a stroke-ot követő időszakot (Kwakkel et al., 2023). A hiperakut szakaszban (0-24 óra közötti időszak) az agyi vérkeringés zavara kiterjedt neuronális sejtelhalást okoz és gyulladós folyamatokat indít be (Taylor & Sansing, 2013). Ezt a folyamatot az akut szakaszban (1-7 nap) a késleltetett sejtelhalás (apoptózis), valamint a helyi és perifériás immunválaszok aktiválódása követi (Anrather & Iadecola, 2016). A korai szubakut szakaszban (7 naptól 3 hónapig terjedő időszak) mérséklődik a gyulladás és maximális a plaszticitás mértéke (Joy & Carmichael, 2021). Ezáltal újjászerveződnek a test szenzoros és motoros térképei (Bundy & Nudo, 2019). Az idegrendszer alkalmazkodóképessége ebben az időszakban a legnagyobb, és ekkor képes leginkább újratanulni az elvesztett funkciókat. Az intenzív rehabilitáció is ekkor a leghatékonyabb. (Kwakkel et al., 2023). A kései szubakut szakaszban (3 hónaptól 6 hónapig terjedő időszak) lassul a spontán regeneráció, ezáltal nagyobb szerepet kapnak a tanulási folyamatok és a rendszeres gyakorlás. A krónikus szakaszban (a 6 hónapon túli időszak) szerényebb mértékben van jelen az idegrendszeri plaszticitás és így a spontán gyógyulás is (Bernhardt et al., 2017). Ugyanakkor, ha a stroke-túlélők intenzív rehabilitációban vesznek részt, akkor szintén várható fejlődés az érintett funkciók területén (Wolf et al., 2010). A hangsúly a meglévő képességek megőrzésén és az életminőség javításán van (Kwakkel et al., 2023).

Stroke következtében kialakuló funkciózavarok

A központi idegrendszer károsodásának lokalizációjától függően egyszerre több funkció területén is jelentkezhetnek problémák. A tünetek társulásától és súlyosságától függően az érintett személy különböző mértékben válhat fogyatékos személlyé. A testtartás-szabályozás zavara több tényező együttes fennlétéből adódhat. A testtartás-szabályozás azt a képességet jelöli, mely szerint a felegyenesedett, illetve

kontrollált testtartásunkat különböző tevékenységek végzése közben is fenn tudjuk tartani. Amennyiben a testtartás-szabályozás érintetté válik, az különböző fokú nehézségeket eredményezhet (Tasseel-Ponche et al., 2015). Az *International Classification of Functioning, Disability and Health* (ICF, A funkcióképesség, fogyatékoság és egészség nemzetközi osztályozása) 2003-ban megrendezett konferenciáján kialakított ICF Core Set for Stroke (2003) alapján ismertetjük azokat a főbb tüneteket, amelyeket az aquaterápiában való részvétel szempontjából szükséges figyelembe vennünk.

A testi funkciózavarok területén a motoros működésben felléphet az izomtónuseloszlás zavara, a kokontrakció zavara (változás az ízületi mozgásterjedelemben) (Hoehermann et al., 1988) és aszimmetrikussá válik a két alsó végtag közötti testsúlyeloszlás (Rode et al., 1998). Továbbá előfordulhat egyensúlyzavar, az akaratlagos mozgások feletti kontroll zavara, a motoros reflexek zavara, az akaratlan mozgásreakciók zavara, a járás zavara, valamint beszéd- és nyelészavar (ICF Research Branch, 2003).

Az észlelés területén a téri-vizuális észlelés zavara (de Sèze et al., 2001), az auditív és taktilis észlelés zavara, érzészavar, a fájdalom érzésének zavara (ICF Research Branch, 2003), valamint a vesztibuláris rendszer érintettsége (Rode et al., 1998) jelentkezhet.

A kognitív működést befolyásoló tünetcsoport a mentális reprezentáció zavara (de Sèze et al., 2001), a neglekt szindróma (Rode et al., 1998), a figyelemzavar, a memóriazavar, a pszichomotoros megláthatóság és a praxiás zavarok (ICF Research Branch, 2003).

Az élettani funkciózavarok között megjelenhetnek szív- és vérkeringési zavarok (a terhelhetőség miatt), vérnyomásproblémák, vizelettartási és -ürítési zavar, széklettartási és -ürítési zavar (ICF Research Branch, 2003).

További tünet az antigravitációs és végtagizmok gyengesége, a koordináció zavara, a sérült propriocepció, a figyelmi deficit és a vizuális orientáció érintettsége (Tasseel-Ponche et al., 2015). Az érintett személy a végtaggyengeség és propriocepció hiányossága miatt testsúlyának kisebb hányadát képes a paretikus alsó végtagra terhelni. A törzskontroll fejlesztésének hangsúlyozása nem öncélúan a testegyensúly kérdése miatt fontos. A jól koordinált felső végtagi és alsó végtagi mozgások indításához elengedhetetlenül fontos a törzs megfelelő stabilitása (Franchignoni et al., 1997). A mozgásos funkciók kapcsolatban vannak más testi funkciókkal, például a fájdalomérzéssel, a hangulattal, valamint a fáradtsággal (Kwakkel et al., 2023), mely tényezők szintén befolyásolhatják az stroke-on átesett személy aktuális mozgásos teljesítményét.

A következő táblázatban (1. táblázat) a bevezető részben bemutatott Earhart és Horak (2006) modelljét alapul véve, szakirodalmi források segítségével foglaltuk össze azokat a testtartás-szabályozást és testegyensúlyt befolyásoló tényezőket, amelyek nehézségeket okozhatnak stroke esetében.

TESTTARTÁS-SZABÁLYOZÁS A poszturális stabilitást és orientációt befolyásoló tényezők stroke esetében	Biomechanikai tényezők
	Az agyféltekei sérüléssel ellentétes oldali testfelen kialakuló problémák: csökkent ízületi mozgásterjedelem (Gracies, 2005), csökkent izomerő (Bohannon, 2007), fokozott/csökkent izomtónus (Szél, 2010; Persson et al., 2019), kóros testtartás (Gracies, 2005; Persson et al., 2019), kontraktúra (Gracies, 2005; Persson et al., 2019), instabilitás (Halmi et al., 2020), hiperreflexia (Gracies, 2005)
	Szenzoros stratégiák
	Szenzoros feldolgozási zavar (Mijic et al., 2023), szenzoros integráció sérülése (Hoh & Semrau, 2025), sérült propiocepció, sérült taktilis érzékelés (Tyson et al., 2008), nehezített szenzoros alkalmazkodás (Bonan et al., 2015), vizuális észlelés zavara (Piscicelli & Pe' rennou, 2017), krónikus fájdalom (Klit, Finnerup & Jensen, 2009), neglect szindróma (Tavaszi et al., 2021)
	Mozgásszabályozási stratégiák
	Meglassult reakciók (Palmer et al., 2025), lassabb mozgásos tervezés vagy kortikális válaszreakció (Marigold et al., 2004), állás közben a testtömeg-középpont nagyobb gyorsulása (Wang et al., 2019), járás közben a testtömeg-középpont nagyobb kilengése oldalirányban és kisebb előre irányuló elmozdulása (do Carmo et al., 2015), széles alapú járás (Stimpson et al., 2019)
Kognitív kontroll	
Kognitív károsodás (Huang et al., 2022), figyelemzavar, emlékezeti zavarok, lassabb információfeldolgozás (Fazekas, Vásári & Szabó, 2024), hangulatingadozás (Schöttke & Giabbiconi, 2015)	
Téri orientáció	
Megváltozott perceptuo-motoros feldolgozás (Tavaszi et al., 2021), a vizuális észlelés zavara (Rowe et al., 2022), vizuo-spatialis neglect (Lunven & Bartolomeo, 2017)	
Dinamikus kontroll	
A törzskontroll gyengesége együttjárhat a statikus és dinamikus egyensúly zavarával (Karatas et al., 2004), instabilitás állás és járás közben (Lamontagne et al., 2005), nehezített transzferek (Brière et al., 2010; Langhorne et al., 2011), esések kockázata magas (Samuelsson et al., 2019), csökkent járási sebesség (Hornby et al., 2020), nehezített akadály kerülés (Den Otter et al., 2005)	

1. táblázat. A testtartás-szabályozást befolyásoló lehetséges tényezők stroke után Earhart és Horak (2006) modellje alapján összefoglalva.

Mindennapi életünk során valamennyi tevékenységünkhöz elengedhetetlen a megfelelő testegyensúly, legyen szó ülőegyensúlyról vagy dinamikus egyensúlyról helyváltoztatás közben (Karaca et al., 2023). Amennyiben egyensúlyozó képességünkben zavar áll fenn, az növeli az elesések kockázatát. Az elesések előfordulását tanulmányozó kutatások eredményei széles skálán mozognak. A stroke-túlélők 26-73%-a esik el legalább egyszer a stroke-ot követő első hat hónapban és 33-48%-uk a stroke-ot követő első évben (Samuelsson et al., 2019). Ezek a negatív tapasztalatok és társuló pszichés zavarok (szorongás és depresszió) tovább fokozhatják az eséstől való félelmet, ami ördögi kört indíthat el. Az esések következtében kialakuló mozgástól való félelem csökkent fizikai aktivitáshoz vezethet, melyet az állóképesség romlása követ (Schmid et al., 2015). Schmid és munkatársai (2015) a mozgástól való félelemmel küzdő stroke-túlélők között nagyobb mértékű egyensúlyproblémát, erősebb szorongást és a társadalmi életben kevesebb aktivitást detektáltak, mint a mozgástól nem félt stroke-túlélőknél. Aquaterápiával biztonságos körülmények között fejleszthető a testegyensúly és végezhetünk esésprevenációs gyakorlatokat.

Aquaterápia

Az aquaterápia meghatározására jelenleg nincs egységes definíció sem a nemzetközi, sem a hazai szakirodalomban. A konvencionális vízspecifikus gyakorlatokat alkalmazó terápiákat külföldön többféle megnevezéssel illetik: hydrotherapy (Zhu et al., 2015), aquatic therapy (Morer et al., 2020), hydrokinesiotherapy (Iatridou et al., 2017), Water Exercise Therapy (Bei et al., 2023), water-based exercises (Eyvaz et al., 2018), water-based therapy (Zughbor et al., 2021). Hazánkban is változatos a fogalomhasználat: hidroterápia (Nusser & Katona, 2023), szubakvális torna (Bernolák, 2011). A nemrégiben megjelent magyar szakirodalom (Nusser & Katona, 2023) a definíció megfogalmazása során a víz hatásmechanizmusából indul ki és annak központi idegrendszerre kifejtett hatását hangsúlyozza: „Az aquaterápiás technikák közös jellemzője, hogy (...) komplex, egyedi ingerkombinációjával facilitálják az idegrendszer reorganizációját, ezáltal a funkcionális mozgások kialakulását.” (Nusser & Katona, 2023, p. 487).

A nemzetközi szakirodalomban a holland Stroke Guideline (2014) a következőképpen fogalmaz: „a hidroterápia olyan kezelések formája, mely a részleges immerzió (értsd: vízbe merülés) során a víz mechanikai és termikus hatásait használja terápiás célokra, mint például egyensúly fejlesztés, izomerősítés, állóképesség fejlesztés” (Royal Dutch Society for Physical Therapy, 2014). A továbbiakban az aquaterápia fogalma alatt a víz alatti mozgásterápiát értjük.

A víz fizikai hatásai mint biomechanikai kényszerítő erők támogatják a sérült mechanizmusok helyreállítását. A víz fizikai hatásait három csoportba oszthatjuk: 1. hidrosztatikai hatások (hidrosztatikai nyomás, közegellenállás és felhajtóerő), 2. hidrodinamikai (folyadékáramlás) és 3. termodinamikai hatások (hypo- és hipertermikus hatás). Ezek a fizikai hatások folyamatos adaptációt követelnek a vízben tartózkodó személytől. A víz hidrosztatikai és hidrodinamikai erőhatásai folyamatos kihívások elé állítják az egyén mozgatórendszerét, különös tekintettel a testtartás-szabályozó funkciókat (Kádas, 2014; Veldema & Jansen, 2021; Nusser & Katona, 2023). A hidrosztatikai nyomás például segíti a testegyensúly megtartását. Ezzel szemben a felhajtóerő tehermentesítő jelenlétében egyrészt könnyebb a mozgások kivitelezése a vízben, másrészt a test lebegési képességétől és a vízmélységtől függően nehezített a pozíció megtartása. Tehát a felhajtóerő facilitálja a törzsstabilizációs mechanizmusokat. A közegellenállás és folyadékáramlás szintén provokálja az egyensúlyreakciókat. A feszes izomtónus csökkenhet, ezáltal megkönnyítve egy-egy mozdulat kivitelezését. A vízben biztonságos körülmények között a testi épség veszélyeztetése nélkül végezhetünk esésprevenációs feladatokat, mely helyzetek felkészítik a személyt a szárazföldi térben megvalósuló váratlan mozgásos kihívásokra, és segítik a mozgásos helyzetekre adott helyes reakciókat. A víz transzferhatásának nevezzük, amikor a vízben megtapasztalt mozgásos élmények elősegítik a szárazföldi térben adott megfelelő mozgásos válaszokat. A védett környezet nemcsak a mozdulatok kivitelezését segíti, hanem a sikerélmény által a motiváció fenntartását is (Nusser & Katona, 2023).

Azok a tanulmányok, amelyek az aquaterápia strokeutúlélők egyensúlyozó képességének vizsgálatára irányulnak, nagyon változatosak az alkalmazott módszerek, a terápiás beavatkozások típusa, gyakorisága, mennyisége és az egyensúlyozó képesség vizsgálatára használt funkcionális tesztek és/vagy műszeres vizsgálatok tekintetében (Veldema & Jansen, 2021). Így egyelőre nincs konszenzus az aquaterápia hatását illetően (Nayak et al., 2020).

Jelen tanulmány célja az aquaterápiás vizsgálatok módszertanának áttekintése, különös tekintettel a stroke utáni testegyensúly vonatkozásában az alkalmazott vizsgálóeljárásokra és az alkalmazott terápiás módszerek terápiás hatására.

Kutatási kérdések

Szakirodalmi kutatómunkánkat az alábbi kérdések vezették:

1. Milyen aquaterápiás beavatkozásokat alkalmaznak stroke túlélőknél a testegyensúly fejlesztésére?
2. Milyen módszerekkel vizsgálták meg az aquaterápia hatását stroke túlélők testegyensúlyára?
3. Milyen hatása van az aquaterápiának a stroke túlélők testegyensúlyozó képességére?

MÓDSZER

Keresési stratégia

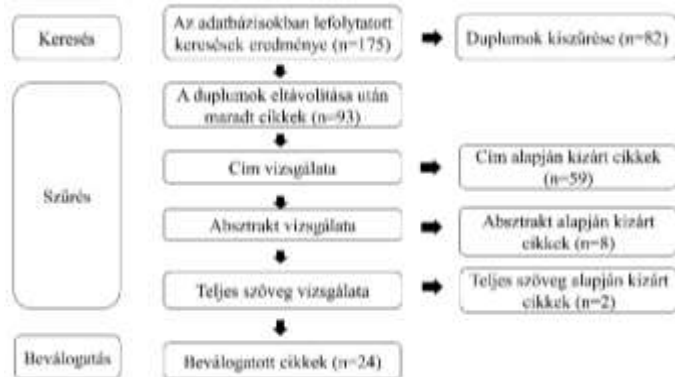
Kutatócsoportunk 2024 januárjában végzett szakirodalmi keresést a következő négy adatbázisban: Web of Science Core Collection, Web of Science Medline, PubMed és Academic Search Complete. A szakirodalomkeresést az első szerző végezte, a találatok szűrése és az adatgyűjtés a kutatócsoport további tagjainak bevonásával történt. Kérdéses esetben kutatócsoport tagjaink közös megbeszélése mentén történt a döntés, a közös konszenzus kialakítása. A keresési kulcsszavaknak ('hydrotherapy', 'aquatic therapy', 'water-based exercises', 'water-based therapy', 'water-specific therapy', 'stroke rehabilitation' és 'balance') 175 cikk felelt meg (2. táblázat).

Forrás	Keresőszavak	Találatok
Web of Science Core Collection	'hydrotherapy' OR 'aquatic therapy' OR 'water-based exercises' OR 'water-based therapy' OR 'water-specific therapy' AND 'stroke rehabilitation'	52
Web of Science Medline	AND 'balance'	37
PubMed		41
Academic Search Complete	'hydrotherapy stroke' OR 'aquatic therapy stroke' OR 'water-based exercises stroke' OR 'water-based therapy stroke' OR 'water-specific therapy stroke' AND 'balance'	45

2. táblázat. A szakirodalom keresési stratégiája.

Beválogatási és kizárási kritériumok

A 175 találatból a duplumok kiszűrésével, illetve a szakirodalmi áttekintések és az irreleváns találatok kizárásával (pl. más populáció, más terápiás beavatkozás, nem vizsgálták az egyensúlyt, nem elérhető angol nyelven a cikk) 24 cikk került beválasztásra (1. ábra). Randomizált, kontrollált és nem kontrollált (RCT és nem kontrollált) vizsgálatokat alkalmazó szakcikkek egyaránt feldolgozásra kerültek.



1. ábra. A beválogatási és kizárási folyamat lépései (az ábra a PRISMA irányelvek alapján készült, Page et al., 2021).

Torzítási kockázat

A Cochrane kézikönyv (Higgins et al., 2017) alapján megvizsgáltuk a szakirodalmi áttekintésbe beválogatott tanulmányok torzítási kockázatát. A 3. táblázatban látható, hogy a randomizálás kérdése mellett az egyéb torzítási tényezők adják a legtöbb magas torzítási kockázatot. A tanulmányozott kutatásokban az egyéb torzítási kockázatot a kontrollcsoport hiánya, a kis elemszámú minta, a terápia részletes leírásának hiányossága és/vagy a kísérleti és kontrollcsoport bemeneti pontértékei közötti nagy különbség jelenti.

Cikkek	Beválasztás randomizálása	Csoportba osztás randomizálása	A résztvevők és a szakemberek véletlenszerű elrendezése	Vakon végzett kimeneti értékelés	Hiányos kimeneti adatok	Szelektív eredményközlés	Egyéb torzító tényezők
Bei et al., 2016							
Chan, et al., 2016							
Eyvaz et al., 2018							
Furnari et al., 2014							
Gu et al., 2023							
Kim et al., 2015							
Kim et al., 2016							
Ku et al., 2020							
Lee et al., 2017							
Lee et al., 2018							
Montagna et al., 2014							
Morere et al., 2020							
Noh et al., 2008							
Park & Roh, 2011							
Park et al., 2015							
Park et al., 2019							
Pérez-de la Cruz, 2020a							

Pérez-de la Cruz, 2020b							
Pérez-de la Cruz, 2021							
Saleh et al., 2019							
Temperoni et al., 2020							
Tripp & Krakow, 2014							
Vakilian et al., 2021							
Zhu et al., 2015							

Jelmagyarázat

Alacsony torzítási kockázat	
Nem egyértelmű torzítási kockázat	
Magas torzítási kockázat	

3. táblázat. A szakirodalmi áttekintésbe bevont tanulmányok torzítási kockázatának értékelése a Cochrane kézikönyv alapján (Higgins et al., 2017).

EREDMÉNYEK

A szakirodalmi áttekintésbe beválogatott tanulmányok és azok főbb jellemzői a 4.a, b, c, d, e és f táblázatban olvashatók. A 24 tanulmányból 19 randomizált, kontrollált kutatás, öt pedig nem kontrollált vizsgálat. Összesen 940 fő stroke-türelőt vontak be a tanulmányokba, 368 nőt és 572 férfit. A vizsgálatok során összesen 17 fő esett ki a mintákból. A résztvevők átlagéletkora 60,12 év. A stroke típusa szerint 381 fő ischaemiás, 235 fő haemorrhagiás, 3 fő kevert típusú és 321 főről nincs adat. A stroke szubakut szakaszában vizsgáltak 330 főt, a krónikus szakaszában 541 főt, és két tanulmányban (Furnari et al., 2014; Lee et al., 2018) 69 fő mindkét szakaszból alkotta a mintát.

Jelmagyarázat	
szignifikáns	
nem szignifikáns	

Az „Idő” oszlopban olvasható a terápiás alkalmak száma, a terápiás időszak időtartama, és az egyes foglalkozások időtartama. A „Csoport” oszlopban olvasható a terápiás beavatkozás típusa, illetve a kísérleti és kontroll csoportok létszáma. A „Stroke idő” oszlopban olvasható a stroke óta eltelt idő. A vizsgálatban alkalmazott tesztek eredménye a kísérleti és kontroll csoport viszonylatában színekkel van jelölve. A színkód jelzi, hogy a két csoport eredménye csoporton belül, valamint egymáshoz viszonyítva statisztikailag szignifikáns-e vagy sem.

Rövidítések: **V** – vizsgálati (kísérleti) csoport, **K** – kontroll csoport, **Konv.** – konvencionális, **MDV** – Minimálisan Detektálható Változás (Minimal Detectable Change, MDC), **A** – aquaterápia, **Szf.** – szárazföldi, **spec.** – speciális, **BRRM** – Bad Ragazi Gyűrűtechnika, **SPA** – Szekvenciálisan szigorú sorrendben adagolt gyakorlatok, **?** – nincs statisztikai adat, **Sekély víz** – spina iliaca anterior superior mély víz, **Mély víz** – processus xiphoideus mély víz, **BBS** – Berg Egyensúly Skála (Berg Balance Scale), **BBS-3L** – Berg Egyensúly Skála 7-iteemes 3-as szint, **FRT** – Funkcionális Elérés Teszt (Functional Reach Test), **TBG** – Tinetti-féle teszt (Tinetti Balance and Gait Test), **FAC** – Funkcionális járási kategorizálás (Functional Ambulation Category), **TUG** – Timed Up and Go Teszt, **2-MWT** – 2 perces járásteszt (2 Minute Walk Test), **10-MWT** – 10-méteres járásteszt (10 Metre Walk Test), **6-MWT** – 6 perces járásteszt (6-Minute Walk Test), **FMA** – Fugl-Meyer skála (Fugl-Meyer Assessment), **CBM** – Közösségi Egyensúly és Mobilitás Teszt (Community Balance and Mobility Test), **ABC** – Tevékenység-Specifikus Egyensúly Konfidencia Skála (Activities-specific Balance Confidence Scale), **FGA** – Funkcionális járásfelmérés teszt (Functional Gait Assessment), **FTSST** – 5-ször ülésből felállás teszt (Five Times Sit-to Stand Test), **MMAS** – Módosított mozgásos értékelő skála (Modified Motor Assessment Scale), **K-TIS** – Törzskontrollt vizsgáló skála koreai változata (Korean Trunk Impairment Scale), **PASS-3L** – Posturális kontrollt értékelő skála stroke esetében (Postural Assessment Scale for Stroke), **RMI** – Rivermead Mobilitási Index (Rivermead Mobility Index), **SEI** – Statikus Egyensúly Index, **DEI** – Dinamikus Egyensúly Index, **Bar** – Baropodometria, **Stab** – Stabilometria, **Stat** – statikus, **Dyn** – dinamikus, **Sdyn** – semi-dinamikus, **1-láb** – 1 lábon állás, **Tandem** – tandem állás, **360° rot.** – 360° forgás, **Kinem.** – Járás kinematika, **PROM** – A résztvevő önértékelésén alapuló kérdőív (Patient Reported Outcomes Measure), **SF-36** – SF-36 életminőség kérdőív (36-Item Short Form Survey), **EQ-5D** – EuroQoL- 5 dimenziós index (EuroQoL- 5 Dimension), **SS-QoL** – Stroke specifikus életminőség kérdőív (Stroke-Specific Quality of Life Scale), **EQ-VAS** – Euro-QoL VAS-skála (EuroQoL- Visual Analog Scale), **WHO-5** – WHO-5 skála (World Health Organization -Five Well-Being Index)

Randomizált, kontrollált tanulmányok 1.			Funkcionális tesztek											Műszeres vizsgálatok				
Szerző	Időtartam	Csoportok	Stroke idő	BBS	FRT	TBG	FMA	FAC	TUG	2-MWT	10-MWT	6-MWT	Más tesztek	Bar	Stab	Járás		
Bei et al. (2023)	48 alkalom 8 hét, 40 min.	V: Aqua (n=80)	22 ± 3 nap															
		K: Szf. (n=80)	22 ± 3 nap															
		V vs. K		V > K				V > K	V > K									
Chan et al. (2016)	12 alkalom, 6 hét, 60 min.	V: Aqua + Szf. (n=13)	96 ± 27 nap	?					?	?			CBM ?					
		K: Szf. (n=12)	96 ± 34 nap	?					?	?			?					
		V vs. K		V vs. K					V vs. K	V vs. K				V vs. K				
Eyvaz et al. (2018)	30 alkalom, 6 hét, 60 min.	V: Aqua + Szf. (n=30)	23 ± 15 hónap											PRO M: SF-36		SEI, DEI		
		K: Szf. (n=30)	24 ± 15 hónap															
		V vs. K		V < K					V vs. K					V vs. K		V vs. K		
Furnari et al. (2014)	48 alkalom, 8 hét, 65 min.	V: Halliwic k+Ai Chi+Szf. (n=20)	7 ± 2 hónap												Stat	Stat	Kinem.	
		K: Szf. (n=20)	6 ± 1 hónap															
		V vs. K													V > K	V > K	V > K	
Gu et al. (2023)	30 alkalom, 6 hét, 45 min.	V: Konv.A + alsó végtag A (n=29)	55 ± 24 nap														Kinem.	
		K: Konv.A (n=27)	60 ± 22 nap															
		V vs. K		V > K					V > K	V > K								V > K

4.a táblázat. Randomizált és kontrollált tanulmányok 1.

Randomizált, kontrollált tanulmányok 2.				Funkcionális tesztek										Műszeres vizsgálatok				
Szerző	Időtartam	Csoportok	Stroke idő	BBS	FRT	TBG	FMA	FAC	TUG	2-MWT	10-MWT	6-MWT	Más tesztek		Bar	Stab	Járás	
Kim et al. (2015)	30 alkalom, 6 hét, 30 min.	V: Szf. + BRRM (n=10)	11 ± 1 hónap															
		K: Szf. (n=10)	12 ± 1 hónap															
		V vs. K		V > K	V > K				V > K		V > K							
Kim et al. (2016)	30 alkalom, 6 hét, 30 min.	V: Aqua kettős feladat + Szf. (n=10)	10 ± 1 hónap										FGA	FTSST				
		K: Szf. (n=10)	11 ± 1 hónap															
		V vs. K		V > K	V > K				V > K		V > K		V > K	V > K				
Ku et al. (2020)	18 alkalom, 6 hét, 60 min.	V: Ai Chi (n=10)	10 ± 11 hónap													Dyn	Kinem.	
		K: Konv. aqua (n=10)	22 ± 20 hónap															
		V vs. K		MDV: V > K				V > K								V > K	V vs. K	
Lee et al. (2018)	20 alkalom, 4 hét, 90 min.	V: Aqua futógép + Szf. (n=18)	30 ± 22 nap				FMA							PROM: EQ-5D				
		K: Szf. aerobic + konv. Szf. (n=14)	29 ± 20 nap															
		V vs. K		V vs. K				V vs. K						V vs. K				

4.b táblázat. Randomizált és kontrollált tanulmányok 2.

Randomizált, kontrollált tanulmányok 3.				Funkcionális tesztek										Műszeres vizsgálatok					
Szerző	Időtartam	Csoportok	Stroke idő	BBS	FRT	TBG	FMA	FAC	TUG	2-MWT	10-MWT	6-MWT	Más tesztek		Bar	Stab	Járás		
Noh et al. (2008)	24 alkalom, 8 hét, 60 min.	V: Halliwick + Ai Chi (n=13)	3 ± 4 év											MMAS		Dyn			
		K: Szf. (n=12)	2 ± 2 év																
		V vs. K		V > K										V vs. K		V > K			
Park & Roh (2011)	36 alkalom, 6 hét, 60 min.	V: Aqua + konv.Szf. (n=23)	> 6 hónap														Stat		
		K: Spec.Szf. + konv.Szf. (n=23)	> 6 hónap															Stat	
		V vs. K															V > K		
Park et al. (2019)	20 alkalom, 4 hét, 60 min.	V: Halliwick + Szf. (n=14)	9 ± 5 hónap	BBS-3L										K-TIS	PASS-3L				
		K: Szf. (n=15)	13 ± 6 hónap																
		V vs. K		V > K	V > K									V > K	V > K				
Pérez-de la Cruz (2020a)	24 alkalom, 12 hét, 45 min.	V1: Ai Chi (n=13)	5 ± 5 év											360° rot.	1-láb				
		V2: Ai Chi + Szf. (n=13)	7 ± 3 év																
		K: Szf. (n=14)	6 ± 3 év																

4.c táblázat. Randomizált és kontrollált tanulmányok 3.

Randomizált, kontrollált tanulmányok 4.				Funkcionális tesztek										Műszeres vizsgálatok		
Szerző	Időtartam	Csoportok	Stroke idő	BBS	FRT	TBG	FMA	FAC	TUG	2-MWT	10-MWT	6-MWT	Más tesztek	Bar	Stab	Járás
Pérez-de la Cruz (2021)	24 alkalom, 12 hét, 45 min.	V1: Ai Chi (n=15)	5 ± 4 év										Tandem			
		V2: Ai Chi + Szf. (n=13)	6 ± 3 év													
		K: Szf. (n=17)	5 ± 3 év													
Saleh et al (2019)	18 alkalom, 6 hét, 45 min.	V1 vs. V2 vs. K		V2 > V1 vs. K					V2 > V1 vs. K				V2 > V1 vs. K			
		V: Aqua kettős feladat (n=25)	9 ± 2 hónap												Dyn	Kinem.
		K: Szf. kettős feladat (n=25)	9 ± 2 hónap													
Temperoni et al. (2020)	8 alkalom, 4 hét, 45 min.	V vs. K													V > K	V > K
		V: SPA (n=14)	13 ± 7 hónap													
Tripp & Krakow (2014)	10 alkalom, 2 hét, 45 min.	K: Konv. aqua (n=7)	17 ± 14 hónap													
		V vs. K		V > K		V vs. K										
		V: Halliwick + Szf. (n=12)	52 ± 38 nap										RMI			
		K: Szf. (n=15)	39 ± 28 nap													

4.d táblázat. Randomizált és kontrollált tanulmányok 4.

Randomizált, kontrollált tanulmányok 5.				Funkcionális tesztek										Műszeres vizsgálatok				
Szerző	Időtartam	Csoportok	Stroke idő	BBS	FRT	TBG	FMA	FAC	TUG	2-MWT	10-MWT	6-MWT	Más tesztek	Bar	Stab	Járás		
Vakilian et al. (2021)	18 alkalom, 6 hét, 30 min.	V1: Sekély víz (n=12)	0,5 < 2 év													Stat, Sdyn		
		V2: Mély víz (n=12)	0,5 < 2 év															
		K: Nincs beavatkozás (n=12)	0,5 < 2 év															
		V1 vs. V2 vs. K															V1 vs. V2 > K	
Zhu et al. (2015)	20 alkalom, 4 hét, 45 min.	V: Aqua (n=14)	247 ± 57 nap															
		K: Szf. (n=14)	262 ± 55 nap															
		V vs. K		V vs. K	V > K				V vs. K	V > K								

4.e táblázat. Randomizált és kontrollált tanulmányok 5.

Nem kontrollált tanulmányok				Funkcionális tesztek										Műszeres vizsgálatok		
Szerző	Időtartam	Csoportok	Stroke idő	BBS	FRT	TBG	FMA	FAC	TUG	2-MWT	10-MWT	6-MWT	Más tesztek	Bar	Stab	Járás
Lee et al. (2017)	15 alkalom, 3 hét, 80 min.	A futógép tréning + konv. Szf. (n=21)	63 ± 54 nap										ABC			Kinem.
Montagna et al. (2014)	18 alkalom, 9 hét, 40 min.	Halliwick (n=15)	> 6 hónap										PROM: SS-QoL	Stat, Dyn		
Morer et al. (2020)	10 alkalom, 2 hét, 65 min.	Thalasso + Halliwick (n=62)	0,5 - 1 év										PROM: EQ-VAS, WHO-5, EQ-5D			
Park et al. (2015)	12 alkalom, 4 hét, 30 min. (aqua)	Halliwick + Watsu + Aqua + konv. Szf. (n=13)	24 ± 4 hónap													Kinem.
Pérez-de la Cruz (2020b)	12 alkalom, 4 hét, 45 min.	Halliwick (n=29)	5 ± 4 év												Stat, Dyn, 1-láb	

4.f táblázat. Nem kontrollált tanulmányok.

1. Milyen aquaterápiás beavatkozásokat alkalmaznak stroke túlélőknél a testegyensúly fejlesztésére?

Az 5. táblázatban a feldolgozott szakirodalmakban található összes eljárás felsorolásra került. Az elnevezések az eredeti publikációkban használt szakkifejezések és terápiás eljárások fordításai. Amennyiben rendelkezésre állt a hazai gyakorlatban használt szakkifejezés, az került beemelésre, egyéb esetben a nyersfordítást közöljük.

Aquaterápiás módszerek	Kezelés típusa	Leírás
Halliwick-módszer	Egyéni	James McMillan dolgozta ki a Halliwick-módszer alpprogramját. A "Bobath NDT alapokhoz igazodva egy pszichoszenzomotoros tanulási folyamat, amely egy komplex tanító gondolkodásmódra és az egyensúly fejlődésére épül." (Nusser & Katona, 2023, p. 488). Célja, hogy az egyén a saját adottságaihoz igazodva elérje a maximális önállóságot a vízben (Nusser & Katona, 2023). Napjainkban inkább a Water Specific Therapy (WST, Vízszer specifikus terápia) elnevezést használják. Urs Gamper olyan funkcionális kezelésként definiálja a technikát, amely a víz fizikai erőhatásait kihasználva igazodik az emberi test biomechanikájához (Kokaridas & Lambeck, 2015). A WST módszere magában foglalja a Halliwick-módszer gyakorlatait és a víz fizikai adottságait használó izomerősítő, koordináció- és egyensúlyfejlesztő, törzskontroll fejlesztő, állóképességet és járást fejlesztő funkcionális gyakorlatok összességét, melyek csoportos terápia keretében is végezhetők.
Bad Ragazi gyűrűtechnika (Bad Ragaz Ring Method, BRRM)	Egyéni	B. Davis nevéhez fűződik a proprioceptív neuromuskuláris facilitáció (PNF) technika vizes közegbe való adaptálása. Az új BRRM 3-dimenziós diagonális mozgásmintáit Beatrice Egger és James McMillan fejlesztette tovább. A lebegést támogató gyűrűk segítségével diagonális stabilizációs gyakorlatokat alkalmaznak (Nusser & Katona, 2023).
Watsu	Egyéni	A relaxációs technika kidolgozása Harold Dull nevéhez fűződik. A terapeuta az áramlás fenntartásával mozgatja a passzívan lebegő személyt. Lehetővé teszi a szövetek megfelelő ritmusban, irányban történő nyújtását megfelelő sebesség mellett (Nusser & Katona, 2023). A tanulmányozott kutatásban más aktív aquaterápiás kezeléssel együtt alkalmazták.
Klinikai Ai Chi	Csoportos	Jun Konno dolgozta ki a módszert 1993-ban a tai-chi (kínai harcművészet, fejleszti az egyensúlyt (https://yangtaichi.hu/mi-a-tai-chi/)), a shiatsu (japán masszázis technika többek között a fájdalom csökkentésére (Norhapifah, 2024)) és a watsu technikák kombinálásával. Lassú, folyamatos mozdulatok sorozatában végez felső végtagi, alsó végtagi és törzsminta gyakorlatokat. A tornát álló helyzetben végzik vállig érő, 34°C-os vízben. A lassú mozgáskombinációkat mély légzéssel kapcsolják. Növeli az izületi mozgástartományt, fejleszti a mobilitást, az egyensúlyt és a légzésfunkciót (Lambeck & Bommer, 2011; Nusser & Katona, 2023).
Alsó végtagi erősítő aquaterápia	Egyéni	<i>M. quadriceps femoris</i> -t erősítő tréning géppel izomerősítés a vízben (Gu et al., 2023)
Víz alatti futópados tréning	Egyéni	Járásgyakorlás víz alatti futópádon (Lee et al., 2017; Lee et al., 2018)
Aquaterápiás motoros kettős feladat	Csoportos	Billenő deszkán állva vagy séta közben vízzel teli pohárral egyensúlyozás vagy labdadobás (Kim et al., 2016; Saleh et al., 2019).
Szekvenciálisan szigorú sorrendben adagolt gyakorlatok (Sequential Preparatory Approach – SPA)	Csoportos	Dinamikus poszturális stabilitást célzó gyakorlatokat tartalmaz speciális szekvenciális sorrendben. Térdelő pozícióból indulva ülő, majd háton lebegő testhelyzetbe érkezik a résztvevő. A járógyakorlatokat először lebegő eszközön támaszkodva, majd motoros kettős feladattal (pl. labda elkapása) kombinálva végzik (Temperoni et al., 2020).
Konvencionális aquaterápia (sekély vagy mély vízben)	Csoportos	Feladatok hemiparetikus személyek részére: stretching, izomerősítés, egyensúlyfejlesztés, törzskontroll fejlesztés, járástréning, állóképesség fejlesztés. Egyes tanulmányokban hydrotherapy (Zhu et al., 2015), Water Exercise Therapy (Bei et al., 2023) és water-based exercises (Eyvaz et al., 2018) elnevezéssel is olvasható. Egy kutatásban a vízmélység szerint is különbséget tettek. A sekély víz a csípő magasságúig ért (<i>spina iliaca anterior superior</i>), a mély víz mellkasig (<i>processus xiphoidens</i>) (Vakilian et al., 2021).

Thalasso-terápia	Csoportos	Iszap- vagy tengervizes fürdőt alkalmaznak. A tanulmányozott kutatásban más aquaterápiás kezeléssel együtt alkalmazták (Morier et al., 2020).
------------------	-----------	---

5. táblázat. A feldolgozott szakirodalomban található aquaterápiás eljárások.

Speciális aquaterápiás módszereknek tekintjük azokat a technikákat, amelyek komplex, egyedi ingerkombinációval rendelkeznek. Többnyire valamely szárazföldi terápiás technika elméletén alapulnak, a gyakorlatokat vízspecifikus környezetbe adaptálva, illetve vízspecifikus elemekkel kiegészítve (Nusser & Katona, 2023). Ezek közé tartozik a tanulmányozott kutatásokban alkalmazott Halliwick-módszer, Bad Ragazi gyűrűtechnika, klinikai Ai Chi és Watsu. Az elemzett tanulmányokban olvasható további technikákat a fenti meghatározásra hivatkozva *konvencionális aquaterápiás kezelése*knek tekintjük, melyek a konvencionális gyógytorna gyakorlatokat alkalmazzák vízspecifikus környezetben. A 4.a, b, c, d, e és f táblázat alapján látható, hogy a stroke utáni rehabilitáció során a testegyensúly fejlesztése céljából a gyakorlat az aquaterápiás módszerek széles skáláját alkalmazza az alapelveket, a módszertant és a tartalmi elemeket tekintve.

2. Milyen módszerekkel vizsgálták meg az aquaterápia hatását strokeutúlélők testegyensúlyára?

A 24 tanulmányban négy típusú kutatási elrendezés figyelhető meg:

1. Aquaterápia versus szárazföldi mozgásterápia

A kísérleti csoport kizárólag aquaterápiában részesült. Ennek eredményét hasonlították össze a kontrollcsoport által végzett szárazföldi terápiával (négy tanulmány).

2. Aquaterápia és szárazföldi mozgásterápia versus szárazföldi mozgásterápia

A kísérleti csoport kombinált módon részesült aquaterápiában és szárazföldi terápiában, majd ezek együttes hatását vetették össze a kontrollcsoport által végzett szárazföldi mozgásterápiával (11 tanulmány).

3. Speciális aquaterápiás módszerek versus konvencionális aquaterápia

Különböző speciális aquaterápiás módszerek hatását hasonlították össze a konvencionális aquaterápiával (négy tanulmány).

4. Speciális aquaterápiás módszer alkalmazása kontrollcsoport nélkül (öt tanulmány).

Az egyensúlyozó képesség és a járásképeség vizsgálatára 12 tanulmányban a szerzők csak funkcionális tesztekkel használtak, hat tanulmányban kizárólag műszeres vizsgálatokat alkalmaztak és további hat tanulmányban pedig ötvözték a funkcionális és műszeres eljárásokat. Az elnevezések a terápiás módszerekhez hasonlóan az eredeti publikációkban használt tesztípusok fordításai. Amennyiben rendelkezésre állt a hazai gyakorlatban a teszt magyarra fordított elnevezése, az került beemelésre, egyéb esetben a nyersfordítást közöljük.

A funkcionális tesztek közül az egyensúlyozó képesség vizsgálatára legtöbbször a Berg Egyensúly Skálát (BBS) használták. Egy tanulmány szerzői a Berg Egyensúly Skála 7 itemes rövidített változatát (BBS-3L) alkalmazták, a többiek a sztenderd skálát. A második leggyakrabban használt teszt a Timed Up and Go teszt (TUG) volt. Emellett legtöbbször a Funkcionális Elérés Tesztet (FRI) alkalmazták.

Míg a 10 méteres járástesztet (10MWT) négy kutatásban alkalmazták, addig a 2 perces járástesztet (2MWT) három, és a 6 perces járástesztet (6MWT) csupán egy vizsgálatban.

A Fugl-Meyer skálát (FMA), a Funkcionális járási kategorizálást (FAC) és a Tinetti-féle tesztet (TIG) is két kutatásban alkalmazták.

A testegyensúly értékelésére a további tesztekkel csak egy-egy esetben vizsgáltak: Tevékenység-Specifikus Egyensúly Konfidencia Skála (ABC), Közösségi Egyensúly és Mobilitás Teszt (CBM), Funkcionális járásfelmérés teszt (FGA), 5-ször ülésből felállás teszt (FTSST), Törzskontrollt vizsgáló skála koreai változata (K-TIS), Módosított mozgásos értékelő skála (MMAS), Poszturális kontrollt értékelő skála stroke esetében (PASS-3L), Rivermead Mobilitási Index (RMI), Tandem állás, Egy lábon állás, 360 fokos forgás.

Műszeres eljárásként baropodometriai (talpnyomás eloszlás mérés) vizsgálatot végeztek statikus helyzetben és dinamikus formában. Stabilometriai vizsgálatokat (a testtömeg középpont és/vagy a talpnyomás középpont elmozdulásának vizsgálata) statikus, dinamikus, semi-dinamikus és egy lábon álló statikus helyzetben végeztek.

A műszeres járásvizsgálat során a kinematikai paramétereket térképezték fel, mint például a járási sebesség, a lépésfrekvencia (kadencia), a lépéshossz, a támaszkodási, a lengő fázis, illetve a kettős támaszfázis hossza, valamint a szimmetria vagy az aszimmetria arány.

A vizsgálóeljárások között megemlíthetők a résztvevők véleményét önértékeléssel rögzítő kérdőívek, skálák (patient reported outcomes measure, PROM). A 4.a, b, c, d, e és f táblázatokban a „Más tesztek” oszlopban PROM rövidítéssel jelöltük, amennyiben alkalmaztak ilyet a kutatásokban. A résztvevők önértékelését mérő eljárások közül az SF-36 életminőség kérdőívet (SF-36), az EuroQoL – 5 dimenziós indexet (EQ-5D), a Stroke specifikus életminőség kérdőívet (SS-QoL), az Euro-QoL VAS-skálát és a WHO-5 skálát alkalmazták.

3. Milyen hatása van az aquaterápiának a strotetúlélők testegyensúlyozó képességére?

Az aquaterápia hatását a négy különböző típusú kísérleti elrendezés szerint csoportosítva ismertetjük.

Aquaterápia versus szárazföldi mozgásterápia hatása

A négy tanulmányban, melyben aquaterápia hatását vetették össze a szárazföldi terápia hatásával, 263 fő strotetúlélő vett részt, 94 nő és 169 férfi (Noh et al., 2008; Zhu et al., 2015; Saleh et al., 2019; Bei et al., 2023). A résztvevők átlagéletkora 59,70 év.

A dinamikus egyensúlyt testhelyzetváltoztatás során funkcionális tesztekkel vizsgálva Zhu és munkatársai (2015) statisztikailag szignifikáns mértékű fejlődést találtak a kísérleti és a kontrollcsoportban egyaránt a terápiát követően, és a két csoportot összehasonlítva a Berg Egyensúly Skálával (BBS) nem volt szignifikáns különbség a javulás mértékében, míg a Funkcionális Elérés Tesztben (FRT) az aquaterápiás csoport szignifikánsan jobban teljesített. Ezzel szemben Noh és munkatársai (2008), valamint Bei és munkatársai (2023) csak az aquaterápiás csoportban találtak a terápia után szignifikáns mértékű fejlődést a kontrollcsoporttal szemben.

A statikus és dinamikus egyensúlyt műszeresen vizsgálva Noh és munkatársai (2008) szignifikáns fejlődést tapasztaltak a talpnyomás eloszlás mérésben a testsúly-áthelyezés előrefelé és hátrafelé feladatban az aquaterápiás csoporton belül az érintett oldalon, és a kontrollcsoporttal összehasonlítva is. A stabilometriás vizsgálatokban Saleh és munkatársai (2019) mindkét csoportban szignifikáns javulást mértek a testtömegközéppont-kilengés értékeiben (anterior-posterior, mediolaterális irányban és összességében is csökkentek), és a két csoportot egymással összehasonlítva az aquaterápiás csoport mutatott szignifikáns fejlődést.

A járás egyensúlyi mutatóiban Zhu és munkatársai (2015), valamint Bei és munkatársai (2023) szignifikáns különbséget találtak az aquaterápiás csoport javára terápia után. Saleh és munkatársai (2019) szignifikáns javulást tapasztaltak mindkét csoportban a járás kinematikai paramétereiben (a járás sebességében, az érintett és nem érintett alsó végtag lépéshosszában, az érintett alsó végtag támaszkodási fázisának idejében). A két csoportot egymással összehasonlítva az aquaterápiás csoport szignifikánsan nagyobb fejlődést mutatott.

Aquaterápia és szárazföldi mozgásterápia versus szárazföldi mozgásterápia hatása

A 11 tanulmányba, melyben az aquaterápiát valamilyen szárazföldi mozgásterápiával kombinálták, összesen 392 fő strokeutólót vontak be, 179 nőt és 213 férfit (Park & Roh, 2011; Furnari et al., 2014; Tripp & Krakow, 2014; Kim et al., 2015; Chan et al., 2016; Kim et al., 2016; Eyvaz et al., 2018; Lee et al., 2018; Park et al., 2019; Pérez-de la Cruz, 2020a; Pérez-de la Cruz, 2021). A résztvevők közül hárman nem fejezték be a vizsgálatot. A résztvevők átlagéletkora 61,15 év volt.

A funkcionális tesztek alkalmazva az esetek többségében a testegyensúly, a törzskontroll és a járásképeség javulásáról számoltak be a kísérleti csoportok esetében. A testhelyzet-változtatás során a kutatások többségében mindkét csoport fejlődött a terápia hatására az egyensúly tekintetében, ugyanakkor csak a kutatások egyik felében találtak szignifikáns különbséget a kísérleti és a kontrollcsoport között a kísérleti csoport javára (Kim et al., 2015; Kim et al., 2016; Park et al., 2019; Pérez-de la Cruz, 2021). A másik felében hasonló mértékben fejlődtek a csoportok (Tripp & Krakow, 2014; Chan et al., 2016; Lee et al., 2018), egy esetben pedig csak a kontrollcsoport fejlődött (Eyvaz et al., 2018). Pérez-de la Cruz 2020-ban (2020a) hasonló mértékű javulást tapasztalt mindkét kísérleti csoportjában. Ezzel ellentétben 2021-ben csak a kombinált terápiát végző kísérleti csoportban mért szignifikáns fejlődést az aquaterápiás és a szárazföldi csoporttal összehasonlítva.

A járásegyensúlyban Kim és szerzőtársai két, egymástól független vizsgálatban (2015, 2016) csak az aquaterápiás csoportban észleltek szignifikáns javulást, s így a két csoport fejlődése között is szignifikáns a különbség a kísérleti csoport javára. Ezzel szemben Chan és munkatársai (2016), illetve Eyvaz és munkatársai (2018) nem találtak szignifikáns különbséget a csoportjaik között a terápiát követően. Pérez-de la Cruz (2021) a járási egyensúlyban szintén csupán a kombinált csoportban mért szignifikáns javulást.

Műszeres vizsgálatokkal mérve Eyvaz és munkatársai (2018) mindkét csoport esetében szignifikáns javulást tapasztaltak a statikus és a dinamikus egyensúly tekintetében, ugyanakkor a két csoport fejlődésének mértéke nem különbözött, hasonlóan a funkcionális teszt (TUG) eredményéhez. Park és Roh (2011), illetve Furnari és munkatársai (2014) is hasonló eredményre jutottak a statikus egyensúlyi próbában. Park és Roh (2011) a talpnyomásközéppont kilengésének sebességváltozásában észleltek fejlődést mindkét csoportban, nyitott szemmel. Csukott szemmel azonban csak az aquaterápiás csoport résztvevőinek kilengései csökkentek szignifikánsan. Furnari és munkatársai (2014) a stabilometriás eredményekben és a járás kinematikai paramétereiben is mindkét csoportban szignifikáns javulást mértek és az aquaterápiás csoport szignifikánsan jobban teljesített.

A résztvevők önértékelésére Eyvaz és kutatótársai (2018) az SF-36 életminőség kérdőívet vették fel. A vizsgálat elején szignifikáns különbség volt a két csoport között az SF-36 kérdőív fizikai funkciók, szociális funkciók és általános egészség területein a kísérleti csoport javára. Mindkét csoportban szignifikáns fejlődést találtak a fizikai funkciók, a fizikai szereplimitációk, a vitalitás, a szociális funkciók, a mentális és általános egészség paramétereiben. A kontrollcsoportban ezen felül a fájdalom paraméterben is szignifikáns javulást tapasztaltak. A két csoportot egymással összehasonlítva egyedül a vitalitás paramé-

terben volt szignifikáns fejlődés, az aquaterápiás csoport részére. Lee és munkatársai (2018) az EuroQol – 5 dimenziós skálát alkalmazva az önértékelésre, egyedül az aquaterápiás csoportban mértek szignifikáns javulást a terápia hatására, ám a két csoportot egymással összehasonlítva nem tapasztaltak szignifikáns különbséget.

Speciális aquaterápiás módszerek versus konvencionális aquaterápia

A különböző aquaterápiás technikákat egymással összehasonlító négy kutatásba összesen 145 fő stroke-túlélőt vontak be, 44 nőt és 101 férfit, kilencen nem fejezték be a vizsgálatot (Ku et al., 2020; Temperoni et al., 2020; Vakilian et al., 2021; Gu et al., 2023). Egy vizsgálatba kizárólag férfiakat választottak be (Vakilian et al., 2021). A résztvevők átlagéletkora 58,37 év volt.

Vakilian és munkatársai (2021) a sekély és mély vízben végzett konvencionális aquaterápiás gyakorlatok hatékonyságát hasonlították össze egymással és olyan kontrollcsoporttal, amelyben a résztvevők nem vettek részt terápiás intervencióban. Stabilometriával vizsgálva a statikus és semi-dinamikus egyensúlyban is szignifikánsan fejlődtek az aquaterápiás csoportban résztvevők. A kontrollcsoport résztvevői nem mutattak szignifikáns változást egy paraméterben sem. Az aquaterápia hatásosságát pedig nem befolyásolta a vízmélység. Gu és munkatársai (2023) a konvencionális aquaterápiát vízben alkalmazott *m. quadriceps femoris*-t erősítő tréninggéppel egészítették ki a kísérleti csoportban, a kontrollcsoport csupán konvencionális aquaterápiát kapott. Mindkét csoport szignifikáns mértékben javult a terápia hatására a testhelyzet-változtató és a járás egyensúlyi paramétereiben. A kísérleti csoport szignifikánsan jobban fejlődött, mint a kontrollcsoport. A járás kinematikai paramétereinek közül a paretikus alsó végtag lépéshosszában, a nem paretikus végtag lépéshosszában, a lépés frekvenciájában és a járás sebességében szignifikáns növekedést, a lépésszélességben pedig szignifikáns csökkenést tapasztaltak a kísérleti csoportban a terápiát követően. A kontrollcsoport a lépéshosszban és a lépésfrekvenciában (kadencia) fejlődött szignifikánsan. A két csoportot összehasonlítva a kísérleti csoport javult szignifikánsan.

Ku és szerzőtársai (2020) a klinikai Ai Chi (kísérleti csoport) és a konvencionális aquaterápia (kontrollcsoport) összehasonlítására szintén mindkét típusú vizsgálóeljárást használták. Funkcionális tesztekkel mérve a dinamikus egyensúlyban mindkét csoportban szignifikáns pozitív változást találtak. A dinamikus egyensúlyt mérő stabilometriai vizsgálatban csak a kísérleti csoport mutatott szignifikáns javulást, ezáltal a két csoport összehasonlításában is. Ezzel szemben a járás kinematikai paramétereiben mindkét csoport szignifikánsan fejlődött, és összehasonlításban a változás mértékének különbsége nem szignifikáns.

Temperoni munkatársaival (2020) a szekvenciálisan szigorú sorrendben adagolt aquaterápiás gyakorlatok (sequential preparatory approach, SPA) hatását vetette össze a kontrollcsoport által végzett konvencionális aquaterápiával. Mindkét csoport szignifikánsan javult a dinamikus egyensúlyban. A csoportokat egymással összehasonlítva, a Berg Egyensúly Skálában szignifikánsan jobban fejlődött a kísérleti csoport, ezzel szemben a szerzők a Tinetti-féle tesztben nem találtak szignifikáns különbséget a két csoport között.

Speciális aquaterápiás módszer alkalmazása kontrollcsoport nélkül

Az öt kontrollcsoport nélküli tanulmányban összesen 140 fő stroke-túlélő vett részt, 51 nő és 89 férfi (Montagna et al., 2014; Park et al., 2015; Lee et al., 2017; Morer et al., 2020; Pérez-de la Cruz, 2020b). A résztvevők átlagéletkora 59,83 év volt.

A funkcionális tesztek alkalmazásakor egy kivétellel minden esetben szignifikáns fejlődést detektáltak a testegyensúlyozó képességben. A dinamikus egyensúly tekintetében testhelyzet-változtatás és járás közben is szignifikánsan jobb eredményt rögzítettek a terápia után Lee és munkatársai (2017), Montagna és munkatársai (2014), valamint Morer és munkatársai (2020). Bár a 6 perces (6MWT) járásteszttel szignifikáns változást tapasztalt Morer és kutatócsoportja (2020), a 10-méteres járásteszttel (10MWT) nem mértek szignifikáns változást.

A stabilometriai vizsgálatokban Pérez-de la Cruz (2020b) a statikus (két lábon és egy lábon történő álló testhelyzetben) és dinamikus helyzetben egyaránt szignifikáns fejlődést mért a terápiás beavatkozást követően. Ezzel szemben Montagna és munkatársai (2014) nem tapasztaltak szignifikáns változást a talpnyomáseloszlást mérő statikus és dinamikus vizsgálatokban. A járás kinematikai paramétereinek többségében Lee (2017) és Park (2015) kutatócsoportja is szignifikáns javulást talált.

Montagna és munkatársai (2014) Strokespecifikus életminőség kérdőívvel (SS-QoL) vizsgálták meg a résztvevők önértékelését. A foglalkozásokat követően a kérdőív mobilitás és önellátás paramétereiben szignifikáns fejlődést tapasztaltak. Morer (2020) és kutatócsoportja a WHO-5 skálával a pszichikai jóllétet, az EuroQoL VAS-skálával a fájdalom szintjét, az EuroQoL – 5 dimenziós skálával pedig a mobilitás, az aktivitás, a fájdalom, a szorongás és depresszió, illetve az önellátás területét mérték fel. A terápia hatására az EQ-VAS-, a WHO-5 skála értékeiben, továbbá az EQ-5D mobilitás paraméterében jelentkezett pozitív változás.

LIMITÁCIÓK

Hazánkban és nemzetközi szinten egyaránt jellemző az aquaterápiára alkalmazott kifejezések és módszerek széles tárháza (5. táblázat), mely a szakirodalmi áttekintést nehezítette. Emiatt szakirodalmi áttekintésünk egyik korlátja lehet, hogy a keresés során alkalmazott kifejezések segítségével nem tártunk fel minden kapcsolódó tanulmányt, és ez az eredményeket befolyásolhatja. Tovább nehezítette a feldolgozást, hogy a különböző elnevezések többsége nincs pontosan definiálva. Az angol nyelvben olvasható conventional aquatic therapy, water-based exercises és a water exercise therapy hasonló jelentéstartalommal bírnak a feldolgozott közleményekben.

ÖSSZEGZÉS

Az áttekintett hatásvizsgálatok nagyon heterogének az alkalmazott terápiás módszerek, a résztvevők, a kísérleti elrendezés és a vizsgálóeljárások tekintetében. Mivel az eltérő típusú és gyakoriságú terápiás beavatkozások hatását változatos módszerekkel mérték, az egyes terápiás módszerek hatása csak leíró jelleggel vehető össze egymással. Az összehasonlításba az aquaterápia és szárazföldi mozgásterápia hatását összehasonlító, az aquaterápiát szárazföldi mozgásterápiával kombináló vizsgálatok hatását a pusztán szárazföldi terápia hatásával összehasonlító vizsgálatokat, illetve a különböző aquaterápiás beavatkozásokat egymással összehasonlító kutatásokat vontuk be. A kutatások felében hat héten keresztül zajlottak a terápiás foglalkozások többnyire hetente három, öt vagy hat terápiás alkalommal. Ezek a foglalkozások hasonló arányban 30, 45 vagy 60 percesek voltak. A leghosszabb ideig tartó vizsgálat 12 hetes volt, hetente két 45 perces alkalommal. Hosszútávú utánkövetés az áttekintett vizsgálatokban nem volt jel-

lemző. A legrövidebb terápiás beavatkozás kéthetes periódusban zajlott, hetente öt 45 perces alkalommal. A heterogén módszertan miatt nem tudunk következtetéseket levonni arról, hogy az intenzitás függvényében hogyan alakul a terápia hatásossága.

1. Milyen aquaterápiás beavatkozásokat alkalmaznak stroke túlélőknél a testegyensúly fejlesztésére?

Az áttekintett vizsgálatokban a konvencionális aquaterápiás eljárások mellett számos speciális aquaterápiás beavatkozást végeztek (5. táblázat). A tanulmányokban leggyakrabban előforduló speciális módszer a Halliwick-módszer. Legritkábban pedig a Watsu relaxációs módszert, mint kiegészítő eljárást alkalmazták más aquaterápiás módszer mellett.

2. Milyen módszerekkel vizsgálták meg az aquaterápia hatását stroke túlélők testegyensúlyára?

A 19 randomizált, kontrollált vizsgálatban összesen 47 funkcionális tesztet és 12 műszeres vizsgálatot hajtottak végre. Ezekből négy tanulmányban alkalmazták mindkét típusú eljárást egyidejűleg (Noh et al., 2008; Eyvaz et al., 2018; Ku et al., 2020; Gu et al., 2023). Ugyanakkor mindössze egy vizsgálatban (Eyvaz et al., 2018) kerestek összefüggést a két típusú vizsgálóeljárás eredményei között.

A testegyensúly értékelésére alkalmazott funkcionális tesztek (pl. Berg Egyensúly Skála, Funkcionális Elérés Teszt) gyakorlati szempontból informatív eredményeket szolgáltatnak a terapeuták számára (pl. stabilabbá vált az önálló testhelyzet változtatás és a járás). Emellett lehetővé teszik az állapotváltozás költséghatékony módon való nyomonkövetését. A műszeres vizsgálatok (pl. erőmérő platform, baropodometria, video mozgáselemző labor) pedig lehetővé teszik mind a statikus, mind a dinamikus helyzetben történő tartásszabályozás változásának monitorozását, valamint a járás elemzését. Ugyanakkor kevés információ áll a rendelkezésünkre a tekintetben, hogy a terápia előrehaladtával jelentkező változások a biomechanikai mutatókban milyen kapcsolatban vannak a testegyensúly és járás funkcionalitásával.

A funkcionális tesztet és műszeres vizsgálatot egyaránt alkalmazó négy tanulmányban csupán két kutatócsoport keresett kapcsolatot (Noh et al., 2008, Eyvaz et al., 2018) a funkcionális és műszeres eljárás eredménye között. Noh és munkatársai (2008) egy korábbi kutatás (Eng et al., 2003) eredményével egybehangzóan azt tapasztalták, hogy a stroke túlélőknek könnyebb a testsúlyuk oldalirányú áthelyezése, mint az előre történő áthelyezése. Továbbá Noh és munkatársai (2008) feltételezik, hogy a testsúly előre helyezésének fejlesztésével a Berg Egyensúly Skálában is jobban teljesíthetnek a résztvevők.

Eyvaz és munkatársai (2018) arra a megállapításra jutottak, hogy a műszeresen mért jobb testegyensúly nem jár együtt sokkal jobb járásképeséggel a Timed Up and Go (TUG) teszttel mérve. Ennek egyik magyarázata lehet, hogy a műszeres vizsgálat esetlegesen nagyobb érzékenysége a tartásszabályozás mutatóinak tekintetében finomabb változásokat is képes megmutatni és monitorozni. Ez nem csak a stroke túlélők számára motiváló, de a változó funkcionális képességek háttérben meghúzódó biomechanikai tényezők követésére is alkalmas lehet.

Néhány kutatásban (Eyvaz et al., 2018; Lee et al., 2018) a résztvevők önértékelésén alapuló kérdőívvel is feltérképezték a terápia hatását. Az alkalmazott skálák széles köre változatos területeken kérdezte meg a résztvevők véleményét, így nem tudunk konkluzív eredményekről beszámolni. Ugyanakkor látható, hogy a testegyensúly minőségével kapcsolatban lévő fizikai funkciók az SF-36 kérdőívvel mérve szignifikáns javulást mutattak (Eyvaz et al., 2018).

3. Milyen hatása van az aquaterápiának a stroketúlélők testegyensúlyozó képességére?

Az aquaterápia a szárazföldi mozgásterápiával való összevetése során az aquaterápia önmagában vagy szárazföldi gyógytornával kombinálva elősegítette a testegyensúly javulását, több esetben az önmagában alkalmazott szárazföldi mozgásterápiához képest nagyobb eredményességgel a dinamikus egyensúly és a járásegyensúly tekintetében is. A stabilometriai vagy járás során végzett kinematikai elemzések hasonló eredményről számolnak be. Az aquaterápiás eljárások összevetése során szintén a testegyensúly javulása volt a jellemző minden esetben, mely a funkcionális tesztekben és a műszerekkel támogatott statikus egyensúly és járásegyensúly mutatók vizsgálata során fejlődést mutatott.

Az aquaterápiás módszertant és a vizsgálati eszköztárat jellemző módszertani sokszínűség mellett az eredmények nem konkluzívak. Ugyanakkor az áttekintett vizsgálatok alapján elmondható, hogy az aquaterápia önmagában vagy szárazföldi terápiával kiegészítve eredményes lehet a testegyensúly fejlesztésére stroketúlélők esetén.

KÖVETKEZTETÉSEK

Azon személyek többségénél, akiknek károsodtak a mozgásfunkcióik (legyen szó gyermekekről vagy felnőttekről) szükség van a testegyensúly, az izomerő és a járásstabilitás fejlesztésére (Eyvaz et al., 2018). A fenti mozgásfunkciók károsodása esetén társuló tünetként jelentkezhet a mozgástól való félelem, mely további mozgás(tér)beszűküléshez vezethet (Schmid et al., 2015). A vízben végzett gyakorlatok megfelelő keretek (tárgyi és személyi feltételek) mellett biztonságos teret nyújthatnak a károsodott funkciók fejlesztésére. A mozgáskorlátozott személyek az elesés veszélye nélkül végezhetik a fejlődésükhöz, mozgásállapotuk szinten tartásához szükséges gyakorlatokat (Eyvaz et al., 2018).

Bár a tanulmányozott kutatások többsége az aquaterápiát eredményes terápiának tartja a stroke-túlélők testegyensúlyának és járásképeségének fejlesztésére, hazánkban kevésbé elterjedt terápiás módszerről van szó. Ugyanakkor az aquaterápiás módszerek nemcsak a stroketúlélők mozgásterápiájában, de más típusú mozgáskorlátozottság esetén is – például cerebrális paresis (Jorgic et al., 2024), sclerosis multiplex (Gurpinar et al., 2020) –, és nem neurotipikus fejlődésmenet, mint például autizmus spektrumzavar (Faraji et al., 2023) jól alkalmazhatók. A széles körben alkalmazott funkcionális tesztek mellett a technológia fejlődésével egyre inkább megjelennek a műszeres vizsgálatok is, amelyek alkalmasak a testegyensúly finomabb változásainak a nyomon követésére. Érdemes lenne a továbbiakban a funkcionális tesztek és a műszeres vizsgálatok eredményei közötti kapcsolatokat és összefüggéseket feltárni. A biomechanikai és funkcionális változók kapcsolatának precíz elemzése nemcsak az aquaterápia hatásának mérése szempontjából fontos, hanem lehetővé tenné a jobb, pontosabb és személyre szabott terápiás terv felállítását is. A funkcionális tesztek és műszeres eljárások mellett értékes adatot szolgáltathatnak a résztvevők önértékelésén alapuló kérdőívek egyaránt (Ruszin-Perecz et al., 2025). A WHO korszerű rehabilitációs szemléletével szorosan összefügg a résztvevők személyes véleményének figyelembevétele egy-egy terápiás eljárás hatásának vizsgálatakor.

IRODALOMJEGYZÉK

- Anrather, J. & Iadecola, C. (2016). Inflammation and stroke: an overview. *Neurotherapeutics*, 13(4), 661–670. <https://doi.org/10.1007/s13311-016-0483-x>
- Ardai, E., Vámos, T., Papp, G. & Berencsi, A. (2025). A testtartás-szabályozás sajátosságai, valamint az azt befolyásoló tényezők Down-szindróma esetén. *Gyógypedagógiai Szemle*, 53(2), 185–201. <https://doi.org/10.52092/gyo-sze.2025.2.1>
- Bei, N., Long, D., Bei, Z., Chen, Y., Chen, Z. & Xing, Z. (2023). Effect of Water Exercise Therapy on Lower Limb Function Rehabilitation in Hemiplegic Patients with the First Stroke. *Alternative Therapies in Health & Medicine*, 29(7), 429–433. <https://www.alternative-therapies.com/oa/pdf/8228.pdf>
- Benczúr, M. (2000a). A mozgáskorlátozott gyermekek szomatopedagógiai nevelése az óvodában és az iskolában. In Ilyés S. (Ed.), *Gyógypedagógiai alapismeretek* (pp. 535–560). Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskolai Kar.
- Benczúr, M. (2000b). *Sérülés-specifikus mozgásnevelés*. Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskolai Kar
- Bernhardt, J., Hayward, K. S., Kwakkel, G., Ward, N. S., Wolf, S. L., ... & 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. <https://doi.org/10.1177/1747493017711816>
- Bernolák, B. (2011). Vízben végzett rehabilitációs foglalkozások értelmezése, jelentősége a gyógypedagógiában, tükröződése a gyógypedagógus-képzésben. *Gyógypedagógiai Szemle*, 39(2), 153–159. https://epa.oszk.hu/03000/03047/00053/pdf/EPA03047_gyosze_2011_2_153-159.pdf
- Bohannon, R. W. (2007). Muscle strength and muscle training after stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 39(1), 14–20. <https://doi.org/10.2340/16501977-0018>
- Bonan, I. V., Gaillard, F., Ponche, S. T., Marquer, A., Vidal, P. P. & Yelnik, A. P. (2015). Early post-stroke period: A privileged time for sensory re-weighting?. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 47(6), 516–522. <https://doi.org/10.2340/16501977-1968>
- Brière, A., Lauzière, S., Gravel, D. & Nadeau, S. (2010). Perception of weight-bearing distribution during sit-to-stand tasks in hemiparetic and healthy individuals. *Stroke*, 41(8), 1704–1708. <https://doi.org/10.1161/STROKE.KEAHA.110.589473>
- Bundy, D. T. & Nudo, R. J. (2019). Preclinical studies of neuroplasticity following experimental brain injury: an update. *Stroke*, 50(9), 2626–2633. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.119.023550>
- Chan, K., Phadke, C. P., Stremler, D., Suter, L., Pauley, ... & Boulias, C. (2016). The effect of water-based exercises on balance in persons post-stroke: a randomized controlled trial. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 24(4), 228–235. <https://doi.org/10.1080/10749357.2016.1251742>
- Den Otter, A. R., Geurts, A. C. H., De Haart, M., Mulder, T. & Duysens, J. (2005). Step characteristics during obstacle avoidance in hemiplegic stroke. *Experimental Brain Research*, 161, 180–192. <https://doi.org/10.1007/s00221-004-2057-0>
- de Sèze, M., Wiart, L., Bon-Saint-Côme, A., Debelleix, X., de Sèze, M., Joseph, ... & Barat, M. (2001). Rehabilitation of postural disturbances of hemiplegic patients by using trunk control retraining during exploratory exercises. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(6), 793–800. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.0820793>
- Díaz-Arribas, M. J., Martín-Casas, P., Cano-de-la-Cuerda, R. & Plaza-Manzano, G. (2020). Effectiveness of the Bobath concept in the treatment of stroke: a systematic review. *Disability and Rehabilitation*, 42(12), 1636–1649. <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1590865>
- do Carmo, A. A., Kleiner, A. F. R. & Barros, R. M. L. (2015). Alteration in the center of mass trajectory of patients after stroke. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 22(5), 349–356. <https://doi.org/10.1179/1074935714Z.0000000037>

- Earhart, G. M. & Horak, F. B. (2006). Balance training. In Selzer, M., Cohen, L., Gage, F., Clarke, S., Duncan, P. (Eds.), *Textbook of Neural Repair and Rehabilitation* (pp. 103–119). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511545078.010>
- Eng, J. J., Chu, K. S., Kim, C. M., Dawson, A. S., Carswell, A. & Hepburn, K. E. (2003). A community-based group exercise program for persons with chronic stroke. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1271–1278. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000079079.58477.0B>
- Eyvaz, N., Dundar, U., & Yesil, H. (2018). Effects of water-based and land-based exercises on walking and balance functions of patients with hemiplegia. *NeuroRehabilitation*, 43(2), 237–246. <https://doi.org/10.3233/NRE-182422>
- Faraji, S., Najafabadi, M. G., Zandi, H. G., & Shaw, I. (2023). Effect of aquatic therapy on motor skill and executive function in children with autism spectrum disorder. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 45(2), 17–27. <https://doi.org/10.36386/sajrsper.v45i2.101>
- Fazekas, G., Vásári, V. & Szabó, G. (2024). Rehabilitáció stroke következtében kialakult funkciózavarok miatt. In Fazekas, G, Cserhádi, P. & Dénes, Z. (Eds.), *A neuro-muszkulós-éskeletális rehabilitáció alapjai* (pp. 97–129). Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Feigin, V. L., Stark, B. A., Johnson, C. O., Roth, G. A., Bisignano, ... & Murray, C. J. L. (2021). Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Neurology*, 20(10), 795–820. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00252-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00252-0)
- Franchignoni, F. P., Tesio, L., Ricupero, C. & Martino, M. T. (1997). Trunk control test as an early predictor of stroke rehabilitation outcome. *Stroke*, 28(7), 1382–1385. <https://doi.org/10.1161/01.STR.28.7.1382>
- Furnari, A., Calabrò, R. S., Gervasi, G., La Fauci-Belponer, F., Marzo, A., ... & Bramanti, P. (2014). Is hydrokinesitherapy effective on gait and balance in patients with stroke? A clinical and baropodometric investigation. *Brain Injury*, 28(8), 1109–1114. <https://doi.org/10.3109/02699052.2014.910700>
- Gracies, J. M. (2005). Pathophysiology of spastic paresis. I: Paresis and soft tissue changes. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*, 31(5), 535–551. <https://doi.org/10.1002/mus.20284>
- Gu, X., Zeng, M., Cui, Y., Fu, J., Li, Y., ... & Deng, D. (2023). Aquatic strength training improves postural stability and walking function in stroke patients. *Physiotherapy Theory and Practice*, 39(8), 1626–1635. <https://doi.org/10.1080/09593985.2022.2049939>
- Gurpinar, B., Kara, B., & Idiman, E. (2020). Effects of aquatic exercises on postural control and hand function in Multiple Sclerosis: Halliwick versus Aquatic Plyometric Exercises: a randomised trial. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 20(2), 249. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7288381/pdf/JMNI-20-249.pdf> (2024.01.10.)
- Hallett, M., DelRosso, L. M., Elble, R., Ferri, R., Horak, F. B., ... & Shibasaki, H. (2021). Evaluation of movement and brain activity. *Clinical Neurophysiology*, 132(10), 2608–2638. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2021.04.023>
- Halmi, Zs., Stone, T. W., Dinya, E. & Málly, J. (2020). Postural instability years after stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 29(9), 105038. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105038>
- Higgins, J. P. T., Altman, D. G., Sterne, J. A. C. (Eds) (2017). Chapter 8: Assessing risk of bias in included studies. In Higgins, J. P. T., Churchill, R., Chandler, J., & Cumpston, M. S. (Eds), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 5.2.0* (updated June 2017). <https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook>
- Hoehnerman, S., Dickstein, R., Hirschbiene, A. & Pillar, T. (1988). Postural responses of normal geriatric and hemiplegic patients to a continuing perturbation. *Experimental Neurology*, 99(2), 388–402. [https://doi.org/10.1016/0014-4886\(88\)90156-2](https://doi.org/10.1016/0014-4886(88)90156-2)
- Hoh, J. E., & Semrau, J. A. (2025). The Role of Sensory Impairments on Recovery and Rehabilitation After Stroke. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 25(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s11910-025-01407-9>

- Hornby, T. G., Reisman, D. S., Ward, I. G., Scheets, P. L., Miller, A., ... & Walter, A. (2020). Clinical practice guideline to improve locomotor function following chronic stroke, incomplete spinal cord injury, and brain injury. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 44(1), 49–100. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000303>
- Huang, Y. Y., Chen, S. D., Leng, X. Y., Kuo, K., Wang, Z. T., ... & Yu, J. T. (2022). Post-stroke cognitive impairment: epidemiology, risk factors, and management. *Journal of Alzheimer's Disease*, 86(3), 983–999. <https://doi.org/10.3233/JAD-215644>
- Iatridou, G., Pelidou, H. S., Varvarousis, D., Stergiou, A., Beris, A., ... & Ploumis, A. (2017). The effectiveness of hydrokinesiotherapy on postural balance of hemiplegic patients after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 32(5), 583–593. <https://doi.org/10.1177/0269215517748454>
- ICF Research Branch (2003). *ICF Core Set for Stroke*. <https://www.icf-research-branch.org/icf-core-sets-projects2/cardiovascular-and-respiratory-conditions/icf-core-set-for-stroke> Letöltve: 2025. 11. 03.
- Inoue, S., Otaka, Y., Kumagai, M., Sugasawa, M., Mori, N. & Kondo, K. (2022). Effects of Balance Exercise Assist Robot training for patients with hemiparetic stroke: A randomized controlled trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 19(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s12984-022-00989-6>
- Jeon, H. J., & Hwang, B. Y. (2018). Effect of bilateral lower limb strengthening exercise on balance and walking in hemiparetic patients after stroke: a randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(2), 277–281. <https://doi.org/10.1589/jpts.30.277>
- Jorgić, B., Dimitrijević, L., Aleksandrović, M., Bratić, M., & Milanović, Z. (2024). Effects of 12-week aquatic exercises on gross motor function, swimming skills and walking ability in children with cerebral palsy. *Minerva Pediatric*, 76(2), 149–160. <https://doi.org/10.23736/S2724-5276.21.05896-1>
- Joy, M. T. & Carmichael, S. T. (2021). Encouraging an excitable brain state: mechanisms of brain repair in stroke. *Nature Reviews Neuroscience*, 22(1), 38–53. <https://doi.org/10.1038/s41583-020-00396-7>
- Kádas, É. (2014). Viz alatti torna. In Bender, T. (Ed.), *Balneoterápia és hidroterápia* (pp. 177–192). Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Karaca, O., Sütçü, G. & Kılınc, M. (2023). The effects of trunk and extremity functions on activities of Daily Living, Balance, and Gait in Stroke. *Neurological Research*, 45(4), 312–318. <https://doi.org/10.1080/01616412.2022.2142424>
- Karatas, M., Çetin, N., Bayramoglu, M. & Dilek, A. (2004). Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 83(2), 81–87. <https://doi.org/10.1097/01.PHM.0000107486.99756.C7>
- Kim, K., Lee, D. K. & Jung, S. I. (2015). Effect of coordination movement using the PNF pattern underwater on the balance and gait of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(12), 3699–3701. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3699>
- Kim, K., Lee, D. K. & Kim, E. K. (2016). Effect of aquatic dual-task training on balance and gait in stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(7), 2044–2047. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.2044>
- Klit, H., Finnerup, N. B. & Jensen, T. S. (2009). Central post-stroke pain: clinical characteristics, pathophysiology, and management. *The Lancet Neurology*, 8(9), 857–868. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70176-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70176-0)
- Kokaridas, D. & Lambeck, J. (2015). The Halliwick concept: Toward a collaborative aquatic approach. *Inquiries in Physical Education and Sport*, 13(2), 65–76. <https://journals.lib.uth.gr/index.php/inquiries/article/view/1456/1386> Letöltve: 2025. 11. 03.
- Ku, P. H., Chen, S. F., Yang, Y. R., Lai, T. C. & Wang, R. Y. (2020). The effects of Ai Chi for balance in individuals with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 10(1), 1201. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58098-0>
- Kwakkel, G., Stinear, C., Essers, B., Munoz-Novoa, M., Branscheidt, M., ... & Verheyden, G. (2023). Motor rehabilitation after stroke: European Stroke Organisation (ESO) consensus-based definition and guiding framework. *European Stroke Journal*, 8(4), 880–894. <https://doi.org/10.1177/23969873231191304>

- Lambeck, J. & Bommer, A. (2011). Clinical Ai Chi. In Becker, B. E. & Cole A., J. (Eds.), *Comprehensive Aquatic Therapy*. Washington State University Publishing, Pullman WA. <https://www.ewacmedical.com/wp-content/uploads/2017/08/Clinical-Ai-Chi-Lambeck-and-Bommer-2009-1.pdf> Letöltve 2025.02.15
- Lamontagne, A., De Serres, S. J., Fung, J. & Paquet, N. (2005). Stroke affects the coordination and stabilization of head, thorax and pelvis during voluntary horizontal head motions performed in walking. *Clinical Neurophysiology*, 116(1), 101–111. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2004.07.027>
- Langhorne, P., Bernhardt, J. & Kwakkel, G. (2011). Stroke rehabilitation. *The Lancet*, 377(9778), 1693–1702. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60325-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60325-5)
- Lee, M. E., Jo, G. Y., Do, H. K., Choi, H. E. & Kim, W. J. (2017). Efficacy of aquatic treadmill training on gait symmetry and balance in subacute stroke patients. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 41(3), 376–386. <https://doi.org/10.5535/arm.2017.41.3.376>
- Lee, S. Y., Im, S. H., Kim, B. R. & Han, E. Y. (2018). The effects of a motorized aquatic treadmill exercise program on muscle strength, cardiorespiratory fitness, and clinical function in subacute stroke patients: a randomized controlled pilot trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 97(8), 533–540. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000920>
- Lunven, M. & Bartolomeo, P. (2017). Attention and spatial cognition: Neural and anatomical substrates of visual neglect. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 60(3), 124–129. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.01.004>
- Marigold, D. S., Eng, J. J., Tokuno, C. D. & Donnelly, C. A. (2004). Contribution of muscle strength and integration of afferent input to postural instability in persons with stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 18(4), 222–229. <https://doi.org/10.1177/1545968304271171>
- Mijic, M., Schoser, B. & Young, P. (2023). Efficacy of functional electrical stimulation in rehabilitating patients with foot drop symptoms after stroke and its correlation with somatosensory evoked potentials—a crossover randomised controlled trial. *Neurological Sciences*, 44(4), 1301–1310. <https://doi.org/10.1007/s10072-022-06561-3>
- Montagna, J. C., Santos, B. C., Battistuzzo, C. R. & Loureiro, A. P. C. (2014). Effects of aquatic physiotherapy on the improvement of balance and corporal symmetry in stroke survivors. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 7(4), 1182–1187. National Library of Medicine. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4057885/pdf/ijcem0007-1182.pdf> Letöltve: 2025. 11. 03.
- Morer, C., Michan-Doña, A., Alvarez-Badillo, A., Zuluaga, P. & Maraver, F. (2020). Evaluation of the feasibility of a two-week course of aquatic therapy and thalassotherapy in a mild post-stroke population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 8163–8176. <https://doi.org/10.3390/ijerph17218163>
- Nayak, P., Mahmood, A., Natarajan, M., Hombali, A., Prashanth, C. G. & Solomon, J. M. (2020). Effect of aquatic therapy on balance and gait in stroke survivors: a systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 39, 101110. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101110>
- Noh, D. K., Lim, J. Y., Shin, H. I. & Paik, N. J. (2008). The effect of aquatic therapy on postural balance and muscle strength in stroke survivors—a randomized controlled pilot trial. *Clinical Rehabilitation*, 22(10–11), 966–976. <https://doi.org/10.1177/0269215508091434>
- Norhapifah, H., Isa, M. R., Abdullah, B., & Mohamed, S. (2024). The Impact of Shiatsu Massage on Labour Pain and Anxiety: A Randomized Controlled Trial. *International journal of community based nursing and midwifery*, 12(4), 243–253. <https://doi.org/10.30476/ijcbnm.2024.101509.2432>
- Nusser, N. & Katona, E. (2023). Hidroterápiák. In Vekerdy-Nagy, Zs. Cserhádi, P., Polgár, A. & Zsebe, A. (Eds.), *A rehabilitációs és fizikális medicina módszertana* (pp. 486–497). Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372(71). <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

- Palmer, J. A., Payne, A. M., Mirdamadi, J. L., Ting, L. H. & Borich, M. R. (2025). Delayed Cortical Responses During Reactive Balance After Stroke Associated With Slower Kinetics and Clinical Balance Dysfunction. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 39(1), 16–30. <https://doi.org/10.1177/15459683241282786>
- Park, J. & Roh, H. (2011). Postural balance of stroke survivors in aquatic and land environments. *Journal of Physical Therapy Science*, 23(6), 905–908. <https://doi.org/10.1589/jpts.23.905>
- Park, B. S., Noh, J. W., Kim, M. Y., Lee, L. K., Yang, S. M., ... & Kim, J. (2015). The effects of aquatic trunk exercise on gait and muscle activity in stroke patients: a randomized controlled pilot study. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(11), 3549–3553. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3549>
- Park, H. K., Lee, H. J., Lee, S. J. & Lee, W. H. (2019). Land-based and aquatic trunk exercise program improve trunk control, balance and activities of daily living ability in stroke: a randomized clinical trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 55(6), 687–694. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.18.05369-8>
- Pérez-de la Cruz, S. (2020a). Comparison of aquatic therapy vs. dry land therapy to improve mobility of chronic stroke patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 4728–4739. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134728>
- Pérez-de la Cruz, S. (2020b). Effect of an aquatic balance-training program in patients with chronic stroke: a single-group experimental pilot study. *Medicina*, 56(12), 656–664. <https://doi.org/10.3390/medicina56120656>
- Pérez-de la Cruz, S. (2021). Comparison between three therapeutic options for the treatment of balance and gait in stroke: a randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 426–436. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020426>
- Persson, C. U., Holmegaard, L., Redfors, P., Jern, C., Blomstrand, C. & Jood, K. (2019). Increased muscle tone and contracture late after ischemic stroke. *Brain and Behavior*, 10(2), e01509. <https://doi.org/10.1002/brb3.1509>
- Piscicelli, C. & Pérennou, D. (2017). Visual verticality perception after stroke: A systematic review of methodological approaches and suggestions for standardization. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 60(3), 208–216. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.02.004>
- Rode, G., Tiliket, C., Charlopin, P. & Boisson, D. (1998). Postural asymmetry reduction by vestibular caloric stimulation in left hemiparetic patients. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 30, 9–14. <https://doi.org/10.1080/003655098444264>
- Royal Dutch Society for Physical Therapy (2014). KNGF Guideline on Stroke. ISSN 1567–6137. Publikálva 2014 áprilisában, No. V-12/2014 https://www.dsnr.nl/wp-content/uploads/2012/03/stroke_practice_guidelines_2014.pdf Letöltve: 2025. 11. 03.
- Rowe, F. J., Hepworth, L. R., Howard, C., Hanna, K. L. & Currie, J. (2022). Impact of visual impairment following stroke (IVIS study): a prospective clinical profile of central and peripheral visual deficits, eye movement abnormalities and visual perceptual deficits. *Disability and Rehabilitation*, 44(13), 3139–3153. <https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1859631>
- Ruszin-Perecz, B., Makai, A., Pozsgai, M., Nusser, N., Pal, E., ... & Sebok, A. (2025). A quick balance assessment tool for all clinical settings: validity and reliability of the Hungarian version of the activities-specific balance confidence scale. *Physiotherapy Theory and Practice*, 41(6), 1287–1296. <https://doi.org/10.1080/09593985.2024.2396074>
- Saleh, M. S. M., Rehab, N. I. & Aly, S. M. A. (2019). Effect of aquatic versus land motor dual task training on balance and gait of patients with chronic stroke: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation*, 44(4), 485–492. <https://doi.org/10.3233/NRE-182636>
- Samuelsson, C. M., Hansson, P. O. & Persson, C. U. (2019). Early prediction of falls after stroke: a 12-month follow-up of 490 patients in The Fall Study of Gothenburg (FallsGOT). *Clinical Rehabilitation*, 33(4), 773–783. <https://doi.org/10.1177/0269215518819701>

- Schmid, A. A., Arnold, S. E., Jones, V. A., Ritter, M. J., Sapp, S. A. & Van Puymbroeck, M. (2015). Fear of falling in people with chronic stroke. *The American Journal of Occupational Therapy*, 69(3), 6903350020p1–6903350020p5. <https://doi.org/10.5014/ajot.2015.016253>
- Schöttke, H. & Giabbiconi, C. M. (2015). Post-stroke depression and post-stroke anxiety: prevalence and predictors. *International Psychogeriatrics*, 27(11), 1805–1812. <https://doi.org/10.1017/S1041610215000988>
- Shen, J., Ma, L., Gu, X., Fu, J., Yao, Y., ... & Li, Y. (2023). The effects of dynamic motion instability system training on motor function and balance after stroke: A randomized trial. *NeuroRehabilitation*, 53(1), 121–130. <https://doi.org/10.3233/NRE-230008>
- Stimpson, K. H., Heitkamp, L. N., Embry, A. E. & Dean, J. C. (2019). Post-stroke deficits in the step-by-step control of paretic step width. *Gait & Posture*, 70, 136–140. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.03.003>
- Szél, I. (2010). Stroke betegek rehabilitációja. In Vekerdy-Nagy Zs. (Ed.), *Rehabilitációs orvoslás* (pp. 473–485). Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Tasnádi, E. & Luterán, F. (2021). Stroke utáni rehabilitáció. In Fazekas, G., Klauber, A. & Komoly, S. (Eds.): *A neuropsychológiai alappjai* (pp. 35–96). Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Tasseel-Ponche, S., Yelnik, A. P., & Bonan, I. V. (2015). Motor strategies of postural control after hemispheric stroke. *Clinical Neurophysiology*, 45(4-5), 327–333. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2015.09.003>
- 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. <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000438>
- Taylor, R. A. & Sansing, L. H. (2013). Microglial responses after ischemic stroke and intracerebral hemorrhage. *Journal of Immunology Research*, 2013(1), 746068. <https://doi.org/10.1155/2013/746068>
- Temperoni, G., Curcio, A., Iosa, M., Mangiarotti, M. A., Morelli, D., ... & Tramontano, M. (2020). A water-based sequential preparatory approach vs. conventional aquatic training in stroke patients: a randomized controlled trial with a 1-month follow-up. *Frontiers in Neurology*, 11, 466. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00466>
- Tripp, F. & Krakow, K. (2014). Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 28(5), 432–439. <https://doi.org/10.1177/0269215513504942>
- Tyson, S. F., Hanley, M., Chillala, J., Selley, A. B. & Tallis, R. C. (2008). Sensory loss in hospital-admitted people with stroke: characteristics, associated factors, and relationship with function. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 22(2), 166–172. <https://doi.org/10.1177/1545968307305523>
- Yang Tai Chi: a belső erő és egyensúly fejlesztése, a test és a tudat összehangolása és ellazítása. <https://yangtaichi.hu/mi-a-tai-chi/> Letöltve: 2025. 11. 03.
- Vakilian, A., Babaeipour, H., Sahebozamani, M. & Mohammadipour, F. (2021). The effect of aquatic training on static and semi-dynamic balance of patients with chronic ischemic stroke: A randomized clinical trial. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 67(3), 315–321. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2020.5437>
- Vámos, T., Arday, E., & Berencsi, A. (2019). Nintendo Wii-játékok terápiás célú alkalmazása stroke-os betegek rehabilitációjában. *Rehabilitáció: A Magyar Rehabilitációs Társaság Folyóirata*, 29(4), 17–24.
- Veldema, J. & Jansen, P. (2021). Aquatic therapy in stroke rehabilitation: systematic review and meta-analysis. *Acta Neurologica Scandinavica*, 143(3), 221–241. <https://doi.org/10.1111/ane.13371>
- Wang, W., Xiao, Y., Yue, S., Wei, N. & Li, K. (2019). Analysis of center of mass acceleration and muscle activation in hemiplegic paralysis during quiet standing. *PLoS ONE*, 14(12), e0226944. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226944>
- Wolf, S. L., Thompson, P. A., Winstein, C. J., Miller, J. P., Blanton, S. R., ... & Sawaki, L. (2010). The EXCITE stroke trial: comparing early and delayed constraint-induced movement therapy. *Stroke*, 41(10), 2309–2315. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.588723>

- World Health Organization (2006). *WHO STEPS Stroke Manual: The WHO STEPwise approach to stroke surveillance*, Geneva. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43420/9241594047_eng.pdf
Letöltve: 2025. 11. 03.
- Wu, J., Zeng, A., Chen, Z., Wei, Y., Huang, K., ... & Ren, Z. (2021). Effects of virtual reality training on upper limb function and balance in stroke patients: systematic review and meta-meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 23(10), e31051. <https://doi.org/10.2196/31051>
- Zhu, Z., Cui, L., Yin, M., Yu, Y., Zhou, X., ... & Yan, H. (2015). Hydrotherapy vs. conventional land-based exercise for improving walking and balance after stroke: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 30(6), 587–593. <https://doi.org/10.1177/0269215515593392>
- Zughbor, N., Alwahshi, A., Abdelrahman, R., Elnekiti, Z., Elkareish, H., ... & Ramakrishnan, S. (2021). The Effect of Water-Based Therapy Compared to Land-Based Therapy on Balance and Gait Parameters of Patients with Stroke: A Systematic Review. *European Neurology*, 84(6), 409–417. <https://doi.org/10.1159/000517377>

Effects of aquatic therapy on postural control after stroke – a literature review

ABSTRACT

Background and Objectives: Postural instability is a common consequence following stroke, for which a variety of therapeutic interventions have been developed. Numerous studies have reported positive effects of aquatic therapy on balance in stroke survivors; however, the findings are inconsistent due to the heterogeneity of therapeutic approaches and assessment methods. This literature review aims to map the effects of aquatic therapy on postural balance in stroke survivors, with a particular focus on the assessment tools employed.

Methods: A literature search was conducted in January 2024 in the Web of Science Core Collection, Web of Science Medline, PubMed, and Academic Search Complete databases. Of the 175 articles that met the inclusion criteria, 24 studies were selected for analysis after removing irrelevant results. These were evaluated based on the type of intervention, assessment methods, and therapeutic outcomes.

Results: Among the 24 included studies, 19 were randomized controlled trials, and 5 were non-controlled studies. The applied aquatic therapy methods varied widely. Due to the methodological heterogeneity of both interventions and assessments, a high-level synthesis was not feasible. Nevertheless, results indicate that aquatic therapy can effectively improve postural balance in stroke survivors.

Conclusion: Further research is warranted to define more precise goals for balance improvement in stroke rehabilitation. Comparing the outcomes of functional tests with those of instrumental assessments, and exploring the correlations between them, may provide valuable insights to guide future therapeutic strategies.

Keywords: aquatic therapy, hydrotherapy, stroke rehabilitation, balance, postural control, somatopedagogy
