Esésmegelőző mozgásprogramok az idősellátásban

Doktori értekezés

Dr. Kovács Éva

Semmelweis Egyetem
Patológiai Tudományok Doktori Iskola

Témavezető: Dr. Gondos Tibor egyetemi tanár, CSc

Hivatalos bírálók: Dr. Polgár Anna, főiskolai tanár, PhD
Veresné Dr. Bálint Márta főiskolai docens, PhD

Szigorlati bizottság elnöke: Dr. Forgács Iván professor emeritus, DSc
Szigorlati bizottság tagjai: Dr. Fritz Péter főiskolai docens, PhD
Dr. Horváth Zoltánné főiskolai docens, PhD

Budapest
2014

Tartalomjegyzék:

A dolgozatban használt rövidítések jegyzéke 3

1. Bevezetés 4
1.1. A témaválasztás indoklása 4
1. 2. Irodalmi áttekintés 7
1. 2.1. Az egyensúly szabályozása 7
1. 2.2. Az egyensúlyszabályozás vizsgálata 14
1. 2.2.1. Statikus egyensúlyt vizsgáló tesztek 15
1. 2.2.2. Dinamikus egyensúlyt vizsgáló tesztek 15
1. 2.2.3. Visszacsatoláson alapuló (feedback) szabályozást vizsgáló eljárások 15
1. 2.2.4. Előrevetítésen alapuló (feedforward) szabályozást vizsgáló eljárások 16
1. 2.2.5. Szenzoros organizációt vizsgáló eljárások 16
1. 2.2.6. Funkcionális egyensúlyi tesztek 16
1. 2.2.7. A funkcióképesség, fogyatékosság és egészség nemzetközi osztályozási rendszere 17
1. 2.3. Az egyensúlyszabályozó rendszer működésének változása az életkor előrehaladtával 19
1. 2.4. Az időskori elesés rizikótényezői 24
1. 2.5. Az időskori elesés következményei 30
1. 2.6. Az időskori elesés megelőzésére irányuló prevenciós módszerek 32
1. 2.6.1. Egyszerű esésmegelőző programok 33
1. 2.6.2. Összetett (multikomponensű) esésmegelőző programok 34
1. 2.6.3. Többtényezős (multifaktoriális) esésmegelőző programok 35
1. 2.6.4. A mozgásprogramok szerepe az időskori elesések megelőzésében ... 35
2. Célkitűzések 42
3.1. Problémafelvetés 42
3.2. Célkitűzések és hipotézisek 47
3. Módszerek 48
3.1. Elrendezés 48

3.2. Vizsgálati személyek 48
3.2.1. Részlegesen látássérült idős nők 48
3.2.2. Kognitív károsodásban szenvedő idősek 48
3.2.3. Otthonélő idős nők 49
3.3. Beavatkozás 50
3.3.1. Otago típusú multimodális mozgásprogram 50
3.3.2. Adaptált Fizikai Aktivitás (AFA) keretében biztosított program 52
3.4. Mérési módszerek 52
3.5. Statisztikai elemzés 56
4. Eredmények 58
4.1. Részlegesen látássérült idős nők közt végzett kutatás 58
4.2. Kognitív károsodásban szenvedő idősek közt végzett kutatás 62
4.3. Otthonélő idős nők körében vezetett kutatás 68
5. Megbeszélés 74
5.1. Részlegesen látássérült idős nők közt végzett kutatás 74
5.2. Kognitív károsodásban szenvedő idősek közt végzett kutatás 77
5.3. Otthonélő idős nők körében vezetett kutatás 81
5.4. Kutatásaink hiányosságai 83
6. Következtetések 85
6.1. Gyakorlati alkalmazás 87
6.2. További kutatási tervek 88
7. Összefoglalás 89
8. Summary 90
9. Irodalomjegyzék 91
10. Saját közlemények jegyzéke 109
11. Táblázatok jegyzéke 111
12. Ábrák jegyzéke 112
13. Köszönetnyilvánítás 114

Függelék 116

A dolgozatban használt rövidítések jegyzéke:

ADL: Activity of daily living (napi tevékenység)

AFA: Adaptált Fizikai Aktivitás

BBT: Berg Balansz Teszt

BMI: Body Mass Index (Testtömeg-index)

CI: Confidence Intervall (megbízhatósági tartomány)

CTSIB: Clinical Test of Sensory Integration and Balance (szenzoros organizációt vizsgáló eljárás)

ELEF: Európai Lakossági Egészségfelmérés

FIM: Functioning Independence Measurement (Funkcionális függetlenséget mérő teszt)

FNO: A funkcióképesség, fogyatékosság és egészség nemzetközi osztályozási rendszere

IFAPA: International Federation of Adapted Physical Activity (Adaptált Fizikai Aktivitás Nemzetközi Szövetsége)

IQR: Interquartile Range (Interquartilis terjedelem)

IRR: Incidence Rate Ratio (incidencia sűrűség hányados)

ITT: intention-to-treat (beválasztás szerinti elemzés)

MMSE: Mini-Mental-State-Examination (Mini-Mentális Állapot Vizsgálat)

NNT: Number Needed to Treat (szükséges betegszám)

OR: Odds Ratio (esélyhányados)

POMA: Performance Oriented Mobility Assessment (a kivitelezés megfigyelésén alapuló mobilitásvizsgálat), másik nevén Tinetti Teszt

ProFaNe: Prevention of Fall Network Europe (Európai Esésmegelőző Hálózat)

RR: Relatív Rizikó

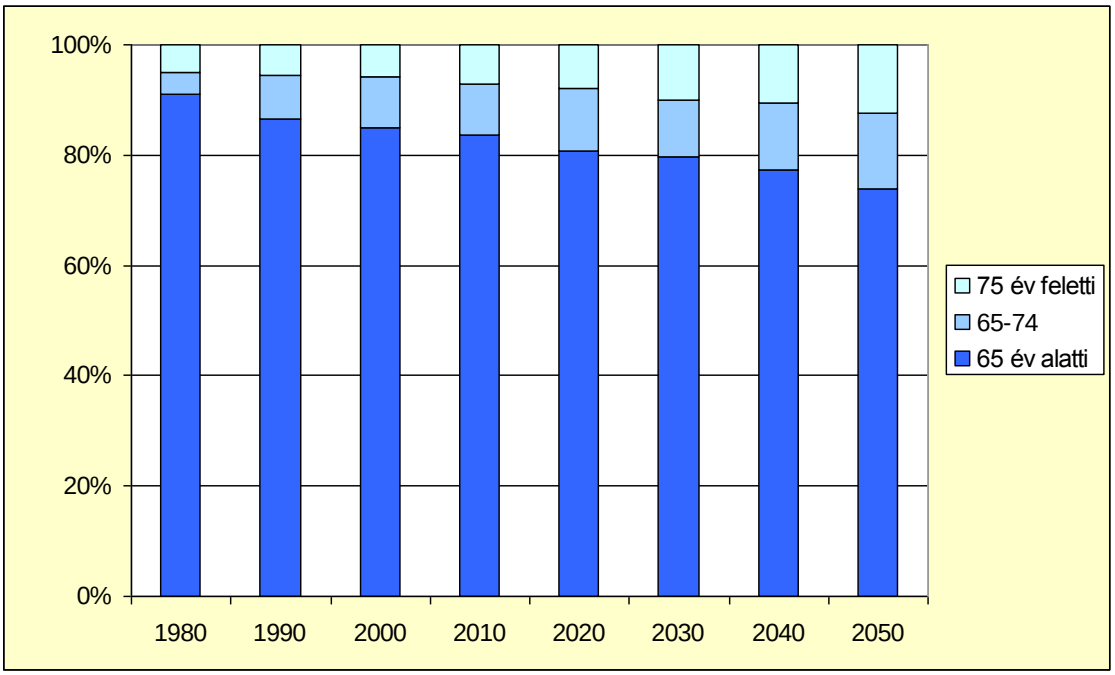
SF 362V: Short Form 36 Verzió 2. (az SF 36 életminőség kérdőív 2. verziója)

TUG teszt: Timed Up and Go teszt (funkcionális mobilitást vizsgáló teszt)

1. Bevezetés

1.1. A témaválasztás indoklása

A fejlett társadalmak népessége öregszik. Statisztikai adatok szerint Magyarországon jelenleg a teljes populáció 16,4%-át teszi ki a 65 éves vagy annál idősebb emberek korosztálya. Arányuk az előrejelzések szerint folyamatosan nőni fog, 2030-ra minden ötödik (20,4%), 2050-re több mint minden negyedik (26,1%) ember 65 éves vagy annál idősebb lesz (UNPD 2008).



1. ábra: A 65 év alattiak, 65-74 év közöttiek és a 75 éven felüliek aránya a teljes lakossághoz viszonyítva (az UNESCO Magyarországra vonatkozó adatai alapján készített diagram).

Ezek a demográfiai előrejelzések teszik fontossá az életkorral összefüggő betegségek és fogyatékosságok megelőzését valamint kezelését.

Az életkor előrehaladtával bizonyos betegségek előfordulási gyakorisága nő. Egy felmérés eredményei szerint a 65-94 év közöttiek között a hipertónia prevalenciája 57,9%-os, a kardiális megbetegedésé 25,8%-os, a diabetes mellitusé 16,8%-os, az ízületi megbetegedéseké 16,2%-os, az agyi történés gyakorisága pedig 7%-os

(Krichberger 2012). Hasonlóak a magyarországi adatok is: a Központi Statisztikai Hivatal 2009-es egészségfelmérése szerint a nyugdíjasok 65%-ának van magasvérnyomás betegsége és 18%-ának cukorbetegsége (Statisztikai Tükör 2010).

Az említett krónikus betegségeken kívül az időseket gyakran fenyegeti az elesés illetve annak következményei is. Elesésnek tekintjük azt az eseményt, mely során az egyén váratlanul és akaratlanul egy magasabb szintről a talajra, vagy egy alacsonyabb felületre kerül (Nevitt és mtsai 1989, Lamb és mtsai 2005). Az otthonélő 65 éves vagy annál idősebb személyeknek kb. 30%-a évente legalább egyszer elesik, és ez az arány az intézetben élők között még magasabb, eléri akár az 50%-ot is (O'Laughlin és mtsai 1993, Rubenstein és mtsai 1994, Masud és Morris 2001, Rubenstein 2006). Magyarországi gyakoriságot tükrözi az a kutatás, mely egy dél-dunántúli megyében mérte fel az elesések gyakoriságát egyedül élő idősek körében. A megkérdezett 314 személy közül 116 fő (37%) válaszolta, hogy a megkérdezést megelőző 3 hónapban elesett (Bényi 2007). Közülük 26 személy (a minta 8%-a, az elesők 20%-a) két vagy több alkalommal is elesett. Egy másik kutatás két idősotthon lakói körében mérte fel egy egyéves követési periódus alatti elesések gyakoriságát (Bényi 2008). Az 1016 lakó körében összesen 1013 elesés történt. A szerzők nem vizsgálták a többszörös eséseket, mivel „két esés között akkora időintervallum telt el az esetek többségében, amely alatt változott a gyógyszerelés, illetve a lakó állapota.". A „NEVES (NEm Várt ESemények) betegbiztonsági program" két hazai kórház aktív és krónikus osztályán mérte fel az elesések gyakoriságát. Az eddig feldolgozott egyhónapos követési idő adatai azt mutatják, hogy a megfigyelt 166 fő körében 178 elesés fordult elő (Boros 2008).

Az időskori elesések a gyakoriságuk és súlyos következményeik miatt jelentős népegészségügyi problémát jelentenek a hatékony megelőző beavatkozások alkalmazása nélkül.

Abban a 16 évben, amikor gyógytornászként dolgoztam egy baleseti utókezelőben, majd a házi ápolásban, az elesésekkel összefüggő törések ellátási folyamatának rehabilitációs fázisában tevékenykedtem. Később, 2006-tól a Vakok Állami Intézetében vezető gyógytornászként dolgoztam. Ekkor kerestem a szakirodalomban terápiás tapasztalatokat az időskorban látássérültté vált személyek egyensúlyfejlesztése és esésmegelőzése területén. Így szembesültem azzal, hogy milyen kevés eredmény

található ezen a területen a hazai és a nemzetközi szakirodalomban. Ezért választottam ezt a kutatási témakört a disszertációmhoz.

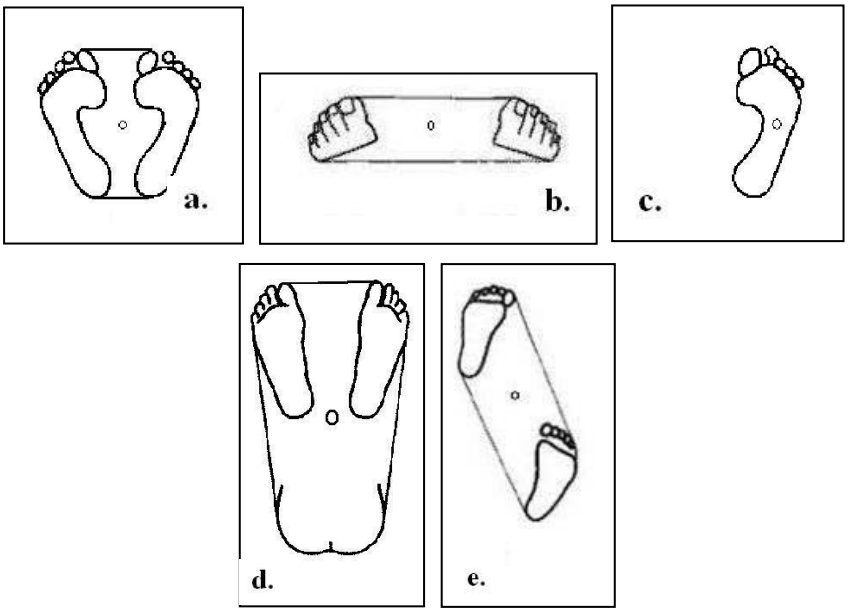
Dolgozatom első részében az egyensúlyszabályozás mechanizmusának áttekintése után ismertetem az időskori egyensúlyszabályozás sajátosságait, az időskori elesés rizikótényezőit és következményeit. Ezt követően összegzem az időskori elesés megelőzésére irányuló programok – ezen belül a mozgásprogramok – jellemzőit, valamint ezeknek a szakirodalomban található eredményeit.
A dolgozat második részében a saját vizsgálatainkat, majd azok eredményeit ismertetem.

1.2. Irodalmi áttekintés

1.2.1. Az egyensúly szabályozása

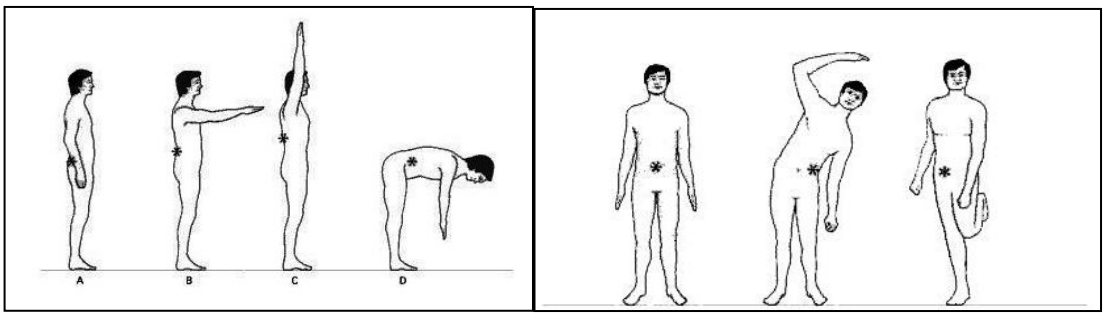
Az egyensúlyszabályozás minden emberi mozgás alapja, olyan értelemben, hogy mozgásaink közben a testünket a célirányos mozgásnak megfelelően stabilan tartja. Az egyensúly fenntartásához a szervezetnek ellensúlyoznia kell egyrészt a gravitáció hatását, és a testre a környezet felől ható erőket, pl. ütközést. Másrészt ellensúlyoznia kell a mozgások során gerjedő erőket is, melyek ugyancsak kibillentik a testet az egyensúlyi helyzetből. Biomechanikai szempontból az egyensúly azt jelenti, hogy a test súlypontja az alátámasztási felület fölött van, vagyis a súlyvonal az alátámasztási felületen belül ér a talajra (Tang és Woollacott 2004). Az alátámasztási felületet a talajjal érintkező testrészek és az általuk bezárt talajfelület alkotja (Kloos és Givens 2007).

Az alátámasztási felület alakja és nagysága a mindennapi mozgások során változik (Kloos és Givens 2007): a 2. ábra szemlélteti, hogy az alátámasztási felület alakja más lesz párhuzamos lábbal való álláskor, lábujjhegyen álláskor, féllábon álláskor, vagy üléskor.



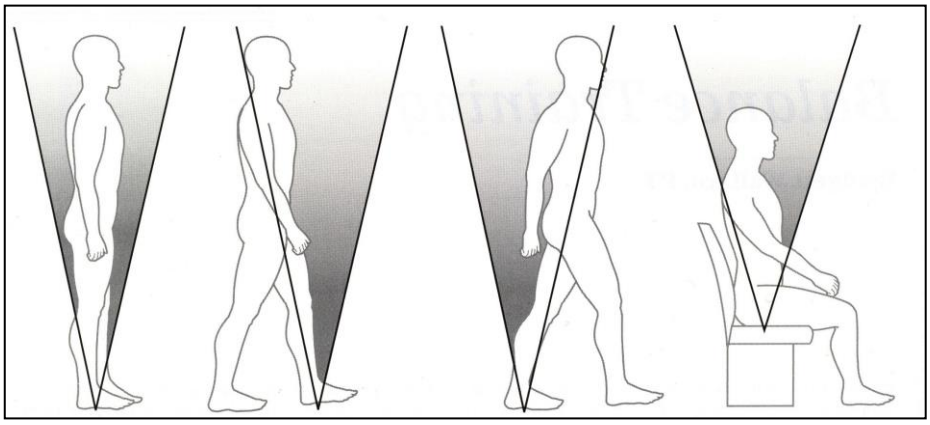
2. ábra: Az alátámasztási felület alakja és a súlyvonat vertikális vetületi pontja különböző testhelyzetekben: a) két lábon állás, b) lábujjhegyen állás, c) féllábon állás, d) ülőhelyzetben, e) a lépés kettőstámasz fázisában.

Egy átlagos testmagasságú és testsúlyú felnőtt ember súlypontja a kismedencében, a 2. sacralis csigolya magasságában, attól 1,5-2 cm-rel ventrálisan helyezkedik el (Kloos és Givens 2007). Elhelyezkedése azonban változik végtag- és törzsmozgáskor, vagyis a test helyzet- és helyváltoztatásai során (3. ábra).



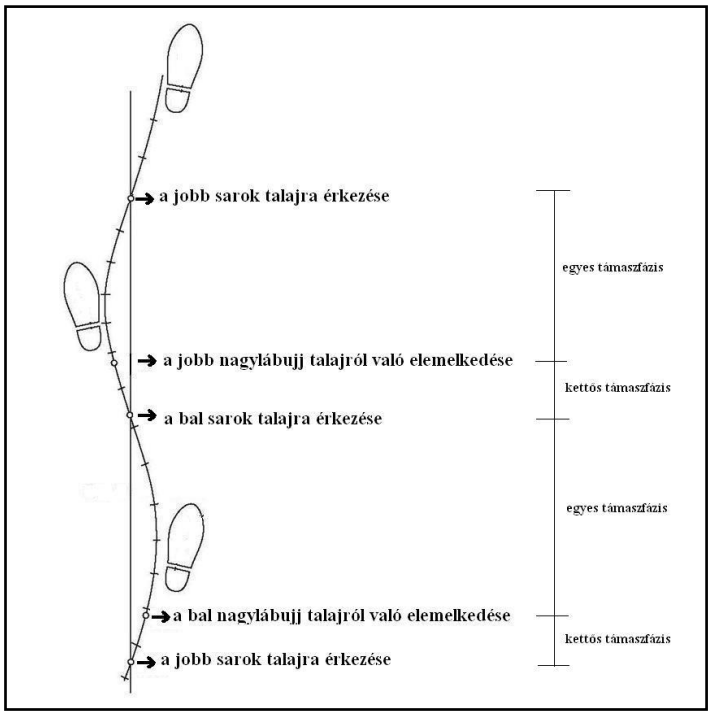
3. ábra: A súlypont helyzetének változása.
Karemeléskor a súlypont craniál felé helyeződik, oldalra hajláskor a törzshajlítás irányába tolódik, féllábon álláskor a terhelt láb fölé helyeződik.

A súlypont aktuális helyzete megváltoztatja az egyensúlyt, amire a szervezetnek reagálnia kell, azaz a szervezetnek az egyensúlyt folyamatosan kontrollálnia kell a súlypont helyzetének megfelelően. Mozgásaink során másképp őrizzük meg az egyensúlyunkat az ún. stabilitási határon kívül vagy belül. A stabilitási határ: a térnek egy lefelé fordított kúp alakú területe, melyen belül kilépés vagy letámaszkodás (azaz az eredeti alátámasztás megváltoztatása) nélkül meg tudjuk őrizni az egyensúlyunkat (Horak 2006). A stabilitási határ nagysága a lábak helyzetétől függően változik: párhuzamos álláskor anteroposzterior irányban 12º oldalirányban 16º (Kloss és Givens 2007). De a stabilitási határ nagysága mozgásaink során változik, melyekből néhány példát mutatnak a 4. ábra képei.



4. ábra: Stabilitási határ álló helyzetben, járás közben és ülő helyzetben.
Ülésben nagyobb a stabilitási határ, mivel nagyobb az alátámasztási felület, valamint a súlypont alacsonyabban helyezkedik el (Wallace 2001, Kloos és Givens 2007).

Azonban a korábban említett biomechanikai egyensúlydefiníció nem alkalmazható minden szituációra. Például járás közben, ahogy a test súlypontja előre halad, a kettőstámasz fázisban ugyan a két láb által meghatározott alátámasztási felületen belül van, de egyes támaszban a támaszláb mediális széle mellett, az alátámasztáson kívül halad előre (5. ábra).



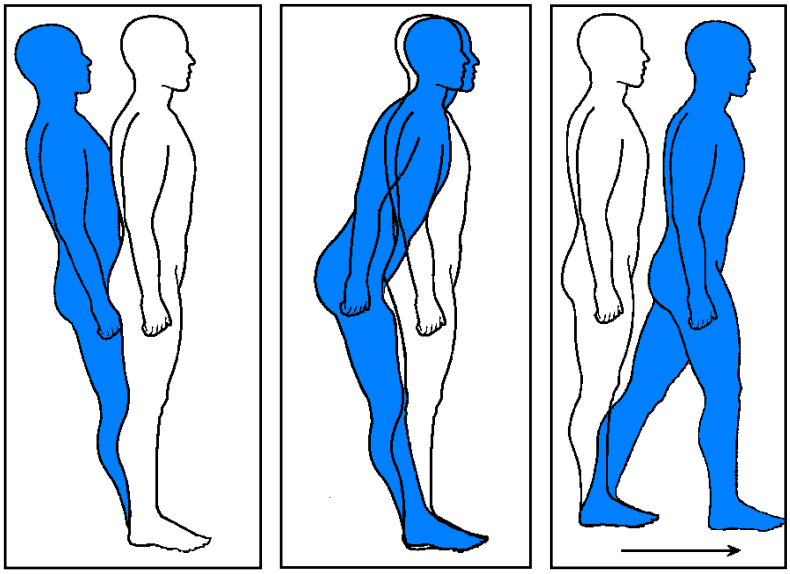
5. ábra: A test súlypontjának és az alátámasztási felület viszonya a járás egyes és kettőstámasz fázisában. (Tang és Woollacott, 2004).

Ezért a korszerű definíció megfogalmazza az egyensúlynak mind a statikus, mind a dinamikus jellegét (Tang és Woollacott 2004). Eszerint az egyensúly azt jelenti, hogy:

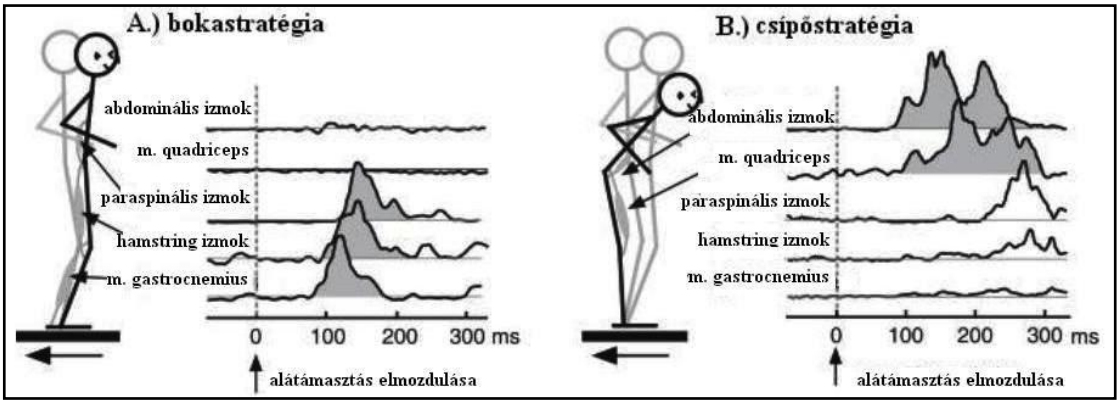
- a testre ható erők egyensúlyban vannak, ami lehetővé teszi, hogy akaratlagos testhelyzetet vegyünk fel,
- másrészt az egyensúly az alátámasztás és a súlypont közti dinamikus kapcsolatot is jelenti, ami lehetővé teszi, hogy akaratlagos mozgásainkat kontrollált módon végezzünk.

Az egyensúlyszabályozás több szervrendszer összehangolt és integrált működésének eredménye (Tang és Woollacott, 2004, Kloos és Givens 2007).

A stabilitási határon belüli és az azt átlépő súlypontelmozdulásainkat jellegzetes izomszinergizmusokkal, az ún. egyensúlystratégiákkal kontrolláljuk. Ezeket a neuromuszkuláris rendszer szabályozza. Egészséges ember háromféle egyensúlystratégiát használ egyensúlya megőrzéséhez, melyekre biomechanikai vizsgálatok derítettek fényt (Horak és Nashner 1986, Horak és mtsai 1997). Ezek az egyensúlystratégiák a következők: boka-, csípő- és lépésstratégia (6. ábra). A bokastratégia azt jelenti, hogy az egyensúlyt olyan mozgással tartjuk fenn, illetve nyerjük vissza, amelynek a középpontja a bokaízület. Jellemző az izmok aktiválódási sorrendje: disztáltól proximál felé történik (7. ábra). Ez a mozgásstratégia akkor lép fel, ha a súlypont lassú külső erő hatására kismértékben, és relatíve nagy illetve stabil alátámasztás felett mozdul el. Ha kicsi alátámasztás felett gyorsan és messzire tér ki a súlypont, akkor az elesést csípőstratégiával akadályozzuk meg. Ebben a mozgásban elsődleges a csípőízület flexiója vagy extenziója, amihez ellentétes irányú bokamozgás társul. Az izmok proximáltól disztál felé aktiválódnak (7. ábra). Ha a boka- vagy csípőstratégia nem elegendő ahhoz, hogy a súlypontot visszahúzzuk az alátámasztás fölé, akkor kilépünk vagy a kezünkkel letámaszkodunk, és ezzel új alátámasztást hozunk létre az elmozdult súlypont alá.



6. ábra: Az egyensúly megőrzéséhez használt boka- csípő- és lépésstratégia (Kloos és Givens 2007).



7. ábra: Az egyensúly megtartásához aktiválódó izomcsoportok:

A kép: bokastratégiánál először a bokaízület körüli izmok (musculus gastrocnemius), majd a combizmok (dőlésiránytól függően musculus quadriceps vagy hamstring izmok) végül a törzsizmok (dőlésiránytól függően paraspinális vagy abdominális izmok) aktiválódnak.; B kép: csípőstratégia során ugyanezen izomcsoportok ellentétes sorrendben húzódnak össze (Horak és Nashner1986).

A sikeres egyensúlystratégiák mozgásszervi feltétele, hogy az adott izomcsoportok megfelelő erővel húzódjanak össze, és a mozgásban szerepet játszó ízületek elegendő mozgásterjedelemmel rendelkezzenek.

Egyensúlyunk megőrzéséhez szükséges a testhelyzet pontos érzékelése is, amit háromféle szenzoros rendszer biztosít:

- A vizuális rendszer a környezet tárgyaihoz viszonyított testhelyzetről tájékoztat.
- A szomatoszenzoros rendszerhez a bőr, az ízület körüli receptorok valamint az izomreceptorok tartoznak. Ezek informálnak a test alátámasztáshoz viszonyított helyzetéről és mozgásáról, valamint a testrészek egymáshoz való viszonyáról.
- A vesztibuláris rendszer pedig azt mondja meg, hogy milyen a fej helyzete és mozgása a gravitációs térben.

A beérkező információk alapján az idegrendszer kialakít egy belső képet a testhelyzetről illetve annak a stabilitási határhoz való viszonyáról. A pontos képhez ún. szenzoros organizációra van szükség, ami azt jelenti, hogy a háromféle érzékszervi információt az idegrendszer:

- súlyozza, fontossági sorrendbe állítja,
- kiválasztja, melyek a legfontosabbak ahhoz, hogy az adott környezetben megítéljük a test helyzetét, mozgását,
- értelmezi azokat, és ha ellentmondás van köztük, akkor azt feloldja.

A szenzoros organizációt szemlélteti az ismert példa: ülünk egy vonaton, és a mellettünk lévő vonat elindul. Néhány pillanatig az az érzésünk, hogy mi indultunk el, talán meg is szédülünk, vagy meg is dőlünk, de hamar csökken a vizuális információk szerepe, majd nő a vesztibuláris információk súlya, és meg tudjuk tartani az egyensúlyunkat. Hasonló a szituáció, ha rosszul megvilágított helyiségbe lépünk. Jól megvilágított helyen, stabil felületen való álláskor az egyensúlykontrollhoz 70%-ban szomatoszenzoros, 20%-ban vesztibuláris, 10%-ban pedig vizuális információkat használ a szervezet (Peterka 2002). Sötét helyre lépve a vizuális információkra nem tudunk hagyatkozni, a bőr, és az izmok felőli szomatoszenzoros- valamint a vesztibuláris információkra van szükségünk, ezekre alapozva dolgoz ki az idegrendszer megfelelő egyensúlystratégiát. Ezt az adaptációt nevezzük szenzoros organizációnak (Horak 2006). A legtöbb ember képes arra, hogy ha a három rendszer egyikének a funkciója csökken, vagy megszűnik, akkor a másik két rendszer felől érkező információt használja fel az egyensúly szabályozásához. Ez képezi az alapját több esésmegelőző terápiának is (Horak és Hlavacka 2001, Dickstein és mtsai 2003).

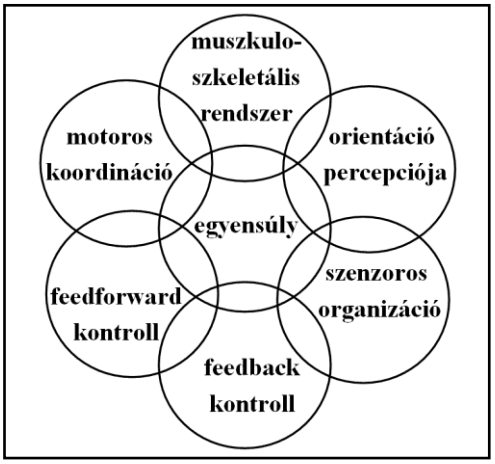
Mozgásaink során a testre ható külső és belső erők kimozdítják a súlypontot egyensúlyi helyzetéből. Az egyensúly megtartása függ:

- részben attól, képes-e az idegrendszer észlelni az egyensúly megbomlását, majd az észlelés alapján azt utólag korrigálni,
- részben attól, képes-e előre látni a testre ható erők destabilizáló hatását, és a testtartást ennek megfelelően előre beállítani.

Így, a szenzoros észlelés és a motoros válasz időbeli viszonyától függően kétféle egyensúlyszabályozást különböztet meg a neurofiziológia (Geoffrey 2000):

- az egyik a visszacsatolásos (feedback) szabályozás, melynek az a lényege, hogy az idegrendszer észleli az egyensúlymegbomlást, majd koordinált izomműködéssel azt ellensúlyozza. Ez a szabályozás a szenzoros visszajelzésekre épül.
- a másik az előrevetítéses (feedforward) szabályozás, amiben a szervezet előrevetíti az egyensúlyi helyzet megváltozását, erre előre felkészül azzal, hogy a megfelelő izmokat előre aktiválja. Ebben a szabályozásban a korábbi tapasztalatoknak van döntő szerepe.

Az egyensúly fenntartásának feltétele az egyensúlyszabályozásban szerepet játszó fenti szervrendszerek (mozgásrendszer, idegrendszer, érzékszervek rendszere) mindegyikének épsége, valamint összehangolt működése. Ezt szemlélteti Bernstein feladatorientált rendszermodell elmélete (8. ábra), amely a mozgáskontroll, és az egyensúlyszabályozás funkcionális szemléletét tükrözi: a szabályozás elsődleges célja az adott cselekvés kontrollja (Horak 2006). A modell szerint minden alrendszer egyenrangú szerepet tölt be az egyensúlyszabályozásban, és bármely alrendszer sérülése az egész szabályozórendszer célját, vagyis az egyensúlyszabályozás sikertelenségét eredményezi.



8. ábra: Az egyensúlyszabályozás rendszermodellje (Horak 2006).

1.2.2. Az egyensúlyszabályozás vizsgálata

A funkcionális mozgások során tehát többféle egyensúlyszabályozás valósul meg (Kloos és Givens 2007).

Az alátámasztás szempontjából megkülönböztetünk statikus és dinamikus egyensúlyt.

- A statikus egyensúly a stabil antigravitációs testhelyzet (pl. álló helyzet vagy ülő helyzet) megtartását jelenti, amikor kontrollálja a poszturális kitéréseket.
- A dinamikus egyensúlyszabályozás stabilizálja a testet vagy elmozduló, instabil alátámasztási felületen (pl. mozgó járművön), vagy egy stabil alátámasztási felületen a test elmozdul (pl. ülőhelyzetből való felállás során, vagy járás közben).

Továbbá, az egyensúlyszabályozás történhet visszacsatolásos (feedback) vagy előrevetítéses (feedforward) módon.

- A visszacsatoláson alapuló szabályozás a szervezet súlypontjának elmozdulását észleli, majd azt az adott környezetben, a mozgás céljának megfelelően folyamatosan korrigálja. Azaz a szervezet a már elmozdult súlypontot utólagosan igazítja.
- Az előrevetítésen alapuló egyensúlyszabályozás már a tervezett mozgás előtt elkezdődik, ekkor a szervezet a súlypont várható elmozdulását próbálja

minimalizálni azzal, hogy az elmozdulást ellensúlyozó izmokat a korábban megszerzett tapasztalatai alapján még az elmozdulás előtt aktiválja.

Az egyensúlyszabályozást vizsgáló módszerek a szabályozásnak a fenti aspektusait tárják fel. Számos módszert fejlesztettek ki az egyensúlyszabályozás vizsgálatára, de az egyensúly komplex jellegéből adódóan egyik sem vizsgálja egyszerre az egyensúlyszabályozó rendszer minden elemét. Ezért mind a klinikai gyakorlatban mind a kutatásokban egyszerre több vizsgálómódszerrel mérjük fel az egyén egyensúlymegtartó képességét.

A gyógytornász által leggyakrabban használt teszteket a következőképpen csoportosíthatjuk (Kloos és Givens 2007):

Egyensúlyszabályozást vizsgáló tesztek

1.2.2.1. Statikus egyensúlyt vizsgáló tesztek

- féllábon állást vizsgáló teszt (Vellas 1997)
- Romberg-teszt, és változatai (Nehezített Romberg-teszt) (Szirmai 2001)
- Tinetti féle egyensúlyteszt (a POMA Teszt egyensúlyt vizsgáló része (Tinetti 1986)
- Fullerton teszt 1,6,7. tétele (Rose 2006)

1.2.2.2. Dinamikus egyensúlyt vizsgáló tesztek

- Timed Up and Go, és egyéb járást vizsgáló eljárások (Podsiadlo és Richardson 1990)
- Berg Balansz teszt 1,2,5,8,9,10,11,12. tétele (Berg és mtsai 1989)
- Tinetti féle járásteszt (a POMA teszt járást vizsgáló része) (Tinetti 1986)
- Fullerton teszt 3,5,8. tétele (Rose 2006)

1.2.2.3. Visszacsatoláson alapuló (feedback) szabályozást vizsgáló eljárások

Olyan mozdulatok kivitelezését vizsgálják, melyek reaktív poszturális kontrollt igényelnek, vagyis amikor a külső erőbehatásra megbomlott egyensúlyi helyzetet kell a szervezetnek korrigálnia:

- Berg Balansz teszt 10. tétele (Berg és mtsai 1989)
- Tinetti féle egyensúlyteszt 6. feladata (Tinetti 1986)
- Fullerton teszt 9,10. tétele (Rose 2006).

1.2.2.4. Előrevetítésen alapuló (feedforward) szabályozást vizsgáló eljárások

Olyan mozdulatok kivitelezését vizsgálják, melyek anticipációs poszturális kontrollt igényelnek, mint pl. emelés, előredőlés, előrehajlás, tárgy elérésekor előrenyúlás:

- Funkcionális elérési teszt (Duncan 1990)
- Berg Balansz teszt 6,8,9,11,12. tétele (Berg és mtsai 1989)
- Fullerton teszt 2,4. tétele (Rose 2006).

1.2.2.5. Szenzoros organizációt vizsgáló eljárások

Azt vizsgálják, hogy képes-e az idegrendszer az egyensúlykontrollban szerepet játszó információkat felvenni, feldolgozni, értelmezni:

- szenzoros organizációt vizsgáló eljárás (CTSIB) (Shumway-Cook és Horak 1986).

1.2.2.6. Funkcionális egyensúlyi tesztek

Lényegük a mindennapi alapvető mozgások (melyek statikus és dinamikus egyensúlykontrollt kívánnak) kivitelezésének megfigyelése, és adott szempontok szerinti értékelése. Ezeknek a teszteknek az az alapja, hogy ha az egyensúlyszabályozás nem optimális, az a mozgás különböző jellemzőiben megnyilvánul:

- Barthel index (Szél 2000)
- Katz aktivitási index (Guccione 2000)
- Funkcionális függetlenséget mérő teszt (FIM) (Szél 2000).

Ide tartozik az ún. funkcionális mobilitás vizsgálata is. A funkcionális mobilitás a mindennapi élet mozgásainak (székről felállás, visszaülés, járás, megfordulás) kivitelezéséhez szükséges egyensúlyt tükrözi. (Podsiadlo 1990). A funkcionális mobilitást vizsgálja a Timed Up and Go teszt és egyéb járást vizsgáló eljárások.

1.2.2.7. A Funkcióképesség, fogyatékosság és egészség nemzetközi osztályozási rendszere

Ha az időskori elesést az Egészségügyi Világszervezet legkorszerűbb fogyatékossági modelljének („A funkcióképesség, fogyatékosság és egészség nemzetközi osztályozási rendszere"; továbbiakban FNO) összefüggésében tekintjük, akkor a fenti egyensúlyvizsgálati módszereket további vizsgálatokkal kell kiegészítenünk.

A fogyatékossági folyamatot ez a modell a korábbi modellekhez képest új szemlélettel tekinti, és más terminológiákkal írja le. A WHO korábbi fogyatékossági modelljében a fogyatékossá válás folyamatának lineáris megközelítése tükröződik, amelyben a folyamat egyes állomásait jelentő károsodás, fogyatékosság és hátrány közt egyenes ok-okozati összefüggést feltételez (Jette 2006).

Az új FNO modell a fogyatékossá válás folyamatának egyes összetevői közt dinamikus kölcsönhatást állít fel. A modell alapja az a szemlélet, amely az ember funkcióképességét bio-pszicho-szociális szempontból ítéli meg (Kullmann 2002). Azaz az embert úgy tekinti, mint:

- aki szervekből, anatómiai részekből áll, ezért vizsgálja ezek épségét és működését. Ezt nevezi a modell testi dimenziónak.
- aki végrehajtja az emberi élet mindennapi cselekvéseit: ezért vizsgálja a humán életterületek cselekvéseit is.
- aki egyben a társadalom tagja, melyben szerepei vannak, élethelyzetekbe kerül. A szerepeket, az élethelyzeteket az a kultúra és a társadalmi pozíció szabja meg, melyben él. Az FNO vizsgálja tehát azt is, képes-e betölteni ezen szerepeit, ezt nevezi társadalmi dimenziónak (Falvai és Kovács 2010).

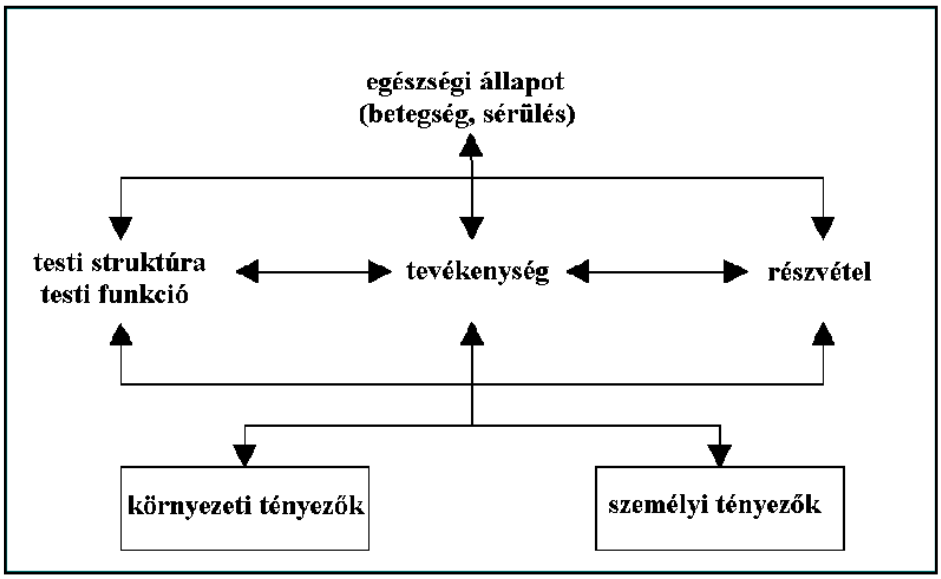
Az FNO a szervek épségét és ép működését a testi struktúra és a testi funkció integritásának, az emberi élet cselekvéseit tevékenységnek, az élethelyzetekbe való bekapcsolódást pedig részvételnek nevezi. Ha az ember mindhárom aspektusból „jól működik", nincs problémája egyik szinten sem, akkor beszél az FNO funkcióképességről, azaz:

- a testi struktúra és funkció integritása megtartott,
- az egyén tevékeny,
- és részt vesz a társadalmi életben, betölti szerepeit.

Az FNO terminológia:

- a szervek rendellenes felépítését és működését károsodásnak nevezi,
- ha az egyén az emberi élethez hozzátartozó cselekvésekben tapasztal problémát, nehézséget, akkor a tevékenység akadályozottságáról beszél,
- ha a társadalmi szerepeit nem tudja betölteni, az élethelyzetekben nem tud részt venni, akkor részvételi korlátozottságról beszél.

Ezt a komplex szemléletet mutatja a 9. ábra:



9. ábra: Az FNO alkotóelemeinek kölcsönhatása (Könczei 2009).

A statikus és dinamikus egyensúlyt vizsgáló eljárások a testi struktúra és funkció integritását mérik. A funkcionális egyensúlytesztek az egyén funkcionális mobilitását, valamint önellátási képességét, mint tevékenység dimenzió jellemzik. Annak felmérésére, hogy hogyan sérül a társadalomban való részvétel, azaz képes-e az egyén a társadalmi pozíciójából adódó szerepeinek megfelelni, életminőségmérő tesztek alkalmasak (Thonnard és Penta 2007).

1.2.3. Az egyensúlyszabályozó rendszer működésének változása az életkor előrehaladtával

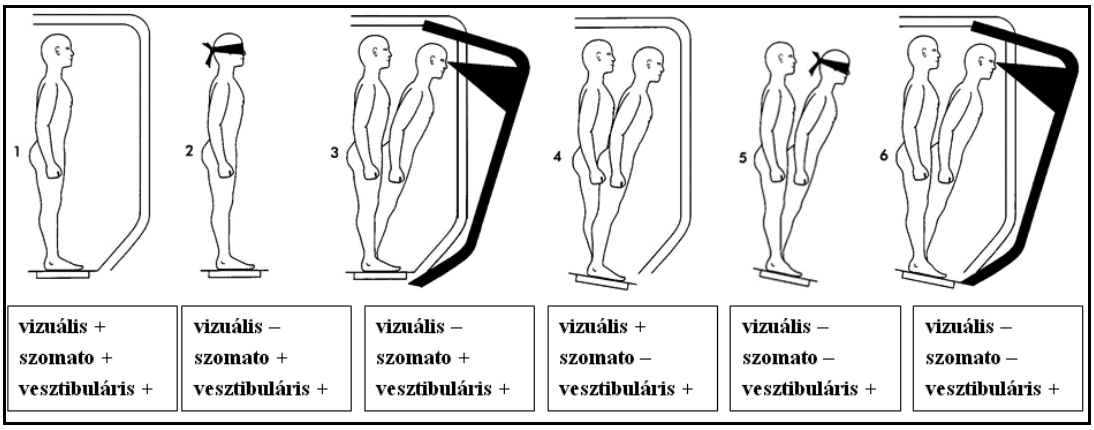
Az egyensúlyszabályozó rendszer életkorral összefüggő változásait az utóbbi évtizedekben számos kutatással próbálták feltárni.

Idős korban csökken az ízületek felől érkező szomatoszenzoros ingerek felvételének képessége (Shaffer és Harrison 2007), valamint a vibráció érzékelésének képessége, különösen az alsó végtagon (Waite és mtsai 1996). Ezért az idős ember testének az alátámasztási felülethez való viszonyát pontatlanul érzékeli.

Az életkor előrehaladásával az időskori szembetegségek miatt romlik a látásélesség, a mélység- és kontrasztérzékelés (Sekuler és Hutman 1980, Gittings 1986).

A vesztibuláris rendszer működése ugyancsak hanyatlik: a szőrsejtek száma 70 éves korban 40%-kal kevesebb, mint fiatal korban (Rosenhall 1973). Továbbá az axonok száma csökken a nervus vestibularisban (Bergström 1973), valamint csökken a neuronok száma a vestibularis magokban (Alvarez és mtsai 2000).

Ezzel összefügg a szenzoros organizáció változása, amit amerikai kutatók a Szenzoros organizációs teszttel vizsgáltak (Lin és mtsai 2004). A teszt során erőmérő platón álló személy súlypontkitéréseit mérték hat vizsgálati szituációban (10. ábra).

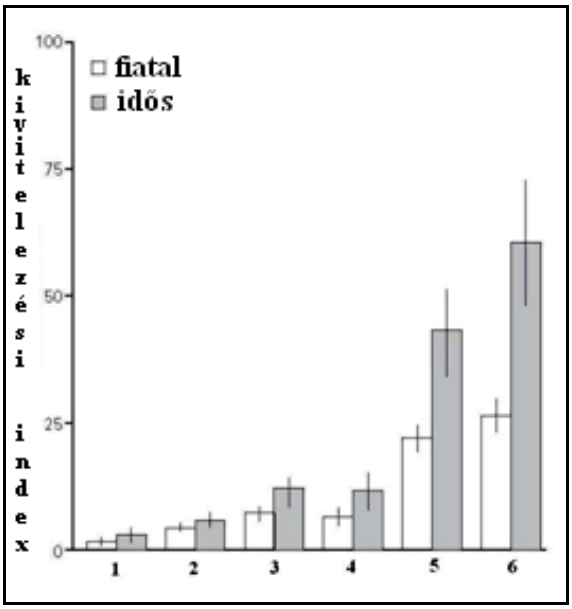


10. ábra: A Szenzoros organizációs teszt hat vizsgálati szituációja.

Az adott szenzoros információ egyensúlyszabályozáshoz rendelkezésre áll (+), nem áll rendelkezésre (–) (Lin és mtsai 2004).

Az első helyzetben a vizsgálati alany szilárd talajon, nyitott szemmel állt, így mindhárom érzékszerv információit felhasználhatta. A másodikban a szemét bekötve kiiktatták a vizuális információt. Majd a labor falát, azaz a környezet tárgyait mozgatva a vizuális információt tették pontatlanná (gondoljunk a vonatos példára). Ezt követően a plató billentésével tovább csökkentették a szabályozáshoz felhasználható információkat, míg az 5. és 6. helyzetben csak a vesztibuláris információkra hagyatkozhatott az idegrendszer.

Az egyes kísérleti helyzetekben bekövetkező súlypontkitéréseket mérték (10. ábra).



11. ábra: A súlypont kitérése a hat vizsgálati helyzetben (leírásuk a szövegben). Függőleges tengelyen a kivitelezési index: a súlypont kitérésének mértékéből és sebességéből képezett index. Világos oszlop a fiatal vizsgálati alanyok átlaga, sötét oszlop az idős alanyok átlaga. (Lin és mtsai 2004).

Ahogy csökkent a felhasználható információ, egyre nagyobb és egyre gyorsabb volt a súlypont kilengése mindkét életkori csoportban, de az idősek egyensúlya jobban romlott a szenzoros információk csökkenésével a fiatalokéhoz képest. Leginkább az 5. és 6. kísérleti helyzetben, ahol a kísérleti személy a szomatoszenzoros- és vizuális információk kiiktatása miatt már csak a vesztibuláris információkra hagyatkozhatott.

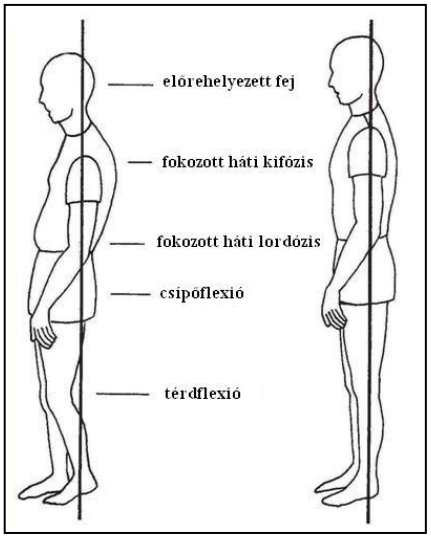
De tovább ismételve a vizsgálatot a különbség csökkent a két csoport között, egyre kevésbé tért el az 5. és 6. helyzetben az idősek ingadozása a fiatalokétól. Ezt azzal magyarázták a kutatók, hogy az idősek is képesek a vesztibuláris információkkal

kompenzálni a másik két rendszer hiányát, de lassabban, és a szituáció gyakorlására van szükség.

A motoros koordináció időskori működését is számos biomechanikai kutatás vizsgálta. Megfigyelték, hogy a perifériás izmok reakcióideje hosszabbodik (Maki és Mellroy 1997). Sokszor később aktiválódnak, mint a proximális izmok – az idősek olyan helyzetben is csípőstratégiával kontrollálják az egyensúlyukat, amikor a bokastratégia lenne az adekvát (Maki és mtsai 2000). Ez azért veszélyes, mert nyíróerők keletkeznek a talp és a talaj között, ami az idős ember elcsúszásához vezethet (Maki és McIlroy 2006).

Az ízületek és izmok épsége is kell az egyensúlyszabályozáshoz. Idős korban viszont csökken az ízületek flexibilitása (Lewis és Kellems 2002):

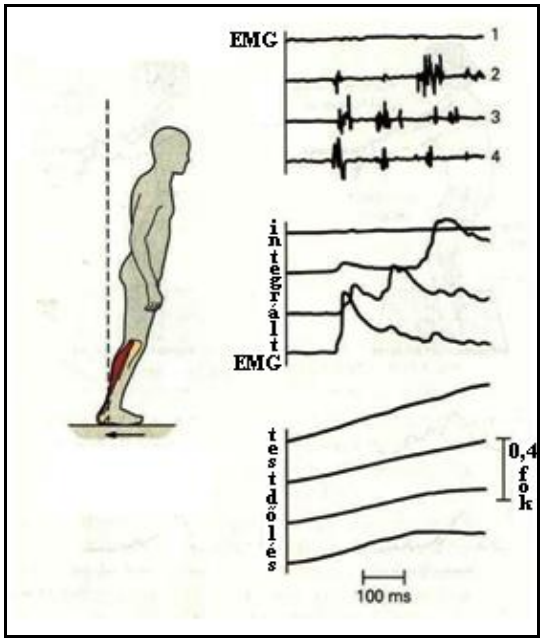
- egyrészt a bokában, ami nehezíti a bokastratégia kivitelezését,
- de csökken a csigolyák közti ízületekben is, ami az izomerő egyensúlyának megbomlásával együtt jellegzetes tartászavarhoz vezet: így a súlypont a sarkak felé, hátra helyeződik, ezzel kikerül a stabilitási határ centrumából (12. ábra).
- egyéb ízületekben is csökken a mozgásterjedelem, ami a fájdalommal együtt nehezíti minden egyensúlystratégia gyors és hatékony végrehajtását.



12. ábra: Az időskori testtartás jellemzői viszonyítva a felnőttkorihoz (Lewis és Kellems 2002).

A vázizmok időskori strukturális és funkcionális változásairól kiterjedt irodalom készült. Kb. 50 éves kortól csökken az izomrostok, különösen a gyorsan aktiválódó II. típusú rostok száma, és csökken a funkcionáló motoros egységek száma (Faulkner és mtsai 2007). Ezzel összhangban van két másik kutatás eredménye: jelentősen csökken az izmok keresztmetszete 40-50 éves kortól (Williams és mtsai 2002), valamint csökken az izomerő is: a 70. életévre a harmincéves-kori izomerőnek az alsó végtagon csak 50%-ával, felső végtagon is alig több mint 80%-ával rendelkezünk (Thompson 1994).
A megmaradt izomzat működését tovább rontja az, hogy idős korban hosszabbodik az izomaktiválódás reakcióideje (Sturnieks és Lord 2008). A lelassult izomaktiválódásnak az elesésben betöltött jelentőségét mutatja az a kutatási eredmény, mely szerint azoknál az időseknél, akik a vizsgálatot megelőző évben elestek, hosszabb reakcióidő mérhető, mint azoknál, akik nem estek el (Lord és mtsai 1994).

A környezethez való alkalmazkodás, vagyis a visszacsatoláson alapuló (feedback) és az előrevetítésen alapuló (feedforward) kontroll időskori képességét mutatja a 13. ábrán bemutatott kísérlet (Woollacott és mtsai 1986, Geoffrey 2000).



13. ábra: A környezethez való alkalmazkodás időseknél.
A mozgatható erőmérő platón álló személy m. gastrocnemiusáról készítettek EMG-t, ennek kumulált görbéjét a középső grafikonsor ábrázolja, ez jelzi, hogy az izom melyik

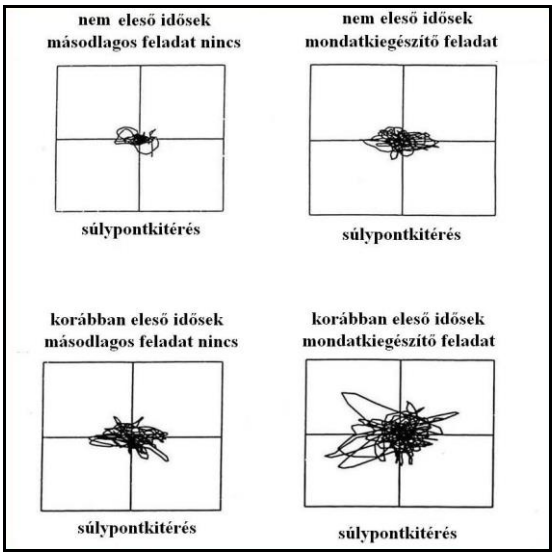
pillanatban aktiválódik. Ezzel egyidejűleg a súlypont kilengését is regisztrálták, melyet az alsó grafikonsor mutat. Ahogy a plató hátramozdult, a test, így a súlypont is előre kitért, de az előreesést a m. gastrocnemius akadályozta meg. Ismételt kísérleti helyzetre adott reakciókat mutatják az egyes grafikonon belül az egymás alatti sorok. (Geoffrey 2000).

Az egymást követő platóelmozdulásokra:

- egyre hamarabb lépett működésbe az izom,
- a plató hátramozgását a test egyre kisebb előrebillenése követte.

Erre alapozták a kutatók azt a következtetésüket, hogy idősek is képesek adaptálni a motoros válaszaikat a változó környezeti feltételekhez, de lassabban, és gyakorlásra volt szükségük.

A legutóbbi évtizedben derült fény arra, hogy mind a statikus-, mind a dinamikus egyensúly szabályozásban a különféle kognitív funkciók (figyelem, tanulás) jelentős szerepet játszanak (Teasdale és Simoneau 2001). Ezt a „kettős feladat" paradigmával igazolták: azt vizsgálták, hogyan változik az egyensúly (mint primér feladat), ha azt, egy figyelmet igénylő tevékenységgel (mint szekunder feladattal) kötik össze. A kísérlet eredményét mutatja a 14. ábra: A szekunder feladat rontja az egyensúlyszabályozást, amit a vizsgálati szituációban a súlypont nagyobb mértékű kilengései jeleznek. (Woollacott és Shumway-Cook 2002).



14. ábra: Kognitív feladat hatása időseknél.

A vizsgálatban idősek súlypont kitéréseinek mértékét vizsgálták álló helyzetben, miközben a személynek a hallott mondatok hiányzó szavait kellett pótolnia. A felső képek mutatják azon személyek súlypontkitérését, akik korábban nem estek el, az alsó képek a korábban már elesett idősek teljesítményét mutatja (Woollacott és Shumway-Cook 2002).

1.2.4. Az időskori elesés rizikótényezői

Az időskori elesést balesetnek tekintik, a környezeti tényezők által kiváltott megcsúszás, megbotlás következményének, vagy megszédülésnek tulajdonítják. Valójában azonban az elesés számos rizikótényező interakciójának következménye, ún. multifaktoriális esemény (Rubenstein 2006).

A retrospektív vizsgálatok által feltárt rizikófaktorokat a klasszikus beosztás két csoportba sorolja:

- a belső rizikófaktorok az egyén életkorából, egészségi állapotából, fizikális- és mentális képességeiből adódnak,
- a külső rizikótényezők közé a tárgyi környezet veszélyforrásai tartoznak, úgy mint a járási segédeszközök nem megfelelő használata, a nem biztonságos lábbeli viselése, valamint a lakókörnyezet (lakás, és közösségi terek) veszélyforrásai.

A legjelentősebbeket az 1. táblázat foglalja össze:

1. táblázat: A leggyakoribb rizikófaktorok (Rubenstein 2006, Rubenstein és Josephson 2006).

belső rizikófaktorok	külső rizikófaktorok
izomgyengeség	járási segédeszköz használata
ízületi mozgások beszűkülése	nem megfelelő lábbeli viselése
járászavar	lakókörnyezeti tényezők:
poszturális instabilitás	• rossz megvilágítás
látászavar	• csúszós járófelületek
társbetegségek:	• nem biztosan rögzített szőnyegek
• arthrosis	• elektromos zsinórok
• depresszió	• küszöbök
• kognitív zavarok	• kapaszkodók hiánya
• peripheriás neuropathia	a fizikai teljesítőképességnek nem
• Parkinson betegség	megfelelő magasságú bútorok
• stroke	
• orthostaticus hypotonia	
• carotis sinus syndroma	
négynél több gyógyszer szedése,	
különösen:	
• bensodiazepinek	
• antidepresszánsok	
• antipsychotikumok	
• diuretikumok	
• antiarrythmiás szerek	
80 év feletti életkor	

Egy – az elesés rizikófaktorait vizsgáló – tanulmány 16 retrospektív kutatás eredményét összegezte, és a leggyakoribb rizikófaktorokat sorrendbe állította az alapján, hogy hányszorosára növeli az adott rizikófaktor az elesés veszélyét (2. táblázat) (Rubenstein és Josephson 2006).

2. táblázat: A rizikótényezők kockázatnövelő szerepe.

rizikófaktor	RR
alsó végtag izomzatának gyengesége	4,4
korábbi elesés	3,0
járászavar	2,9
egyensúlyzavar	2,9
járási segédeszköz használata	2,6
látászavar	2,5
arthrosis	2,4
ADL funkciók zavara	2,3
depresszió	2,2
kognitív károsodás	1,8
80 év feletti életkor	1,7

A táblázat jobb oszlopa azt mutatja, hogy az adott rizikótényező önmagában hányszorosára növeli az elesés kockázatát (Rubenstein és Josephson 2006).

A legtöbb időskori elesés hátterében ki lehetett mutatni az alsó végtag izomzatának gyengeségét. Az izomgyengeség 4,4-szeresére fokozza az elesés veszélyét.
A magyar idős lakosság izomerejére utal egy egészségfelmérés adatain alapuló jelentés, mely szerint egy emeletnyi lépcsőnjárás a 65 év felettiek 33%-ának nehézséget jelent, további 15%-uk egyáltalán nem képes rá. Egy ötkilós bevásárlókosár 10 méteres úton való cipelése a fenti korcsoport 15%-ának okoz gondot, míg további 6%-a egyáltalán nem képes erre (Egészségfelmérés 2010).
Az alsó végtag izomzatának gyengülése részben az életkorral összefüggő strukturális változások eredménye, részben az idős korban gyakori keringési betegségek, stroke, cardialis vagy pulmonalis betegségek velejárója.
Azon időseknél, akik egyszer már elestek, háromszor nagyobb a veszélye annak, hogy újra elesnek.
A járás és egyensúlyzavar (külön-külön is) közel háromszorosára növeli az elesés kockázatát. A 65 évnél idősebbek 20-50%-ánál detektálható járás- vagy egyensúlyzavar (Rubenstein és Josephson 2006, Salzman 2010). Egy magyarországi felmérésben a 65

év feletti idősek 43%-a vallotta azt, hogy sík terepen segédeszköz vagy segítség nélkül nehezen vagy alig tud megtenni 500 m távolságot (Statisztikai Tükör 2010). Az ápolási otthonban élők 75%-a, a nem intézeti körülmények között élők 20%-a szorul járási segédeszköz használatára, ami 2,6-szor nagyobb elesési veszéllyel jár (Rubenstein és Josephson 2006).

A látászavar 2,5-szeresére növeli az elesés kockázatát. A magyar 65 éven felettiek 35%-ának van olyan fokú látászavara, hogy nem látja jól a nyomtatott szöveget, 25%-a pedig az utca túloldalán haladó ismerősét nem vagy nehezen ismeri fel (Statisztikai Tükör 2010). Az időskori látászavar négy leggyakoribb oka: cataracta, macula degeneráció, diabeteszes retinopátia, glaucoma (Gohdes és mtsai 2005).

Hasonló mértékben fokozza az elesés veszélyét az alsó végtagi arthrosis, ami a leggyakoribb mozgásszervi elváltozás ebben az életkorban. A 60-69 éves kor között a férfiak 10%-a, a nők 14%-a szenved térdízületi arthrosisban, 70-79 év közt ez az arány 15%-ra, illetve 24%-ra nő, míg 80 évnél idősebb korban a férfiaknál meghaladja a 20%-ot, nőknél a 30%-ot. (Woolf és Pfleger 2003). Az alsó végtagot érintő arthrosis a járás nehezítése és izomgyengeség miatt fokozza az elesés veszélyét.

Megduplázódik az elesés veszélye azoknál az időseknél, akik nehezen tudják a napi életvitel alapvető tevékenységeit kivitelezni, pl. öltözködés, fürdés, étkezés. A saját otthonukban élő 70 év felettiek 20%-a valamilyen mértékű segítségre szorul a mindennapi élet alapvető tevékenységeiben: étkezés, öltözködés, higiénia. Az intézetben élőknél ez az arány sokkal magasabb: 96%-uk a fürdéshez, 45%-uk az étkezéshez igényel segítséget (Rubenstein és Josephson 2006). A magyar 64 évnél idősebb férfiak 22%-a, a nők 25%-a vallja azt, hogy korlátozott a mindennapi tevékenységében, pl. ágyból felkelés, székről felállás, öltözködés, mosakodás, toalet-használat (Országos Lakossági Egészségfelmérés 2003).

A depresszióban szenvedő idősek is több mint kétszer gyakrabban esnek el a felmérések szerint (Rubenstein és Josephson 2006). Enyhe depresszió az idősek egynegyedét, míg súlyos depresszió 5%-át érinti (Rubenstein és Josephson 2006). A depresszió és az elesés oki összefüggése nem teljesen ismert, valószínű, hogy az állhat a háttérben, hogy a környezetre, így annak elesést jelentő tényezőire kisebb figyelmet fordít a depressziós személy, vagy a pszichotróp gyógyszerek is befolyásolják az idegrendszer működését.

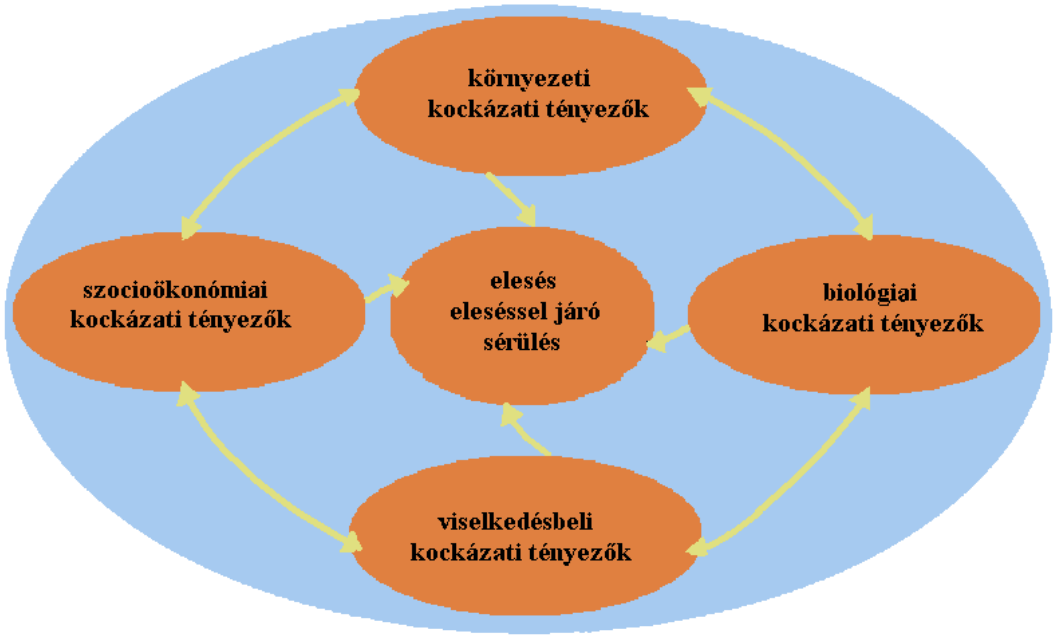
Ha az idős ember kognitív működései zavartak, majdnem kétszerese az elesés kockázata. A demencia az agyban olyan strukturális és neurokémiai változásokat okoz, amik a járás- és egyensúlyszabályozást is negatívan befolyásolják (Isaacs 1978, Visser 1983), továbbá az ítélőképesség-, a látótér észlelésének-, vagy az orientáció zavara rejti magában az elesés veszélyét (van Doorn és mtsai 2003).

Egy korábbi longitudinális kutatás szerint az idősödéssel 10 évenként 10-50%-kal nő az elesés kockázata (Tromp és mtsai 1998), a 65 éves korban tapasztalhatóhoz képest kétszeres a 80 éves kor felett az elesés gyakorisága, a 80 évesek 70%-a évente egyszer elesik (Rubenstein és Josephson 2006).

Bizonyos gyógyszerek rendszeres fogyasztása ugyancsak befolyásolja az elesés gyakoriságát, részben a gyógyszerek mellékhatása, részben a gyógyszerek közti interakció révén. Pszichotróp gyógyszerek szedése esetén 70%-kal (OR: 1,7), Ia. antiarrhitmiás szerek esetén 60%-kal (OR:1,6), digoxin tartalmú készítmények esetén 20%-kal (OR: 1,2), diuretikumok esetén 10%-kal (OR: 1,1) fokozódik az elesés kockázata (Leipzig és mtsai 1999a, 1999b). Egy másik kutatás azt vizsgálta, hogy mekkora a szerepe egyes gyógyszereknek az elesések ismétlődésében: a benzodiazepinek 8%-kal, antidepresszánsok 6%-kal, antikonvulzív szerek 6%-kal, narkotikumok 5%-kal fokozzák az elesések ismétlődésének kockázatát (Ensrud és mtsai 2003). A rendszeresen szedett gyógyszerek száma, a gyógyszerek típusától függetlenül összefüggésben van az elesés kockázatával. Azoknál, akik háromnál több gyógyszert szednek, kétszeresére nő az elesés veszélye (Ganz és mtsai 2007).

Az inkontinencia egyik formája, a sürgősségi (urge) inkontinencia szintén hozzájárul ahhoz, hogy az idősek gyakran elesnek, az elesés veszélyét 54%-kal növeli (OR:1,54) (Chiarelli és Mackenzie 2009). A magyar 64 év feletti férfiak 16%-a, a nők 21%-a jelzett vizelettartási zavart (Országos Lakossági Egészségfelmérés 2003).

A WHO 2010-ben közzétett jelentése az elesés rizikófaktorait a korábbi kategorizálással (belső és külső kockázati tényezők) szemben másképp csoportosította, és egy olyan modellbe rendezte, mely tükrözi az egyes rizikócsoportok közti összefüggéseket.



15. ábra: Az időskori elesés kockázati tényezői és a köztük lévő összefüggések modellje (WHO 2010).

A modell megkülönböztet biológiai kockázati tényezőket (életkor, nem), viselkedésbeli kockázati tényezőket (életmódbeli tényezők, pl. mozgásszegény életmód, alkoholfogyasztás, gyógyszerszedési szokások), környezeti kockázati tényezőket (zsúfoltan berendezett lakótér, csúszós vagy egyenetlen talaj, nem jól rögzített szőnyegek, rossz megvilágítás), valamint szocioökonomiai kockázati tényezőket (az idős ember társadalmi- és vagyoni helyzete, jövedelme, iskolai végzettsége, lakásviszonya, szociális kapcsolatai, egészségügyi- és szociális szolgáltatásokhoz való hozzáférése). Ezek a rizikótényezők egymásra hatva végül fokozzák az időskori elesés veszélyét: pl. izomgyengeség (biológiai kockázati tényező) miatt az idős személy korlátozza a mozgásait (viselkedésbeli kockázati tényező), emiatt tovább gyengül az izomzata, az ízületek mozgásterjedelme beszűkül, valamint romlik a koordinációs képessége, az egyensúlyszabályozás. Ha ez az idős ember egyenetlen vagy csúszós felületen jár, vagy akadályba ütközik, esetleg rosszul megvilágított helyiségbe lép (környezeti kockázati tényező), akkor könnyebben megcsúszik vagy megbotlik. De nem lesz elegendő izomereje és ízületi mozgásterjedelme ahhoz, hogy a megfelelő kompenzáló mechanizmusokkal visszanyerje az egyensúlyát, így könnyebben elesik, mint az ép funkciókkal rendelkező kortársa.

1.2.5. Az időskori elesés következményei

Az időskori elesést a fizikai- és pszichés következményei teszik jelentős népegészségügyi problémává.

Egy tanulmány adatai szerint (Nachreiner és mtsai 2007) az otthon élő idősek elesésének 6%-ában csonttörés következik be. Az életkor előrehaladtával vagy intézeti körülmények között élő idősek körében bekövetkező eleséseknél ez az arány magasabb: 75 év felett a törések 10%-a, intézetben élők esetében pedig akár 10-25%-a jár töréssel (Rubenstein és Josephson 2006). Az időskori eleséssel összefüggő törések típusát nagyban meghatározza az elesést szenvedő személy életkora. A 65-75 év közötti személyeknél inkább csuklótáji, míg ennél idősebbeknél inkább csípőtáji törés következik be (Rubenstein és Josephson 2006). Ezt a különbséget az magyarázza, hogy az idősödéssel a reflexek, így a védekező reflexek is lelassulnak, ezért az előrehaladottabb életkorban lévő idős ember nem a kinyújtott karjára, hanem a csípőtájékra esik rá.

Az idős nők által elszenvedett csípőtáji törések 95%-a elesésnek tulajdonítható (Grisso és mtsai 1991, Parkkari és mtsai 1999). A csípőtáji törések magas mortalitással társulnak. A magyarországi 60 év feletti populáció csípőtáji töréseinek primér ellátását követő öt éves időszak halálozását vizsgáló kutatás eredményei szerint a halálozás az első héten 1,7%, az első hónapon belül 8,99%, az első évben 30,74%, öt év alatt 61,88% (Sebestyén és mtsai 2008). Még ha nem is következik be halálozás, a csípőtáji törésen átesett idősek 50%-a soha nem nyeri vissza a törés előtti járásképességét (Curry és mtsai 2003).

Még ha az időskori elesés nem jár közvetlenül töréssel vagy lágyrészsérüléssel, akkor is súlyos állapothoz vezethet, amennyiben az idős személy nem tud az elesés után felállni. Ha 12 óránál tovább kénytelen a padlón feküdni, dehidráció, kihűlés, felfekvéses sebek kialakulásának veszélye fenyegeti. Egy 72 éves átlagéletkorú mintában a sérüléssel nem járó elesések 34%-át követően nem tudott az idős személy felállni, (Tinetti és mtsai 1993) a 90 évnél idősebb személyeknél ez az arány 54% (Fleming és mtsai 2008).

Az idős személy elesés után gyakran egészségügyi- vagy tartós ápolást nyújtó intézménybe kerül. Egy prospektív kutatás azt mutatta ki, hogy azoknál, akik az egyéves megfigyelési időszakban elestek, közel ötször nagyobb a valószínűsége annak, hogy ápolóotthonba kerülnek, mint a nem eleső kortársaik (RR: 4,9 95% CI 3,2-7,5). Ez

az arány több mint 8-szoros (RR: 8,5 95% CI 3,4-21,2), ha többször estek el, és közel 20-szoros (RR: 19,9 95% CI 12,2-32,6), ha az elesés kapcsán az idős ember megsérült (Tinetti és Williams 1997).

A fizikális következmények mellett az elesés pszichológiai következményeivel is számolnunk kell. Még azok az idősek is, akik nem szenvednek sérülést, félnek az újabb eleséstől. Emiatt korlátozzák a fizikai tevékenységüket, ami amellett, hogy rontja a funkcionális képességüket a későbbiekben, ugyancsak fokozza az intézetbe kerülés kockázatát (Jørstad és mtsai 2005). Az elesésnek ezt a következményét korábban post-fall szindrómának nevezték (Murphy és Isaacs 1982). További kutatások azonban kimutatták, hogy ez a félelem olyan időseknél is tapasztalható, akik korábban egyszer sem estek el, ezért manapság eleséstől való félelemnek (fear of falling) nevezik (Scheffer és mtsai 2008). Ez egy olyan állapot, amikor az idős ember állandóan az elesésre, vagy annak veszélyére gondol, és emiatt végül is korlátozza a mindennapi tevékenységeit (Tinetti és mtsai 1990). Gyakori jelenségről van szó. Felmérések szerint az otthonélő, önálló életvitelt folytató idősek 33-46 %-ánál tapasztalható (Tinetti és mtsai 1990, Jørstad és mtsai 2005).

Magyarországon az időskori elesés következményeinek ellátására vonatkozó költségadatokat vonatkozásában kevés adat áll rendelkezésre, de a külföldi felmérések adatai tükrözik ezek nagyságrendjét. A felmérések az ún. direkt költségeket prezentálják (melyek magukban foglalják a sürgősségi ellátást, a rehabilitációt és az ápolóotthonban biztosított ellátást), de nem terjednek ki az ún. indirekt költségekre (melyek az ápolást nyújtó hozzátartozók munkából való kieséséből adódnak) (Gulácsi és mtsai 2012). A 65 évnél idősebb populációra kiterjedő felmérések szerint az USA-ban 2000-ben a sérüléssel járó elesések közvetlen egészségügyi költsége 19,2 billió dollárt tett ki (Stevens és mtsai 2006). Ennek 63%-a a törések, a többi költség ficamok, rándulások, zúzódások, nyílt sebek, belső szervek sérülésének ellátásából adódott. Hasonló számokat mutatnak az európai és az ausztrál felmérések is (Scuffham és mtsai 2003, Gustafson és mtsai 2006, Hendrie és mtsai 2004).

1.2.6. Az időskori elesés megelőzésére irányuló prevenciós módszerek

Az időskori elesés megelőzésére kifejlesztett programok az elesés rizikótényezőinek csökkentésére irányulnak. Ezek a programok az Európai Esésmegelőző Hálózat osztályozási rendszere szerint a következő komponenseket tartalmazhatják (ProFaNe 2007):

- mozgásprogramok,
- a gyógyszerszedés felülvizsgálata és korrekciója,
- a lakótér és a közösségi terek tárgyi környezetében rejlő veszélyforrások szisztematikus feltárása és megszüntetése,
- látáshibák korrekciója,
- a vizelet-inkontinencia kezelése,
- pszichoterápiás módszerek,
- az elesés kockázati tényezőre irányuló ismeretterjesztés, személyes oktatás, esetleg médián keresztüli oktatás (tájékoztató füzetek, poszterek, kisfilmek),
- egyéb intézkedések (pl. csípővédő nadrág rendelése, és használatának megtanítása),
- a lábbeli korrekciója,
- D-vitamin- és kalciumpótlás
- a taxonómia külön komponensben tárgyalja azokat a sebészi beavatkozásokat, melyek az elesés veszélyét jelentő betegségek megoldását célozzák (pl. cataracta műtét, podiátriai beavatkozások).

Attól függően, hogy a prevenciós program hány komponenst tartalmaz, és azokat hogyan kombinálja, megkülönböztetünk egyszerű, összetett (multikomponensű) és többtényezős (multifaktoriális) esésmegelőző programokat.

Az ún. egyszerű programok csak egyféle, előre meghatározott komponenst alkalmaznak.

Az összetett esésmegelőző programok legalább két, előre meghatározott komponenst tartalmaznak, melyeket úgy kombinálják, hogy a program minden résztvevője ugyanolyan komponensekből összeállított programban vesz részt, pl. mindenki részt vesz csoportos mozgásprogramon, és emellett minden résztvevő gyógyszerszedését szakember ellenőrzi, és szükség esetén módosítja.

A multifaktoriális esésmegelőző programok ugyancsak legalább két komponenst foglalnak magukban, de azokat a résztvevők egyéni szükségletei alapján kombinálják. Ezért a multifaktoriális esésmegelőző programok mindig egy olyan felméréssel és vizsgálattal kezdődnek, melynek célja az egyén esési kockázatainak feltárása. Ennek alapján az idős ember egyéni szükségleteinek megfelelően válogatják össze a prevenciós program megfelelő komponenseit.

1.2.6.1. Egyszerű esésmegelőző programok

Az egyszerű esésmegelőző programok komponenseit és azok hatását a 3. táblázat (a FÜGGELÉKBEN) foglalja össze. A továbbiakban néhány fontosabb gondolatot emelek ki.

Szignifikánsan csökkent az elesés gyakorisága azon otthonélő időseknél, akiknél a pszichotróp gyógyszerek adagját egy szakorvos a lehető legkisebbre mérsékelte (Campbell és mtsai 1999a). Intézeti körülmények közt élő idősek körében csupán a gyógyszerszedés módosításának esésmegelőző hatását nem vizsgálták.

Az otthoni környezet rizikótényezőinek módosítása önmagában csak a súlyos látászavarral küzdő időseknél eredményezett szignifikánsan kisebb esésgyakoriságot, 41%-kal kevesebb elesés történt, de általában nem elegendő csupán a környezet módosítása ez elesések megelőzésére (Campbell 2005).

A látászavar kezelése egymagában csak akkor eredményezett kisebb esésgyakoriságot, amikor a kezelés a cataracta megoldására irányult (Harwood 2005). Ha a látáskorrekció csak a látásélességet javította, akkor ez egyéb rizikócsökkentő beavatkozások nélkül nem volt eredményes (Cumming és mtsai 2007).

A vizelet-inkontinencia kezelésének hatását önmagában nem, csak egy multikomponensű és egy multifaktoriális program részeként vizsgálták. Az egyikben az inkontinencia kezelése mellett mozgásgyakorlatokat végeztek a résztvevők, valamint fokozottan figyeltek a megfelelő folyadékbevitelre (Schnelle és mtsai 2003). A másik programban az inkontinencia kezelése mellett a környezet módosítása, mozgásgyakorlatok, és a betegoktatás kombinálódott (Kerse és mtsai 2004). Egyik kutatás sem tudott szignifikáns eredményt kimutatni.

A pszichoterápiás beavatkozások közül napjainkig csak a kognitív viselkedésterápia esésmegelőző hatását vizsgálta egyetlen randomizált kutatás (Reinsch és mtsai 1992). Eredménye nem igazolta a feltételezett eséscsökkentő hatást.

Eddig két kutatás vizsgálta azt, hogy az elesés okainak és a megelőzés lehetőségeinek oktatása mennyire csökkenti azok gyakoriságát otthonélő idősek körében. Habár egyik sem bizonyította azt, hogy egyedül az oktatás után csökkenne az elesések száma, a legtöbb hatásos multikomponensű és multifaktoriális program része a betegoktatás (Gillespie és mtsai 2009).

A tartós ellátást nyújtó intézményben élő idősek körében a csípővédő nadrág használata védelmet nyújtott az eleséssel összefüggő csípőtáji törések ellen, de az otthonélő idősek körében nem volt különbség a csonttörések gyakoriságában. Ez utóbbi eredményt a szerzők az alacsony hordási idővel magyarázták (Cameron 2001). Egy obszervációs vizsgálat a nadrágviselési szokásokat mérte fel (Madrecka 2009). Eredménye szerint a kényelmetlen viselet (megkérdezettek 44%-a), és a nehéz felvétel (megkérdezettek 29%-a) miatt alacsony a hordási hajlandóság.

A D-vitamin pótlása mind az otthonélő, mind az intézményi körülmények között élő idősek körében csökkentette az elesés kapcsán bekövetkező csonttörések gyakoriságát, viszont a D-vitamin esésmegelőző hatása nem igazolódott (Gillespie és mtsai 2009, Cameron és mtsai 2010). A pozitív hatás valószínű annak tulajdonítható, hogy a D-vitaminnak szerepe van az erős csontszövet megőrzésében.

Összefoglalva, az egyszerű esésmegelőző programok hatása az otthonélő idősek körében igazolódott. Ezen populációnál a mozgásprogrammal valamint a gyógyszerszedési szokások korrekciójával, egyéb beavatkozások nélkül is meg lehet előzni az eleséseket.

1.2.6.2. Összetett (multikomponensű) esésmegelőző programok

Az összetett esésmegelőző programokat – melyek a beavatkozások fix kombinációját jelentik – vizsgálták mind a tartós ellátást nyújtó intézményekben, mind a otthonélő idősek körében, de csak egy kutatás tudta igazolni a feltételezett esésmegelőző hatást az otthonélő idősek körében. Ebben a kutatásban a multikomponensű program mozgásgyakorlatokat és betegoktatást tartalmazott, emellett a tárgyi környezet

veszélyforrásait módosította, és 31%-kal csökkentette az elesés gyakoriságát (RR: 0,69 95% CI: 0,50-0,96) a beavatkozásban nem részesülő kontrollcsoporthoz képest (Clemson és mtsai 2004).

1.2.6.3. Többtényezős (multifaktoriális) esésmegelőző programok

A multifaktoriális esésprevenciós programok – melyekben az egyes komponenseket az egyéni szükséglet szerint kombinálják – hatásosnak bizonyultak mind az otthonélő, mind az intézményi körülmények közt élő idősek elesésének megelőzésére. Otthonélő idősek körében 31 multifaktoriális kutatást folytattak, melyek – az összegző elemzések szerint – 25%-kal csökkentették az elesés gyakoriságát (RR: 0,75, 95% CI: 0,65-0,86), de nem befolyásolták az elesést elszenvedők számát (RR: 0,95 95% CI: 0,86-1,02) (Gillespie és mtsai 2009). Vagyis a beavatkozás előtti időszakhoz képest ugyanannyian, de kevesebbszer estek el. Tartós ápolást nyújtó intézményben csökkent mind az elesések gyakorisága (RR: 0,6 95% CI: 0,51-0,72), mind azok száma, akik elesnek (RR: 0,85 95% CI: 0,77-0,95) (Cameron és mtsai 2010). Azaz kevesebben és kevesebbszer estek el a program hatására.

1.2.6.4. A mozgásprogramok szerepe az időskori elesések megelőzésében

A mozgásprogramoknak fontos szerepük van az esésmegelőzésben, mivel a mozgással egyszerre több rizikófaktor is befolyásolható. Számos rizikófaktor az inaktivitásnak, valamint a mozgásrendszer működésének életkorral járó hanyatlásának tulajdonítható.

A mozgásprogram az egyetlen olyan beavatkozás, mely önmagában alkalmazva (más rizikótényezők módosítása nélkül) is szignifikánsan csökkenti az otthonélő idősek eleséseinek számát. Egy metaanalízis kimutatta, hogy a mozgás csökkenti az időskori elesés gyakoriságát akár önállóan akár multifaktoriális esésprevenciós beavatkozás részeként alkalmazták. Azonban a környezet módosításán vagy a betegoktatáson alapuló egyszerű prevenciós programok nem csökkentették az elesés gyakoriságát (Chang és mtsai 2009).

További metaanalízisek figyelembe veszik a mozgásgyakorlatok típusát és a mozgásprogram volumenét is (a heti gyakoriságot, a gyakorlatok nehézségét, valamint a program időtartamát).

Egy Cochrane együttműködésben készített metaanalízis 43 mozgásprogramot vizsgáló kutatás eredményét összegezte (Gillespie és mtsai 2009). Kimutatták, hogy a multimodális mozgásprogram csoportban végezve 22%-kal csökkenti az elesés gyakoriságát (OR: 0,78; 95% CI: 0,71-0,86), de 17%-kal kevesebb az elesést elszenvedő idősek száma is (OR: 0,83; 95% CI: 0,72-0,97). Egyénileg, otthon, önállóan végzett programként 34%-kal csökkent az elesés gyakorisága (OR: 0,66; 95% CI: 0,71-0,86), és 23%-kal kevesebben estek el (OR: 0,77; 95% CI: 0,61-0,97). A mozgásgyakorlatok pozitív hatását erősíti egy másik metaanalízis eredménye is, mely szerint azon idősek, akik legalább 25 héten át, hetente két alkalommal multimodális mozgásprogramon vesznek részt, 42%-kal kisebb valószínűséggel fognak elesni az elkövetkezendő egy évben (OR: 0,58; 95% CI: 0,48-0,69) (Sherrington és mtsai 2008). Ez az elemzés ugyanakkor kiemeli, hogy bár előnyös, ha a mozgásprogram tartalmaz járógyakorlatokat, de a gyors gyaloglás a magas elesési kockázatú populációban nem csökkenti az elesés gyakoriságát. A fenti Cochrane metaanalízis azt is kimutatta, hogy ha a mozgásprogramok csak egyféle gyakorlattípusból épültek föl, akkor esésmegelőző hatásuk a gyakorlattípustól függően igazolódott: az egyensúlyt és a lépésfázisokat fejlesztő gyakorlatok, valamint a funkcionális tréning gyakorlatai otthonélő időseknél szignifikánsan csökkentették az elesés gyakoriságát (RR: 0,73, 95% CI: 0,54-0,98), habár az elesést elszenvedő idősek száma nem csökkent (RR: 0,77, 95% CI: 0,58-1,03) (Gillespie és mtsai 2009).

Azonban a csak izomerősítő gyakorlatokból összeállított program nem csökkentette az elesés gyakoriságát (OR: 0,84; 95% CI: 0,77-0,91). Hasonlóképpen nem eredményes esésmegelőzés szempontjából pusztán a gyaloglótréning (RR: 0,82; 95% CI: 0,53-1,25) (Gillespie és mtsai 2009).

Az esésmegelőzésben alkalmazott mozgásprogramokat feloszthatjuk többféle szempont szerint.

Az egyik felosztás azon alapul, hogy az idős ember betanítás után önállóan vagy pedig állandó szakember irányításával végzi-e a gyakorlatokat (ProFaNe 2007).

A másik felosztás a gyakorlatanyagot veszi figyelembe. A ProFaNe osztályozási rendszerét (taxonómiáját) követve a következő gyakorlattípusokat különböztethetünk meg:

- egyensúly-és járógyakorlatok,
- izomerősítő gyakorlatok,
- flexibilitást növelő gyakorlatok,
- háromdimenziós mozdulatokat gyakoroltató mozgások (Tajcsi, tánc),
- általános fizikai aktivitás,
- állóképességi tréning.

A fenti csoportosítás didaktikus, hisz egy gyakorlattal több hatást is elérhetünk (pl. egyidejűleg izomerősítő és mozgásterjedelmet növelő hatása is lehet).

Az egyensúlygyakorlatokat az alátámasztási felület nagysága és minősége szerint csoportosíthatjuk (Kloos 2007, Wallace 2001).

Az egyensúlygyakorlatok egyik csoportja az ún. súlyáthelyezéses gyakorlatok. Kezdetben lassú és kismértékű, majd gyorsabb és nagyobb mértékű súlyáthelyezéssel járnak. A gyakorlatok során a súlypontkitérés egyre inkább közelíti a stabilitási határ szélét.

Más egyensúlygyakorlatok az alátámasztás nagyságát változtatják. Kezdetben széles alapon állva gyakorolnak, majd lépőállásban, tandemállásban, egylábon állásban, így egyre szűkül a lábak közti távolság. A gyakorlat során az érintőleges kapaszkodás lehetősége az alátámasztási felületet növeli meg.

Az egyensúlyi helyzet nehézségét, így a mozgósított egyensúlystratégiát az alátámasztás minőségén keresztül is lehet változtatni. Alkalmazhatunk kezdetben szilárd és stabil, majd puha és billegő alátámasztást.

Különböző egyensúlyi helyzeteket lehet létrehozni a felső végtagok mozgásával, mivel a karmozgás a súlypontot különböző irányba kimozdítja a centrális helyzetből. A nehezítést (progressziót) a súlypontkimozdulás mértéke és sebessége jelenti, amit elérhetünk:

- a teherkar változtatásával (azaz nyújtott vagy hajlított felső végtaggal végeztetjük el a mozgást),
- a kézbe adott súllyal,
- a karmozgás sebességével: ezt jól lehet szabályozni pl. ha ütős játékot, labdajátékot lufival játszanak, akkor az lassú karmozgással jár, ha a lufit labdára cseréljük, felgyorsul a játék.

A karok diagonális mozgása különösen alkalmas nemcsak az egyensúlyhelyzet nehezítésére, hanem a hétköznapi mozgásminták gyakorlására is, főleg ha hétköznapi tárgyakat adunk a tornázó kézébe (poharat, tálcát, üveget).

A gyakorlásba fontos beépíteni az egyensúlyszabályozásban szerepet játszó szenzoros információk folytonos változtatását is. Ezzel hatunk a szenzoros organizációra, továbbá a kompenzációs mechanizmusok megtapasztalását és rögzülését érhetjük el.

Ez megvalósítható:

- az alátámasztás felől, annak minőségét változtatva: sima, majd rücskös, billegős felületeket választva.
- a vesztibuláris rendszer felől: a fej és törzsmozgások a labirintus receptorait és a nyakizmok proprioceptorait stimulálják.
- illetve a gyakorlatok során a vizuális információk kiiktathatók.

Fontos, hogy az egyensúlymegtartó képesség flexibilis legyen, azaz az idős ember az egyensúlyát változó környezeti feltételek mellett, különböző helyzetekben meg tudja őrizni, nemcsak a torna alatt, hanem a mindennapi élet változó környezeti feltételei közt – akár a forgalmas utcán is –, még akkor is, ha korábban pontosan az aktuális szituációt még nem gyakoroltattuk. A flexibilitás kifejlesztéséhez fontos gyakorolni ún. kettős feladatokat (pl. az egyensúlyi feladatok közben különböző tárgyakat mozgat, labdát dob, elkap), fontos változtatni a gyakorlás környezeti tényezőit (pl. csapatjátékban a társak hangja, mozgása, a teremben lévő tárgyak mint a környezet „zavaró” tényezőit jelentik). Ezt a képességet fejlesztik a funkcionális tréning gyakorlatai is, amikor a helyes mozgásmintát a mindennapi élet mozdulatait szimuláló feladathelyzetekben gyakoroltatjuk.

A járástréning a lépés fázisait fejleszti, de ide tartoznak a labdajátékok, és azoknak az akadálypályáknak a teljesítése is, melyek fordulást, irányváltást, különböző alátámasztási felületeken való egyensúlyozást, akadályok kikerülését, átlépését tartalmazzák.

Az izomerősítő gyakorlatok során az izmokat külső erővel szemben dolgoztatjuk. A külső erő nagyságát az egyéni terhelhetőségnek megfelelően határozzuk meg. Legyengült izomzattal rendelkező személynél kezdetben a végtag saját súlya jelenti a külső erőt. Később a terhelést a testhelyzet változtatásával, tornaeszközökkel

(gumiszalag, gumikötél, végtagra erősíthető homokzsákok, súlyzók), vagy erőgépekkel lehet fokozatosan növelni.

A háromdimenziós mozdulatokat gyakoroltató mozgások közé a Tajcsit és a táncot sorolja az osztályozási rendszer.

A Tajcsi lassú de folyamatos súlypontátvitellel járó ritmikus mozdulatok sorozatából áll, melyeket kissé hajlított csípőkkel és térdekkel kell kivitelezni. A mozdulatok törzsrotációt, a felső és alsó végtagok időben és térben pontosan összehangolt mozgásait jelentik, miközben az egyes és kettős alátámasztási helyeztek, valamint a fej és a szem pozíciója is folyamatosan változik (Mao és mtsai 2006).

A Tajcsi többezer éves kínai harcművészet. Az egészségre kifejtett pozitív hatását már több kutatás igazolta (Verhagen és mtsai 2004), így ma már Kelet-Ázsián kívül is világszerte széleskörűen űzik. Az utóbbi években pedig már azt vizsgálják, hogy a korábban igazolt hatásai mellett képes-e az idősek egyensúlyát is fejleszteni, és az időskori eleséseket csökkenteni. A Cochrane elemzés hat Tajcsi hatását vizsgáló kutatás eredményét összegezve kijelenti, hogy ez a mozgásforma is alkalmas a otthonélő idősek elesésének megelőzésére: az elesések száma 37%-kal (RR: 0,63, 95% CI: 0,52-0,78), az elesést elszenvedők száma pedig 35%-kal (RR: 0,65, 95% CI: 0,51-0,82) csökkent a programot követően. Egy friss metaanalízis arra mutat rá, hogy a Tajcsi ugyanolyan mértékben javítja az idősek egyensúlyi változóit, mint a hagyományos mozgásprogram (Leung 2011).

A geriátriában a Yang-stílus és a Sun-stílus formagyakorlatait alkalmazták (Rogers és mtsai 2009). Az autentikus formagyakorlatok nehéznek bizonyulhatnak a társbetegségekkel és egyensúlyzavarral küzdő idős ember számára. Egy kutatás eredménye alapján fennáll a veszélye annak is, hogy az osteoporosistornában kontraindikált gerincflexiós helyzetben az idős ember osteporotikus csigolyáján kompressziós törés következik be (Sinaki és Mikkelsen 1984). Továbbá, felmerül a kérdés, hogy képes-e az európai idős ember egy kultúránktól távol álló mozgássort hosszútávon is űzni. A geriátriai fizioterápia szakirodalmában ún. Tajcsi alapú gyakorlatokról, vagy más néven adaptált Tajcsi gyakorlatokról beszélnek (Todd és Skelton 2004). Eddig még egyetlen kutatás sem irányult arra, hogy összehasonlítsa az autentikus Tajcsi és az idősek képességeihez adaptált Tajcsi alapú gyakorlatok

testtartásra, egyensúlyra, és esésgyakoriságra kifejtett hatását valamint a résztvevők adherenciáját, azaz részvételi arányát.
A háromdimenziós mozdulatokból álló tánc egyensúlyra és esésgyakoriságra kifejtett hatását is egyre több kutatás bizonyította az utóbbi időkben: 10-15 hétig tartó táncfoglalkozások hatására javult a résztvevők statikus egyensúlya (Wallmann és mtsai 2009), és funkcionális mobilitása (Wallmann és mtsai 2009, Shigematsu és mtsai 2002, McKinley és mtsai 2008).

A ProFaNe taxonómia általános fizikai aktivitás gyakorlattípusa olyan testmozgást jelent, mely a vázizomzat munkája révén megemeli az energiafelhasználást. Ez a fizikai aktivitás összefügghet munkával, vagy szabadidős tevékenységgel (pl. tenisz, kertészkedés, favágás, asztalosmunka). A kerti munka esésmegelőző hatását eddig egyetlen keresztmetszeti obszervációs kutatás igazolta: azon 65 év felettiek, akik naponta legalább 1 órát kerti munkával töltöttek, szignifikánsan jobb teljesítményt nyújtottak a statikus egyensúlyt és járást vizsgáló tesztekben, valamint szignifikánsan kevesebb elesésről számoltak be a megkérdezést megelőző kétéves időtartamra vonatkozóan, mint a nem kertészkedő kortársaik (Chen és Janke 2012).
Az állóképességi tréning a nagy izomcsoportok ismételt ciklikus mozgásával járó testmozgás, ami tartósan fokozza a pulzust, és megemeli a testhőmérsékletet (McDermott és Mernitz 2006). Idős korban a séta illetve a tempós gyaloglás, a közepes intenzitású kerékpározás (szabadban vagy szobakerékpáron), az evezőgépen evezés, a nagy izomcsoportokat megmozgató, ciklikusan ismétlődő gyakorlatokból álló gimnasztika, a kocogás az ajánlott állóképességi tréningforma, hetente összesen legalább 150 percig. (Nied és Franklin 2002, Nelson és mtsai 2007, Elsawy és Higgins 2010). Eddig két kutatás vizsgálta olyan mozgásprogramok időskori elesésre gyakorolt hatását, melyek csak állóképességi tréninget tartalmaztak, de egyik sem tudott szignifikáns hatást kimutatni (Pereira és mtsai 1998, Resnick 2002). A fenti eredmény magyarázata az lehet, hogy a vizsgált mozgásprogram a motoros képességeknek csak egyetlen elemére - csak az állóképességre irányult. A motoros képességeket két csoportba lehet osztani: a kondicionálási képességre (a mozgás erőbeli, állóképességi és gyorsasági jellemzői, valamint az ízületi hajlékonyság) melyek együttesen a mozgásos cselekvés feltételeit teremtik meg. A kondicionálási képességek mellett fontos a

mozgáskoordináció is, mely a mozgások célirányos szabályozását, a mozgásokat kivitelező izmok időben és térben történő összehangolását jelenti.

A mozgásprogramokat két kategóriában soroljuk aszerint, hogy hányféle gyakorlattípust egyesítenek magukban.

A monomodális mozgásprogramok egyidőben csak egy, a multimodális mozgásprogramok legalább két gyakorlattípust tartalmaznak a következők közül: izomerősítő gyakorlatok, egyensúlyfejlesztő gyakorlatok, flexibilitást növelő gyakorlatok, állóképességi tréning (Gillespie 2009). Barnett (2003) a multimodális mozgásprogramokat úgy határozza meg, hogy az előzőekben felsorolt gyakorlattípusokból legalább hármat tartalmaz. Kutatásainkban olyan multimodális mozgásprogramok hatását vizsgáltuk, melyek izomerősítő, egyensúlyfejlesztő valamint járógyakorlatokból épültek föl. Mozgásprogramunkban a járástréninget nem az állóképesség fejlesztése, hanem a lépéselemek gyakorlása céljából végezték a program résztvevői.

2. Célkitűzések

2.1. Problémafelvetés

Az eésprevenciós kutatások (111 randomizált kontrollált vizsgálat) túlnyomó többsége az otthonélő idősek esésmegelőzését vizsgálta (Gillespie és mtsai 2009). Jóval kevesebb, csupán 43 randomizált kontrollált kutatást folytattak rövid vagy tartós ellátást nyújtó intézményben élő idősek körében (Cameron és mtsai 2010).

A korábbi kutatások célcsoportjain kívül van néhány olyan speciális fogyatékossággal rendelkező csoport (pl. a látássérült idősek vagy a kognitív károsodással küzdő idősek populációja), akik körében eddig még kevés eésprevenciós kutatást indítottak, jóllehet már 2004-ben hangsúlyozta a WHO regionális európai szervezete az ezen populációkra irányuló kutatások szükségességét (Todd és Skelton 2004).

A WHO adatai szerint világszerte 314 millió látászavarral küzdő ember él, akik közül 269 millió nem teljesen vak. Korábban az infekciók álltak a látászavarok hátterében, manapság egyre inkább nő az életkori szembetegségek oki szerepe (WHO 2010a). Előrehaladott életkorban a látászavar elsődleges okai a szürkehályog, zöldhályog, macula-degeneráció és a diabeteszes neuropátia (Godhes és mtsai 2005).

Kutatások kimutatták, hogy a normális látású időseknél a vizuális információk egyensúlyszabályozásban betöltött szerepe egyre fontosabb az életkor előrehaladásával, tehát ők az egyensúlyt leginkább a látásra alapozzák (Ivers és mtsai 2000; Lord és Menz 2000). Látássérült időseknek más szenzoros információkra kell hagyatkozniuk, mint pl. szomatoszenzoros és vesztibuláris információkra. Kutatások szoros összefüggést mutatnak a látászavar és a csípőtáji törések gyakorisága között. A csípőtáji törés gyakorisága 40%-kal magasabb csökkent látásélességű személyek esetében, mint éplátású kortársaiknál (Ivers és mtsai 2000).

A fenti kutatások arra mutatnak rá, hogy a látászavarral küzdő idősek jobban ki vannak téve az elesés veszélyének, és az eleséssel kapcsolatos töréseknek, mint az éplátású idősek. Ezért a csökkent vizuális funkcióval rendelkező idősek mozgásprogramjának jobban kellene hangsúlyoznia az egyensúly javítását, de napjainkig kevés ismerettel rendelkezünk a mozgásprogramoknak ezen speciális populáció egyensúlyára kifejtett hatásáról.

Az idősek, különösen az intézményben élők egy része, részt vesz valamilyen mozgásprogramban, mely artrózis, osteoporosis vagy más, idős korral együttjáró állapot tüneteinek enyhítését célozza, de nem tartalmaz esésmegelőző elemet. Látászavarral küzdő idősek esetén a mozgásprogramoknak nemcsak a fent említett tünetekre kellene irányulnia, hanem a poszturális kontroll fejlesztésén keresztül az elesés kockázatának csökkentésére is.

Éplátású idősek vizsgálatával nyert ígéretes eredmények alapján felmerül, hogy az érvényes irányelveken alapuló standard mozgásprogramokat csökkent látású időseknél (akik nagykockázatú csoportnak tekinthetők) érdemes volna kiegészíteni progresszív és egyénreszabott, egyensúlyfejlesztő, izomerősítő- és járástréninget tartalmazó multimodális gyakorlatokkal. Ezért kutatásaink egyik célja annak vizsgálata volt, hogy ha az idős populáció körében szokásosan alkalmazott – irányelveken alapuló – mozgásprogramot kiegészítjük olyan gyakorlatokkal, melyek éplátású, de magas kockázatú időseknél már hatásosnak bizonyultak, akkor vajon javul-e a látássérült idősek egyensúlya, és megelőzhetők-e körükben az elesések.

Az elesés kockázata fokozott a demens idősek körében is, több mint kétszer nagyobb, mint az ép kognitív funkcióval rendelkező időseknél. (van Doorn és mtsai 2003). Az is bizonyított, hogy kognitív károsodásban szenvedő idősek egy elesés után kevésbé jól épülnek fel, mint ép kognitív funkciójú kortársaik (Shaw és Kenny 1998, Shaw 2002).

A demencia az életkorral összefüggő állapot, mely a 65 és 74 év közöttiek 3%-át, a 75 és 84 év közöttiek 18,7%-át, viszont a 85 év felettieknek már 47%-át érinti (Schunk 2000). A WHO előrejelzése szerint jelenleg 24,3 millió ember szenved dementiában világszerte. Ez a szám 2020-ra eléri a 42,3 milliót, 2040-re pedig a 81,1 milliót (Ferri és mtsai 2005). Ahogy az idősek száma folyamatosan emelkedik, egyre több embert fog érinteni a demencia, illetve annak következményei, így pl. az elesés, és az eleséssel összefüggő sérülés. Ezért nagyobb hangsúlyt kellene fektetni a demens idősek fizikális képességeinek javítására, valamint az elesések és az eleséssel összefüggő sérülések megelőzésére.

Ennek ellenére sok esésprevenciós kutatás mintaválasztásában a kognitív károsodás kizáró tényezőt jelentett. A kognitíven károsodott idősek körében az utóbbi évtizedben lefolytatott esésprevenciós kutatások különböző szintű kutatási elrendezésekben (kontrollcsoport nélküli, kontrollcsoportos, randomizált kontrollcsoportos), változó

időtartamú (2 héttől 12 hónap) mozgásprogramok hatását vizsgálták. Ezért, jóllehet több szisztematikus áttekintő közlemény és metaanalízis próbálta az eredmények összegző analízisét elvégezni, jelenleg nem meggyőzőek a bizonyítékok arról, hogy milyen hatást fejtenek ki a mozgásprogramok a kognitív károsodásban szenvedő idősek egyensúlyára, a funkcionális mozgások kivitelezőképességére valamint esési kockázatára (Hauer és mtsai 2006; Forbes és mtsai 2008; Suttanon és mtsai 2010; Blankevoort és mtsai 2010).

Ép látású, kognitíve intakt időseknél, akik azonban 80 év feletti átlagéletkoruk miatt magas elesési kockázatúnak tekinthetők, az Otago mozgásprogram (Otago Exercise Programme) az elesés gyakoriságát 30%-kal csökkentette (Campbell és mtsai 1999b). Ez a mozgásprogram egyensúlyfejlesztő és izomerősítő gyakorlatokat, valamint járástréninget tartalmaz, amelyet eredetileg otthoni önálló gyakorlásra fejlesztettek ki az új-zélandi Otago város egyetemének kutatói.

Eddig hét kutatásban vizsgálták az Otago mozgásprogram esésmegelőző hatását kanadai (Liu-Ambrose és mtsai 2008), ausztrál (Campbell és mtsai 1999b, 2005, Gardner és mtsai 2000, Robertson és mtsai 2001a, 2001b) és angol (Skelton és mtsai 2005) kutatók. Az eddigi kutatások eredményeinek összegző elemzése szerint a 12 hónapig tartó mozgásprogram 39%-kal csökkentette az otthonélő 80 év feletti idősek eleséseinek gyakoriságát (RR: 0,61 95% CI: 0,56-0,79) valamint 55%-kal az eleséssel összefüggő halálozást (RR: 0,45 95% CI: 0,25-0,80) (Thomas és mtsai 2010).

Ezt a programot ugyan már alkalmazták otthonélő látássérült időseknél is, de csak azoknál tudtak eredményt kimutatni, akik rendszeresen végezték a gyakorlatokat (Campbell és mtsai 2005). Egy másik kutatásban ugyancsak ezt a programot alkalmazták idősek egyensúlyának fejlesztésére (Campbell és mtsai 1999b). Ezért választottuk ezt a programot kutatásainkban mind a látássérült idősek, mind a kognitív károsodásban szenvedő idősek esetében.

Kognitíve intakt időseknél a mozgásprogramok esésmegelőző hatása akkor érvényesül, ha azt legalább 6 hónapon át legalább hetente 2 alkalommal végzik (Sherrington és mtsai 2008, 2011). A kognitív károsodásban szenvedő időseknek talán több időre van szüksége ahhoz, hogy az egyensúlyszabályozó rendszer új mozgásstratégiákat „tanuljon meg”. Ezért második kutatásunkban egy 12 hónapig tartó mozgásprogram hatását vizsgáltuk úgy, hogy a kimeneti változókat nemcsak a program végén, hanem az első

hat hónap után, a középidőben is felmértük, hogy megtudjuk, vajon a program gyakorlattípusait vagy a gyakorlás hosszát kell-e változtatni.

A harmadik kutatást otthonélő idősek körében folytattuk. Az eddig vizsgált esésmegelőző mozgásprogramokat rehabilitációs vagy egészségügyi intézményben, illetve a résztvevő idősek otthonában vezették, de nagylétszámú idős populáció számára nem biztosítanak lehetőséget hosszútávú, rendszeres fizikai aktivitásra. Ugyanakkor azok a programok, melyek sport- vagy szabadidőközpontban voltak biztosítva, nem írták le az adaptálás lehetőségét, jóllehet egy felmérés szerint az idősek 58,6%-a kettő vagy annál több krónikus betegségben szenved (Kirchberger és mtsai 2012). Az idősek multimorbiditását mutatja az az adat is, mely szerint a 60 és 74 év közötti populáció tagjai átlagosan 4,6 krónikus betegséggel rendelkeznek (Székács és Ferenczy 2005). A különböző krónikus betegségben szenvedő, eltérő mértékben terhelhető időseknek az egészségügy keretein kívül is olyan mozgásformát kell nyújtani, mely figyelembe veszi a multimorbiditásból eredő egyéni funkcionális képességeket. Ahogy a 65 év felettiek aránya nő, várható, hogy a jövőben megnő az igény az önellátásra képes, de multimorbiditással rendelkező idősek körében a szabadidős tevékenységként hosszútávon végezhető, egyéni képességeikhez adaptált esésmegelőző mozgásprogramok iránt.

Az Adaptált Fizikai Aktivitás (továbbiakban AFA) elnevezés bizonyos mozgásprogramok vonatkozásában 1973-ban került bevezetésre, amikor belga és kanadai szakemberek megalakították az IFAPA-át, az Adaptált Fizikai Aktivitás Nemzetközi Szövetségét. Az első kísérlet az AFA pontos definiálására az 1989-ben Berlinben megrendezett 9. Nemzetközi Szimpoziumon történt. Az AFA olyan mozgásra, fizikai tevékenységre, sportra utal, amelyben a hangsúly a korlátozott képességekkel rendelkező személyek – mint például a mozgáskorlátozottak, egészségkárosultak, vagy az idősek – képességein van. (IFAPA 2008). A szervezet működésének célja ma is az, hogy minden ember egész élete során rendszeres fizikai aktivitást végezzen. Azok a kutatások, melyek eredményét a korábban említett metaanalízisek összegezték, nem tekinthetők Adaptált Fizikai Aktivitásnak, mivel nem részletezték a gyakorlatok adaptációjának eszközeit, lehetőségeit.

Idős személyek körében eddig csak egyetlen kutatócsoport vizsgálta az AFA hatását: Benedetti és mtsai eredményei szerint az AFA program növelte az alsó végtag

ízületeinek mozgásterjedelmét, a törzs és az alsó végtag izomzatának flexibilitását, valamint javította az idős résztvevők flexiós testtartását.

Azonban azt még nem vizsgálták, hogy otthonélő, multimorbid idősek egyensúlyát lehet-e fejleszteni, és esésgyakoriságát lehet-e csökkenteni AFA keretében nyújtott mozgásprogrammal.

2.2. Célkitűzések és hipotézisek

Randomizált kontrollcsoportos, egyszeresen vak kutatásokat végeztünk, hogy

- összehasonlítsuk, vajon a rossz látású, intézményben élő, posztmenopauzás nőknél az önmagában alkalmazott standard osteoporosis gyakorlatsornál jobban fejleszti-e az egyensúlyt, a funkcionális mobilitást és az önellátási képességet, valamint jobban csökkenti-e az elesés gyakoriságát egy progresszív, egyénreszabott, izomerősítő, egyensúlyfejlesztő- és járástréninget tartalmazó multimodális mozgásprogrammal kiegészített standard osteoporosis gyakorlatsor;
- megtudjuk, vajon hatékonyan javítja-e intézményben élő enyhe vagy közepes kognitív károsodásban szenvedő idősek egyensúlyát, funkcionális mobilitását és önellátási képességét, valamint hatékonyan csökkenti-e az elesési gyakoriságot egy 12 hónapon át végzett, egyénreszabott és progresszív izomerősítő- és egyensúlygyakorlatokból álló, járástréninggel kiegészített mozgásprogram;
- továbbá, hogy megismerjük a 60 éves vagy annál idősebb, otthonélő nők körében egy 25 héten át végzett multimodális gyakorlatokból álló AFA mozgásprogram egyensúlyra, funkcionális mobilitásra, életminőségre és esésgyakoriságra kifejtett hatását.

Feltételeztük, hogy

- az életkorral összefüggő látászavarral küzdő intézményben élő postmenopauzás nők esetében a heti kétszeri, alkalmanként 30 perces, összesen hat hónapon át végzett mutimodális gyakorlatokkal kiegészített osteoporosis mozgásprogram eredményesebben javítja az egyensúlyt, a funkcionális mobilitást és az önellátási képességet, és hatásosabban csökkenti az elesés gyakoriságát, mint az osteoporosis mozgásprogram önmagában.
- enyhe vagy közepes kognitív károsodásban szenvedő intézményben élő idősek körében egy heti kétszeri, alkalmanként 30 perces 12 hónapon át végzett multimodális mozgásprogram javítja az egyensúlyt, a funkcionális mobilitást valamint az önellátási képességet, és csökkenti az elesési gyakoriságát.

- a 60 éves vagy annál idősebb, otthonélő nők körében egy 25 héten át, heti kétszeri, alkalmanként 60 perces, multimodális gyakorlatokból álló AFA mozgásprogram javítja a statikus egyensúlyt, a funkcionális mobilitást, az életminőséget és csökkenti az esésgyakoriságot.

3. Módszerek

3.1. Elrendezés

Mindhárom prospektív kutatásban, melyeket 2010. február és 2012. április között folytattunk, randomizált kontrollcsoportos, egyszeresen vak elrendezést alkalmaztunk.

3.2. Vizsgálati személyek

3.2.1. Részlegesen látássérült idős nők

A résztvevőket a Vakok Állami Intézetében élő személyek közül toboroztuk. A beválasztás kritériuma volt a legalább 60 éves életkor, az életkorral összefüggő betegség miatti részleges látássérülés, és az, hogy a résztvevő legalább két hónapja az intézetben éljen. Kizárási kritériumot jelentett, ha a résztvevő a saját környezetében járásképtelen volt, progresszív neurológiai vagy instabil kardiovaszkuláris betegségben szenvedett (mely korlátozta volna a mozgásprogramban való részvételt), valamint, ha a kutatási időszak alatt átmenetileg vagy végleg kiköltözni szándékozott az intézetből, vagy nem akart részt venni a kutatásban.

3.2.2. Kognitív károsodásban szenvedő idősek

A résztvevőket a Fővárosi Önkormányzat Pesti úti Idősek Otthonában élő személyek közül toboroztuk. Először az 544 lakó egészségügyi adatait szűrtük a Mini-Mentális Állapot Vizsgálattal 24 alatti érték szempontjából. A tesztben maximálisan 30 pont érhető el, 24 pont vagy az alatti teljesítmény kognitív károsodást jelez (Szél 2000). Összesen 234 (24 pont vagy az alatti MMSE értékkel rendelkező) lakót szűrtünk tovább a beválasztás céljából. Nem választottuk be azokat, akik két hónapnál kevesebb ideig éltek az intézetben, 60 évnél fiatalabbak voltak, nem voltak képesek járási

segédeszközzel vagy személyi segítséggel legalább 6 métert megtenni, nem voltak képesek egyszerű verbális irányítást követni, instabil kardiovaszkuláris vagy pulmonális betegségben szenvedtek, valamely betegség terminális stádiumában voltak, a kutatási időszak alatt kiköltözni szándékoztak az intézetből, az idős személy vagy törvényes képviselője nem járult hozzá a részvételhez.

3.2.3. Otthonélő idős nők

A résztvevőket egy budai kerületi újságban megjelentetett hirdetéssel toboroztuk. A válaszolók családorvosait levélben tájékoztattuk a kutatás céljáról és a mozgásprogram intenzitásáról. Ez alapján a családorvosok döntöttek páciensük mozgásprogramban való részvételéről. A kutatásba 60 éves, vagy annál idősebb, saját lakókörnyezetükben élő nőket vontunk be. Kizártuk azokat, akiknek a családorvosa progresszív neurológiai vagy instabil kardiovaszkuláris betegség, vagy súlyviselő helyzetben jelentkező alsóvégtag-fájdalom miatt nem javasolta a rendszeres mozgásprogramban való részvételt. Kizártuk továbbá azokat, akik a kutatás időszakában vagy az azt megelőző fél éves periódusban rendszeres mozgásprogramban (sporttevékenység vagy fizioterápia) vettek részt.

Mindhárom kutatásban a résztvevőket az alapmérést követően véletlenszerűen soroltuk a vizsgálati vagy a kontrollcsoportba. A csoportba jelölés sorrendjét véletlenszerűen permutált blokkok módszerével (4 és 6 blokkhosszúsággal) végeztük, hogy biztosítsuk a két csoportban a közel egyenlő résztvevőszámot (Wang és Bakhai 2006). Minden négy- és hatfős blokkhoz sorszámot rendeltünk. A véletlenszerűen kiválasztott blokkokban szereplő kezelésekhez sorszámokat rendeltünk. Így létrehoztunk egy allokációs sorrendet (kezelések sorszámozott listáját). A részvételre alkalmas (beválasztott) résztvevők mellé 1-41, 1-86 és 1-76 közötti véletlenszerű sorszámot rendeltünk. Az egyes csoportok jelét (vizsgálati csoport vagy kontrollcsoport) egyforma, nem átlátszó, a megfelelő sorszámmal ellátott borítékba tettük. Végül a résztvevők sorszámát és a kezelések sorszámát párosítottuk. A besorolást egy független személy végezte, aki sem a beavatkozás lebonyolításában, sem a mérésekben nem vett részt.

A kognitív károsodásban szenvedő idősek körében folytatott kutatásban – annak érdekében, hogy biztosítsuk az enyhe vagy közepes demencia kiegyensúlyozott eloszlását – rétegzett mintavételt alkalmaztunk, melyben a fenti randomizációs eljárás

előtt a résztvevőket két csoportba soroltuk: az enyhe, valamint a közepes károsodásban szenvedők csoportjába. Mindkét csoportból a véletlenszerűen permuttált blokkok módszerével jelöltük a résztvevőket a vizsgálati vagy a kontrollcsoportba.

Azok, akik a beválasztás kritériumainak megfeleltek, és nem rendelkeztek egyik kizárási kritériummal sem, tájékoztatás után írásban hozzájárultak a kutatásban való részvételhez.

A részlegesen látássérült idős nők körében folytatott kutatásban az eljárást két tanú hitelesítette. A kognitív károsodásban szenvedő idősek körében folytatott kutatásban a résztvevő korlátozott cselekvőképessége esetén a törvényes képviselője adta meg az írásbeli hozzájárulást. Mindhárom kutatás résztvevői tudatában voltak annak, hogy a kutatás bármely fázisában visszaléphetnek a részvételtől.

A kutatások helyszínének intézményi etikai bizottsága (Vakok Állami Intézetének Intézeti Etikai Bizottsága, Budai Irgalmasrendi Kórház Intézményi Etikai Bizottsága, Fővárosi Önkormányzat Pesti úti Idősek Otthona és Regionális Módszertani Osztály Etikai Bizottsága) hagyta jóvá az egyes kutatásokat.

3.3. Beavatkozás

3.3.1. Otago típusú multimodális mozgásprogram

Azok a résztvevők, aki a multimodális mozgásprogrammal kiegészített standard osteoporosis tornát végezték (a tulajdonképpeni vizsgálati csoport, a későbbiekben kombinált tréningcsoport), hetente kétszer, 30 perces multimodális foglalkozáson és hetente kétszer standard osteoporosis csoporttornán vettek részt, 25 hétig.

Azok a résztvevők, akik csak a standard osteoporosis mozgásprogramot végezték (a tulajdonképpeni kontrollcsoport, a későbbiekben osteoporosis tréningcsoport), hetente 4 alkalommal 30 percben tornáztak.

Mindkét tornafoglalkozást csoportfoglalkozásként, csoportonként 3-6 fővel vezettük. A 4. táblázat (a FÜGGELÉKBEN) foglalja össze a kétféle mozgásprogram gyakorlatait.

A multimodális mozgásprogram izomerősítő, egyensúlyfejlesztő gyakorlatokból és járástréningből állt, melyeket új-zélandi kutatók fejlesztettek ki (Gardner és mtsai 2000).

Az erősítő gyakorlatok az egyensúlyszabályozásban szerepet játszó alsó végtagizmokra irányultak (csípő- és térdextenzorok, csípőabduktorok, és bokaízület körüli izmok). Az ellenállást a résztvevő testsúlya és a bokára erősíthető homokzsákok jelentették. A terhelés nagyságát 0,5 kg-onként emeltük, miután a résztvevő egy 10 ismétlésszámból álló sorozatot háromszor egymás után el tudott végezni. A sorozatok között egyperces pihenőt engedélyeztünk, ha szükséges volt. Az egyensúlygyakorlatok a mindennapi élet aktivitásaihoz közel álltak: térdhajlítás, lépések előre, oldalra és hátra, járás irányváltoztatással vagy anélkül, időzített állás (egylábon, tandemállásban), ülésből felállás. A mozgásprogramot heti egyszer, kezdetben 20, majd 30 perces járástréning egészítette ki, melyet szabad volt 10-10 perces szakaszokra felosztva végezni. A maximális intenzitást az egyéni terhelhetőség 40-60%-nál állítottuk be (a Borg skála 12-14 fokozatának megfelelő intenzitás), azaz a résztvevő képes legyen még kényelmesen végigmondani egy mondatot a séta közben (McDermott és mtsai 2006).

A standard geriátriai mozgásprogram az osteoporosis fizioterápiájának jelenleg érvényben lévő irányelvén alapult és általános izomerősítő és flexibilitást növelő gyakorlatokból állt (Smits-Engelsman és mtsai 2005). A törzs és végtagizmokra irányuló erősítő gyakorlatokat súlyviselő helyzetben végezték a tornázók. Az izomerősítő gyakorlatokban a résztvevők testsúlya jelentette az ellenállást. A standard geriátriai mozgásprogram tartalmazott ugyan lépésgyakorlatot és testsúlyátvitelt a tér különböző irányaiba, de a gyakorlatok nem voltak sem progresszívek, sem egyénreszabottak.

A foglalkozások ötperces, csípő, térd, boka mozgásterjedelmet növelő gyakorlatokból álló bemelegítéssel kezdődtek, és a végén ötperces levezetés következett.

Mindkét mozgásprogramot geriátriai fizioterápiás tapasztalattal rendelkező gyógytornász-fizioterapeuta vezette.

A demens idősek körében folytatott kutatásban a vizsgálati csoportba sorolt résztvevők a 4. táblázat (a FÜGGELÉKBEN) bal oldali oszlopában szereplő multimodális mozgásprogram gyakorlatait végezték hetente kétszer, alkalmanként 30 percben, 12 hónapig. Ezt heti egyszer a lépés elemeit gyakorló járástréning egészítette ki, az egyéni képességtől függően 10-20 percben. A kontrollcsoport nem végzett semmiféle mozgást,

csak annyit, amennyi a közösségi foglalkozásokhoz (közös beszélgetések, TV nézés, filmvetítés, zenehallgatás, kézműves foglalkozások) szükséges volt.

3.3.2. Adaptált Fizikai Aktivitás (AFA) keretében biztosított program

A résztvevők 25 héten át, hetente két alkalommal vettek részt a kerületi szabadidő sportcsarnokban szervezett foglalkozásokon, melyeket geriátriai fizioterápiás tapasztalattal rendelkező gyógytornász-fizioterapeuta vezetett. A foglalkozásokon, melyeken 30-38 személy vett részt, egy gyógytornász hallgató segédkezett a résztvevők irányításában, a sportszerek kiosztásában. Minden foglalkozás 60 percig tartott, az elején 5-10 perces nyújtó gyakorlatokat tartalmazó bemelegítéssel, a végén 5-10 perces nyújtó- és légzőgyakorlatokból álló levezetéssel. Az AFA mozgásprogram két részből állt: az első rész strukturált gyakorlatokból épült fel, melyek az alsóvégtagok és a törzs izmait erősítették, valamint a mindennapi élet aktivitásainak egyensúlyhelyzeteit gyakorolták (pl. székről felállás, nyújtózás a fej fölötti magasságban egy megadott távolságra, egy tárgy felemelése a talajról). Az AFA mozgásprogram második része a csoport résztvevőinek választása szerinti versenyszerű játékos mozgásokból állt (pl. akadályverseny vagy adaptált labdajáték). A mozgásprogram gyakorlatait a résztvevők képességeihez adaptáltuk, és a képességek javulásával progresszíven nehezítettük (az adaptálás illetve a nehezítés lehetőségeit az 5. táblázat foglalja össze; FÜGGELÉKBEN). Szükség esetén a széken vagy falra erősített korláton való támaszkodás lehetőségét biztosítottuk a résztvevőknek a gyakorlás során.
A kontrollcsoport tagjait megkértük, hogy a kutatás ideje alatt az eddig megszokott tevékenységeiket folytassák, de nem kezdjenek el sportolni.

3.4. Mérési módszerek

Méréseinket a részlegesen látássérült idős nők és az otthonélő idős nők körében vezetett kutatásban a randomizációt megelőzően, és a 6 hónapos mozgásprogram végén végeztük. A kognitív károsodásban szenvedő idősek közt végzett kutatásban a 12 hónapos mozgásprogram középidején, vagyis az első hat hónap után is felmértük a kimeneti változókat. A méréseket minden esetben olyan személyek végezték, akik sem

a besorolásban sem a beavatkozásokban nem vettek részt. A résztvevőket megkértük, hogy ne fedjék fel a kezelésük részleteit a vizsgálóknak.
A kimeneti változókat a WHO legkorszerűbb fogyatékossági modelljének, az FNO elvei alapján határoztuk meg.
A modell alapján kutatásaink során a résztvevők statikus és dinamikus egyensúlyát (mint testi struktúra), funkcionális mobilitását, önellátási képességét, és az elesés gyakoriságát (mint tevékenység dimenzió), valamint, ahol magyar nyelvre adaptált kérdőív rendelkezésre állt, az életminőséget (mint részvétel dimenzió) mértük és dokumentáltuk.

A statikus és a dinamikus egyensúlyt a részlegesen látássérült idős nők közt végzett kutatásban a Berg Balansz Teszttel mértük, mivel ez az egyetlen olyan vizsgáló módszer, mely nem tartalmazza ugyanazon feladatnak nyitott és csukott szemes változatát. A mérés során megfigyeltük 14 mindennapos aktivitás kivitelezését, melyeket egyenként pontoztunk egy ötfokozatú sorrendi skála szerint (0 = képtelen kivitelezni, 4 = önálló) (Shumway-Cook és Woollacott 2001). Összesen 56 pontot lehetett elérni, ami a tökéletes egyensúlyt jelentette. A Berg Balansz Tesztnek kitűnő a vizsgálók közötti megbízhatósága (interrater reliabilitás) (Interclass Correlation Coefficiens = 0.98), és az ismételt méréses megbízhatósága (intrarater reliabilitás) (Interclass Correlation Coefficiens = 0.99) (Berg 1989).
A kognitív károsodásban szenvedő idősek közt végzett kutatásban a statikus és a dinamikus egyensúly megítélésére a Tinetti tesztet (Performance Oriented Mobility Assessment: POMA) alkalmaztuk, amit gyenge képességű idősek egyensúlyának megítélésére fejlesztettek ki (Tinetti 1986). A teszt két részből áll. A teszt egyensúlyrészének (Tinetti egyensúly tesz) feladatai a következő aktivitásokat pontozza: ülésegyensúly, ülésből felállás és visszaülés, állásegyensúly nyitott és csukott szemmel, egyensúly megfordulás közben. A teszt járást vizsgáló része (Tinetti járásteszt) a járás elindítását, a lépéshosszt, a lépésmagasságot, a lépésszimmetriát, a lépések folyamatosságát, a járás iránytartását és a törzs kompenzáló mozgásait vizsgálja. Minden feladatot két- vagy hárompontos skálán értékel. Az egyensúlyfeladatokat és a járásfeladatokat külön értékeltük. Az egyensúlyvizsgáló részben 16 pontot, a járást vizsgáló részben 12 pontot lehet elérni, a maximális

pontszám a tökéletes egyensúlyt jelzi (Tinetti összpontszám). A szakirodalom szerint a teszt jó reliábilitással (85% agreement) rendelkezik (VanSwearingen és Brach 2001).
A otthonélő idős nők körében folytatott kutatásban a statikus egyensúlyt az egylábon állás tesztjével vizsgáltuk (Mancini és Horak 2010). A feladat az volt, hogy a résztvevő 30 másodpercig álljon meg egy lábon, mezítláb és nyitott szemmel úgy, hogy a másik lábának lábszárát térdben behajlítva hátraemeli. A teszt során a karok a test mellett lógtak. A stopperórát akkor indítottuk, amikor a résztvevő a nem súlyviselő lábát a talajról elemelte, és akkor állítottuk meg, amikor a felemelt lábát megmozdította, vagy visszaengedte a talajra, esetleg a karját felemelte a törzse mellől, illetve, ha elérte a 30 másodpercet. A résztvevők a mérés előtt egy próbatesztet végeztek. Ezt követően mindkét oldali lábon megmértük a megtartási időt, és a jobb teljesítményt (rendszerint a domináns oldal) használtuk a további elemzéshez.

Mindhárom kutatásban alkalmaztuk a Timed Up and Go tesztet, amit széleskörűen alkalmaznak az egyensúlyproblémával küzdő idősek funkcionális mobilitásának vizsgálatára (Podsiadlo és Richardson 1990). A teszt során másodpercben mértük azt az időtartamot, mely alatt a vizsgált személy feláll egy 46 cm magas (65 cm magasságban karfás) székről, kényelmes, biztonságos tempóban, valamint a megszokott lábbeliben elsétál egy 3 m távolságban lévő jelzésig, azt megkerüli, visszasétál és ismét leül a székre (Shumway-Cook 2001). Szükség esetén a résztvevők használhatták a korábban is megszokott járási segédeszközüket, kezükre támaszkodhattak a felállásnál, de más fizikális segítségben nem részesülhettek. Két egymást követő kivitelezés átlagát számítottuk, melyek között 30 másodperces pihenőt tartottunk. A méréshez stopperórát használtunk, melyet a „rajt” jelzés elhangzása után indítottunk, és akkor állítottunk meg, mikor a személy a tökéletes ülőhelyzetet elérte, azaz a háta nekitámaszkodott a háttámlának. A tesztnek kiváló az ismételt méréses (ICC = 0,99) és a megfigyelők közti reliabilitása (ICC = 0,99) (VanSwearingen és Brach 2001).

A résztvevők önellátási képességét azzal a skálával értékeltük, melyet a kutatásnak helyet adó intézményben használtak.
A részlegesen látássérült idős nők közt végzett kutatásban a mindennapi aktivitást a Barthel-indexszel mértük fel, mely a következő aktivitásokat pontozza két vagy

háromfokozatú skálán: étkezés, székről átülés, toalet-használat, fürdés, járás sík talajon és lépcsőn, öltözködés, széklet és vizeletkontroll. Összesen 100 pontot lehet elérni, mely tökéletes önállóságot jelent (Szél 2000).
A kognitív károsodásban szenvedő idősek közt végzett kutatásban az önellátási képességet a Katz-féle napi tevékenységet értékelő skálával mértük fel (Guccione 2000). A vizsgálat során értékeltük, hogy a tesztttevékenységet az idős személy felügyelet nélkül és önállóan (= 1 pont) képes-e elvégezni, vagy verbális irányítást, személyes segítséget, felügyeletet, esetleg teljeskörű segítséget igényel (= 0 pont). Tökéletes önellátási képességet a 6 pontos összpontszám mutat.

Az elesés gyakoriságát egy előre megtervezett esésnapló folyamatos vezetésével mértük. A naplóban naponta kellett jelezni, történt-e elesés. A naplót a részlegesen látássérült idős nők közt végzett kutatásban az osztály gyógytornászai, a kognitív károsodásban szenvedő idősek közt végzett kutatásban az ápolószemélyzet, az otthonélő idős nők körében vezetett kutatásban pedig a résztvevő önállóan vezette.

A demográfiai és antropometriai adatokat, a társbetegségekre, a gyógyszerelésre, a vizuális és a mentális funkciókra illetve a járási segédeszköz-használatra vonatkozó adatokat, valamint a kutatást megelőző 12 hónapos időszak alatti elesések számát az orvosi és az ápolói dokumentációból gyűjtöttük. Ugyanezen adatokat az otthonélő idős nők körében vezetett kutatásban a résztvevők által kitöltött kérdőív segítségével szereztük meg.

A otthonélő idős nők körében vezetett kutatásban a résztvevőknek az egészséggel összefüggő életminőségében bekövetkező változását is vizsgáltuk, melyet az SF-36V2 kérdőívvel mértük. Ez egy önkitöltős, generikus életminőség-mérő kérdőív, mely 36 kérdéssel nyolc témakört (ún. dimenziót) vizsgál: fizikai működés, fizikai szerep, testi fájdalom, általános egészség, vitalitás, szociális működés, érzelmi szerep, mentális egészség. Jelen vizsgálatunkban a kérdőív akut verzióját alkalmaztuk, melynek kérdései a kérdezést megelőző egy hetes időszakra vonatkoztak. A validált és reliábilis SF-36V2 kérdőívet 50 országban alkalmazzák, így alkalmas más országok kutatási eredményeivel való összevetésre. A magyar nyelvre adaptált és validált változattal meghatározták és

publikálták a magyar populáció – korcsoportokra lebontott – normálértékeit (Czimbalmos és mtsai 1999).

3.5. Statisztikai elemzés

A statisztikai számításokhoz SPSS (v15.0 és v19.0) statisztikai programot használtunk. Az eredményeket 0,05 p-értékhez viszonyítva tekintettük szignifikánsnak.

A leíró statisztikai adatokat a normál eloszlású, folyamatos adatok esetén átlagban (szórás), a nem normál eloszlású folyamatos adatok esetében mediánban (terjedelem, illetve IQR), míg a kategorikus adatok esetében abszolút és relatív gyakoriságban (százalékban) adtuk meg. Az adatok normalitásáról a ferdeség valamit a Kolmogorov-Smirnov teszt eredménye alapján döntöttünk.

A csoportok kiindulási értékeinek összehasonlítására a folyamatos adatok esetében független-mintás t-próbát vagy Mann Whitney U tesztet, a kategorikus adatok esetében χ^2 tesztet alkalmaztunk.

A csoportok beavatkozás utáni összehasonlítására a részlegesen látássérült idős nők közt végzett kutatásban ismételt méréses kovariancia elemzést (ANCOVA) használtunk, melyben az alapmérések adatait tekintettük kovariánsnak. A kimeneti változók longitudinális változásainak egy csoporton belüli elemzésére páros t próbát (folyamatos normál eloszlású adatok) vagy Wilcoxon tesztet (folyamatos nem normál eloszlású adatok) alkalmaztunk. A Berg Balansz teszt értékeinek súlyozására parciális kreditmodellt alkalmaztunk, mely a Rasch logisztikus modell továbbfejlesztett változata olyan politóm adatokra, melyeket – ahogy a Berg Balansz teszt esetében is – különböző nehézségű feladatok felméréséből nyertünk. Súlyozott valószínűségi becsléseket számítottunk ahhoz, hogy összehasonlítsuk a vizsgálati és kontrollcsoport teljesítményét, és hogy az egyéni teljesítményszintet megbecsüljük, ezzel megkapjuk az adott feladat nehézségét jelző nehézségi indexét (Molnár 2005). Az így kapott adatokat páros t teszttel elemeztük tovább.

A kognitív károsodásban szenvedő idősek közt végzett kutatásban az adatok ferde eloszlása miatt Friedman-féle variancia-analízist (Friedman-féle ANOVA) alkalmaztunk a kimeneti változók longitudinális változásainak elemzésére. Szignifikancia esetén post hoc analízist végeztünk, melyben Bonferroni szerint korrigált

Wilcoxon Signed Ranks teszttel hasonlítottuk össze az egyes mérési időpontokban nyert kimeneti változók közti különbséget. A Bonferroni korrekció a kezdetben választott alfa értéket (p=0,05) elosztja a tervezett összehasonlítások számával, így az egyes időpontokban mért értékek átlagában tapasztalt különbséget akkor tekintettük statisztikailag szignifikánsnak, ha annak p-értéke kevesebb volt a Bonferroni szerint korrigált alfa értéknél (p=0,017).

A otthonélő idős nők körében vezetett kutatásban a két csoport kimeneti változóit a beavatkozási időszak végén független-mintás t-próbával (folyamatos normál eloszlású adatok) vagy Mann Whitney U teszttel (folyamatos nem normál eloszlású adatok) hasonlítottuk össze. A mérési eredmények időbeli változásait pedig páros t próbával (folyamatos normál eloszlású adatok) vagy Wilcoxon teszttel (folyamatos nem normál eloszlású adatok) elemeztük. Az SF-36V2 kérdőív egyes dimenzióiban adott válaszok értékeit a további elemzéshez a QualityMetric Health Outcomes szoftverrel egy 0-100 pont közti skálára konvertáltuk, ahol a 0 érték a legrosszabb, a 100 pedig a legjobb egészségi állapotot jelenti.

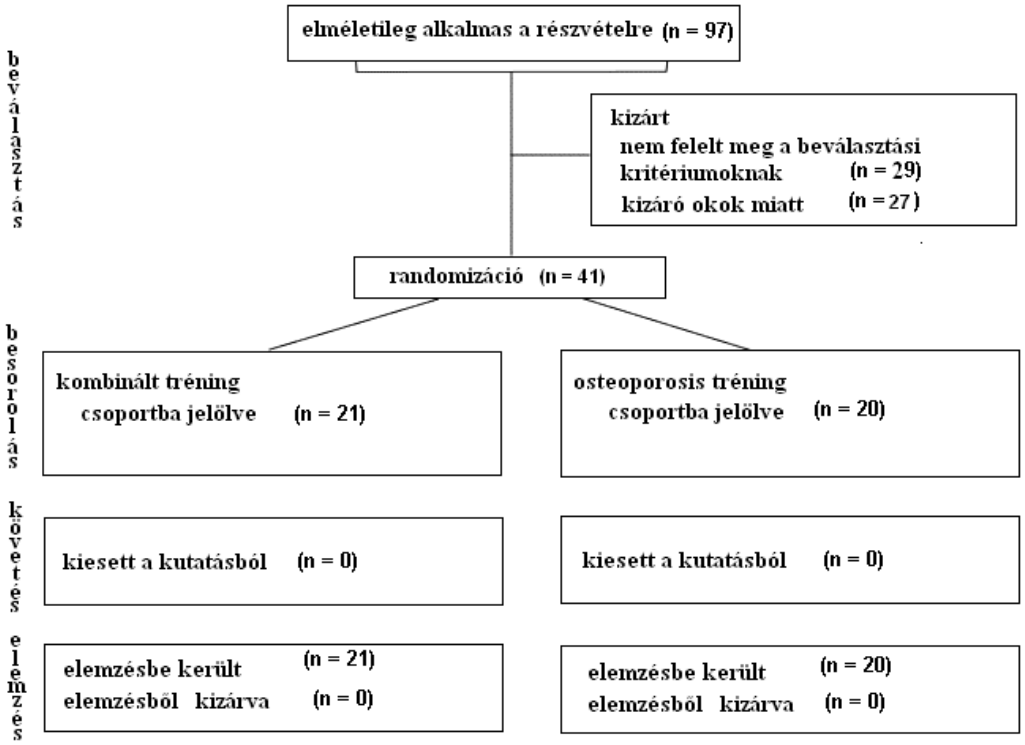
Továbbá – mindhárom kutatásban – relatív rizikót és 95%-os megbízhatósági tartományt (RR; 95% CI) számítottunk a csoportokban elesést szenvedő személyek számának összehasonlítására. Végül, a tréning- illetve a kontrollcsoportban a vizsgálati időszak alatt előforduló elesések számát negatív binomiális regressziós modellben hasonlítottuk össze, és az incidencia sűrűség arányával jellemeztük (IRR; 95% CI). Ez a modell nemcsak az elesések számát, hanem azok túlszórását is képes figyelembe venni (Robertson és mtsai 2005). A modellben a megfigyelési időt tekintettük kovariánsnak, melyet a tréningperiódus elejétől a végéig, illetve a résztvevő esetleges kieséséig számítottuk, és hetekben adtuk meg.

A otthonélő idős nők körében vezetett kutatásban kiszámítottuk a szükséges beavatkozások számát (NNT). Ez az érték a beavatkozás eredményességének a mérőszáma, mely azt mutatja meg, hogy hány embert kell egy adott időperiódusban a vizsgált beavatkozásban részesíteni ahhoz, hogy egyetlen nemkívánatos kimenetel – vizsgálatunkban: az időskori elesés – elkerülhető legyen. Kiszámításához az abszolút rizikócsökkenést vettük alapul, mely a vizsgált esemény – kutatásunkban az elesés – bekövetkezési arányának a különbsége a vizsgálati és a kontrollcsoportban. Ennek a reciproka adja meg az NNT értékét (Gulácsi 2012).

4. Eredmények

4.1. Részlegesen látássérült idős nők közt végzett kutatás

A szűrésen átesett 97 személyből 29 személy (29,9%) nem felelt meg a beválasztási kritériumoknak (fiatalabb volt a meghatározottnál vagy férfi volt). További 27 személyt (27,8%) kizártunk a kutatásból (teljes látássérülésben szenvedett, járásképtelenség miatt, progresszív neurológiai betegség (sclerosis multiplex) miatt. Az így megmaradt 41 személyt vagy a kombinált tréningcsoportba (n=21) vagy a standard osteoporosis csoportba (n=20) jelöltük. A kombinált tréningcsoportban átlagosan 19 (terjedelem: 16-20) a standard osteoporosis csoportban átlagosan 18,94 (terjedelem 16-20) foglalkozáson vettek részt. Minden résztvevő befejezte a kutatást. Összesen 22 személynél történt elesés, de egyik sem járt sérüléssel. Más nem kívánatos esemény nem volt. A kutatás menetét és a résztvevők kutatásban való részvételét a 16. ábra szemlélteti.



16. ábra: A részlegesen látássérültek körében vezetett kutatás menete.

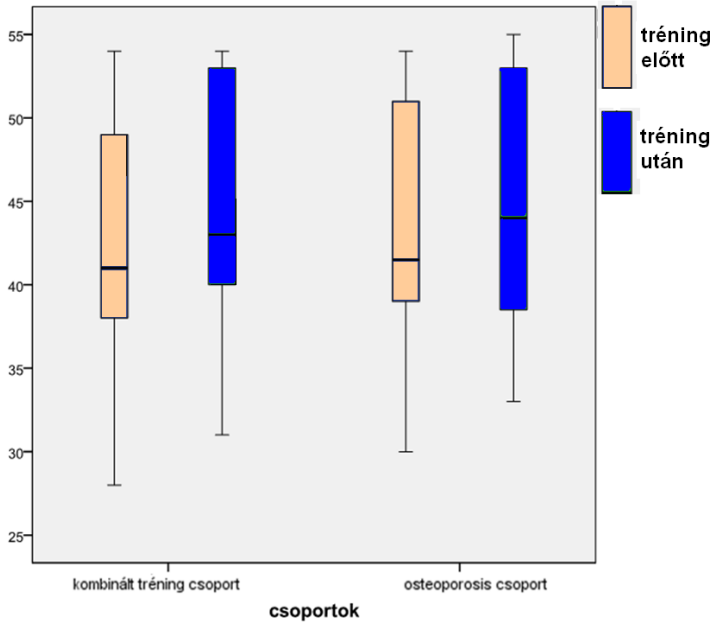
Az 6. táblázat mutatja a résztvevők demográfiai és klinikai jellemzőit.

6. táblázat. A részlegesen látássérült idős nők demográfiai és klinikai jellemzői a beavatkozási periódus előtt.

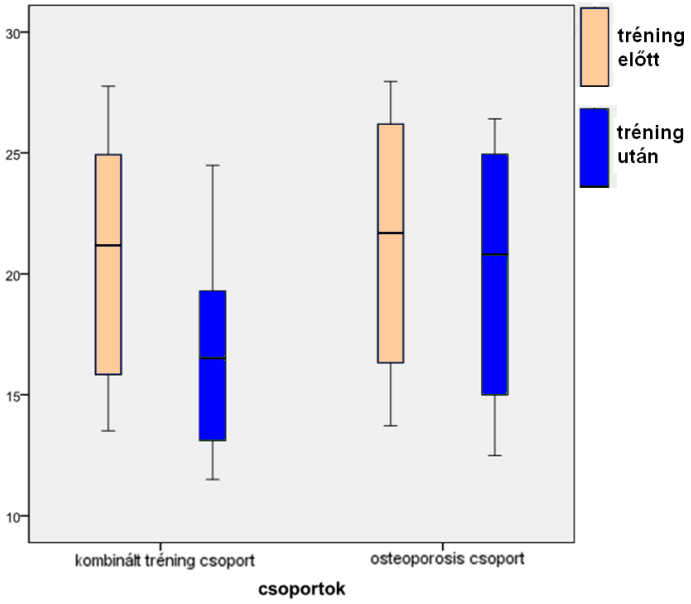
Résztvevők	Kombinált tréning csoport (n=21)	Standard osteoporosis tréning csoport (n=20)
Életkor (év)	68,7 ±6,9	69,7 ±6,5
BMI (kg/m^2)	30.6 (26,6-39,3)	29,9 (26,2-36,2)
Látássérülés fennállása (év)	12.1 ±5,4	11,7 ±6,5
Gyógyszerszedés (szám/nap)	3 (2-5)	3 (2-5)
Társbetegségek (szám/személy)	2,1 (1-3)	2,4 (1-3)
BBT alapméréskor, (pont)	41,81 ±7,52	42,75 ±7,34
TUG alapméréskor, (mp)	20,72 ±4,87	21,39 ±4,96
Előző évben eleső személyek	1 (0-1,5)	1 (0-1,8)
Barthel-index alapméréskor	95 (85-95)	95 (85-95)

A beavatkozási időszak elején a csoportok között nem volt szignifikáns különbség egyik jellemző tekintetében sem. Összesen 30 résztvevőnek volt kezeléssel stabil hipertoniája (kombinált tréningcsoport n=15, standard osteoporosis csoport n=15), és 27 személynek cukorbetegsége (kombinált tréningcsoport n=12, standard osteoporosis csoport n=15). A látászavar oka változó volt: 11 személynek volt macula degenerációja, 12 személy szenvedett diabeteses retinopathiában, 10 személynek glaukómája, 2 személynek pedig cataractája volt.
A kimeneti változókat a 7. táblázat foglalja össze (a FÜGGELÉKBEN).

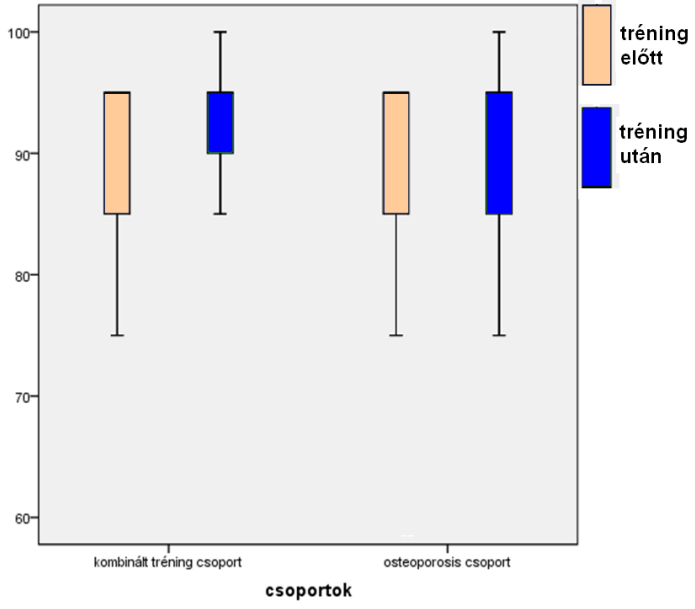
A beavatkozást követően a kombinált tréningcsoport szignifikáns javulást mutatott a Berg Balansz tesztben (p=0,036) és a TUG tesztben (p=0,0005), de a Barthel-index nem mutatott szignifikáns javulást (p=0,13). Habár a két csoport között nem volt szignifikáns különbség a Berg Balansz teszt (p=0,130) és a Barthel-index (p=0,662) tekintetében, TUG teszt értékében a csoportközi különbség szignifikáns (p=0,001) volt a kombinált tréningcsoport javára.



17. ábra: A Berg Balansz Tesztben elért összpontszám alakulása a beavatkozási időszak előtt és után.



18. ábra: A TUG tesztben elért eredmény alakulása a beavatkozási időszak előtt és után.



19. ábra: A Barthel-index alakulása a beavatkozási időszak előtt és után.

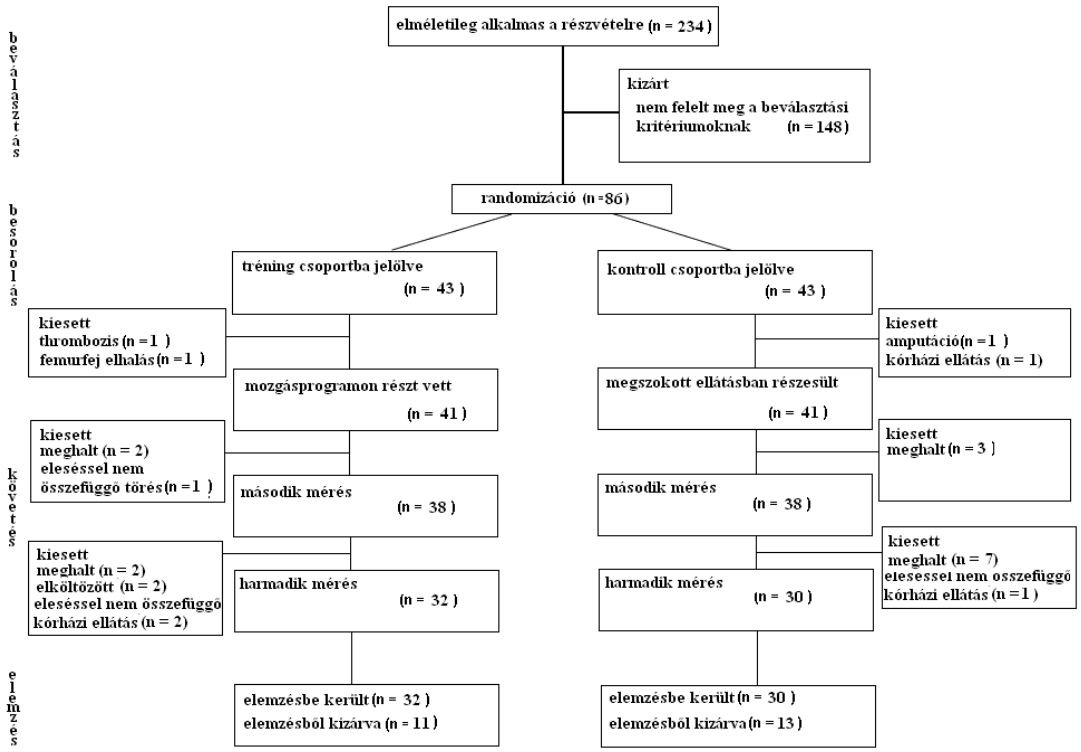
A Berg Balansz teszt pontszámain végrehajtott parciális kreditmodell eredményei azt mutatták, hogy a mozgásprogramok mindkét csoportban szignifikáns javulást eredményeztek ($p<0,0001$). A 11. feladatot (360 fokos helyben megfordulás), a 12. feladatot (lépcsőre fellépés), a 13. feladatot (támaszkodás nélküli tandemállás) és a 14. feladatot (egylábon állás) a nehézségi index alapján a legnehezebb feladatok csoportjába kategorizáltuk. A nehézségi indexük alapján könnyű feladatnak tekintettük az 1. feladatot (felállás ülőhelyzetből), a 2. feladatot (állás támaszkodás nélkül), a 3. feladatot (ülés támaszkodás nélkül), a 4. feladatot (visszaülés álló helyezettből), az 5. feladatot (egy másik székre átülés), a 6. feladatot (állás csukott szemmel, támaszkodás nélkül), a 7. feladatot (összezárt lábbal állás, támaszkodás nélkül), a 8. feladatot (álló helyzetben előrenyúlás), a 9. feladatot (egy földön fekvő tárgy felvétele) és a 10. feladatot (hátratekintés jobbra majd balra) (8. táblázat a FÜGGELÉKBEN). A parciális kreditmodellből nyert adatok további elemzése azt mutatta, hogy a kombinált tréningcsoport a nehezebb feladatokban mutatott szignifikáns javulást, azaz a 12. feladatban ($p=0,031$), a 13. feladatban ($p=0,004$) és a 14. feladatban ($p=0,001$). Ugyanakkor a standard osteoporosis tréninget végző csoport a könnyű feladatokban javult szignifikánsan vagyis a 4. feladatban ($p=0,005$) és a 7. feladatban ($p=0,042$), és csak egyetlen nehéznek tekintett feladatban, a 14 feladatban ($p=0,002$).

A beavatkozási időszakban a 41 résztvevő közül összesen 22 személy (53,7%) esett el, akik közül 8 résztvevő a kombinált tréningcsoporthoz, 14 a standard osteoporosis tréningcsoporthoz tartozott. A kombinált tréningcsoportban az elesést elszenvedők száma 46%-kal csökkent, de mivel a kis elemszám által eredményezett széles konfidencia intervallum tartalmazta az 1 értéket, ez az eredmény nem tekinthető szignifikánsnak (RR=0,54, 95% CI: 0,294-1,007).

Az elesések számát tekintve sem volt szignifikáns különbség a két csoport között (IRR=0,529; 95%CI: 0,197-1,414).

4.2. Kognitív károsodásban szenvedő idősek közt végzett kutatás

Az intézet 544 lakója közül 234 lakónak volt 24 vagy annál alacsonyabb MMSE eredménye. Közülük 148 (63%) személy nem felelt meg a beválasztás feltételeinek (fiatalabb volt az előre meghatározottnál, járásképtelen volt, instabil vagy terminális stádiumban lévő betegségben szenvedett, nem járult hozzá a kutatáshoz, vagy pedig két hónapon belül költözött az intézetbe).



20. ábra: A kognitív károsodásban szenvedő idősek körében vezetett kutatás menete.

Így összesen 86 személy kezdte meg a vizsgálatot, akik közül a vizsgálati csoportból 32 személy (78%), a kontrollcsoportból 30 személy (73%) fejezte be a 12 hónapig tartó kutatási időszakot. Az első hat hónapot követően 10 személy nem vett részt a második mérésen, a második hathónapos periódust követő harmadik mérést pedig további 14 személy nem teljesítette. Ennek a 24 személynek az adatait nem vettük be a végleges elemzésbe. Ezeknek a személyeknek a Katz indexben kifejezett önellátási szintje szignifikánsan alacsonyabb volt azon idősek Katz indexénél, akik végig részt vettek a kutatásban (medián: 4 pont versus 4,5 pont; p=0,035). Egyéb változó tekintetében nem volt szignifikáns különbség.

A vizsgálati periódus elején egyik változó sem különbözött szignifikánsan a két csoportban, a járási segédeszköz-használat gyakoriságát kivéve. A kontrollcsoportban szignifikánsan több (p=0,032) személy használt járókeretet, mint a vizsgálati csoportban.

A 9. táblázat mutatja a résztvevők demográfiai és klinikai jellemzőit.

9. táblázat. A kognitív károsodásban szenvedő idősek demográfiai és klinikai jellemzői a beavatkozási periódus előtt.

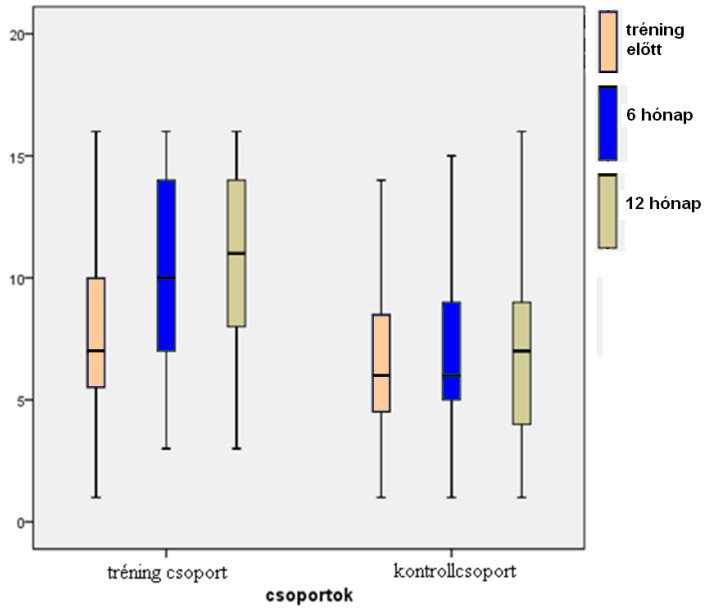
Résztvevők	Tréningcsoport n=43	Kontrollcsoport n=43
Életkor, év	76,39 ±9,63	79,29 ±12,67
Nők, n (%)	36 (83)	34 (79)
BMI (kg/m^2)	27,3 ±5,7	25,1 ±4,7
MMSE	20,85 ±3,2	20,93 ±3,8
A demencia súlyossága[a]		
enyhe, n (%)	30 (69,5)	29 (67,4)
közepes, n (%)	13 (30.2)	14 (32,6)
Négynél több gyógyszert szed, n (%)	30 (69,8)	33 (76,7)
Katz index	4,5 (3-5)	4,5 (3-5,5)
Társbetegségek		
Kardiológiai betegség, n (%)	23 (53,5)	27 (62,8)
Pulmonológiai betegség, n (%)	12 (27,9)	9 (20,8)
Magas vérnyomás, n (%)	32 (74,4)	35 (81,4)
Cukorbetegség, n (%)	11 (25,6)	14 (32,6)
Alsó végtagi arthrózis, n (%)	14 (32,16)	17 (39,5)
Szemüveghasználat, n (%)	14 (32,6)	10 (23,3)
Hallászavar, n (%)	13 (30,2)	19 (44,2)
Járási segédeszköz használat	6 (14)	9 (20)
járóbot, n (%)	9 (20,9)	18 (41,9)
járókeret, n (%)	25 (58,1)	28 (63,4)
Előző évben eleső személyek, n (%)	76,39 (9,63)	79,29 (12,67)

[a] enyhe: MMSE 19-24 között; közepes: MMSE<19 (Tombaugh és McIntyre 1992, Shaw 2007)

Elsődlegesen per protokoll elemzést végeztünk (csak azoknak az adatait elemezve, akik a kutatásban végig bent maradtak) azért, hogy meghatározzuk a vizsgált mozgásprogram potenciális hatását. Azután az adatokat az ITT elvei alapján

újraelemeztük, (azaz mindazon résztvevők adatait elemeztük, akik a kutatást megkezdték), a kieső résztvevők adatait pedig az alapmérés adataival helyettesítettük (Heritier és mtsai 2003, Wassertheil-Smoller 2004).
A vizsgálati periódus alatt bekövetkező időbeli változások ITT elemzésének eredményét a 10. táblázat foglalja össze (a FÜGGELÉKBEN).

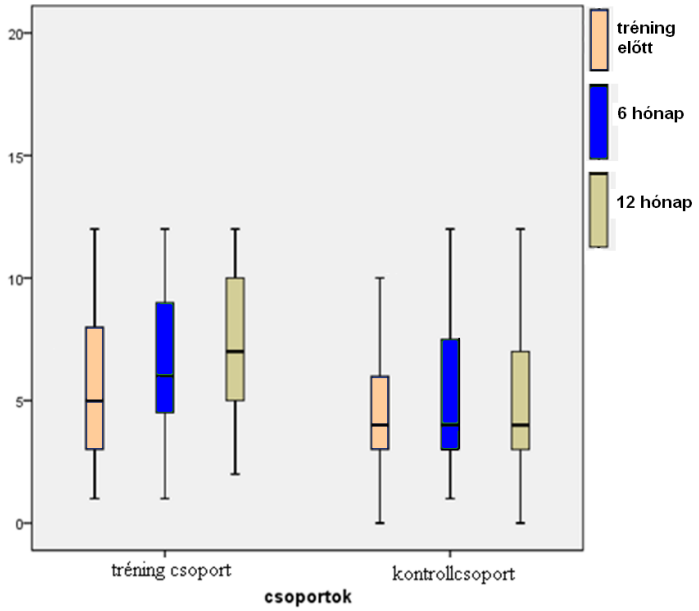
A vizsgálati csoportban szignifikáns különbség volt a három mérési időpontban a Tinetti egyensúlyteszttel felmért statikus egyensúly értékében (p<0,0001), míg a kontrollcsoportban nem volt szignifikáns változás (p=0,640). A post hoc elemzés azt mutatta, hogy a vizsgálati csoportban az első hathónapos tréningperiódus utáni eredmény szignifikánsan jobb volt az alapértékhez képest (p<0,0001), és ebben a változóban a második hathónapos tréningperiódusban további szignifikáns javulás történt (p=0,002) (21. ábra).



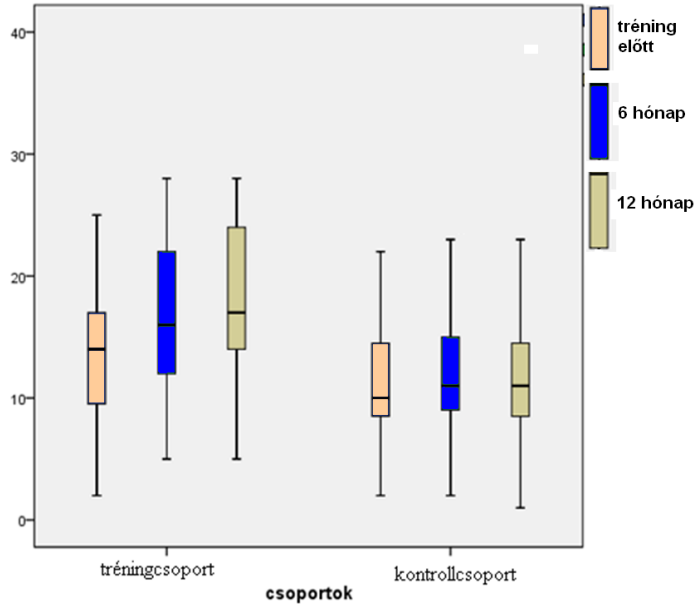
21. ábra: A Tinetti egyensúlytesztben elért pontszámok alakulása a beavatkozási időszak előtt, közben és után.

A Tinetti járástesztt mért járásminőségben ugyancsak szignifikáns változást találtunk a vizsgálati csoportban (p<0,0001), míg a kontrollcsoportban nem (p=0,530). A vizsgálati csoportban az első hathónapos tréningperiódust követően nem javult a

járásminőség (p=0,198), azonban a második hat hónap után szignifikánsan jobb volt (p=0,0021) (22. ábra).



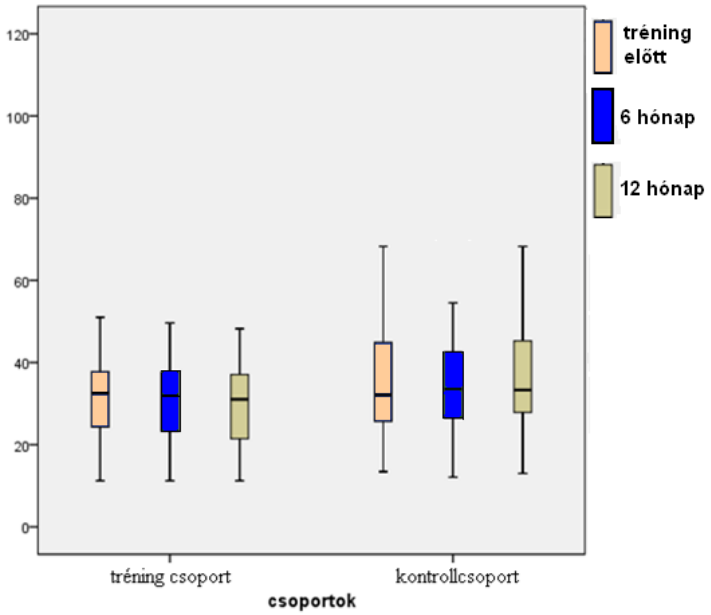
22. ábra: A Tinetti járástesztben elért pontszámok alakulása a beavatkozási időszak előtt közben és után.



23. ábra: A Tinetti teszt összpontszám alakulása a beavatkozási időszak előtt közben és után.

A Tinetti teszt összpontszáma a vizsgálati csoportban szignifikánsan változott (p<0,0001), míg a kontrollcsoportban szignifikáns változás nem történt (p=0,624). A vizsgálati csoportban az első hathónapos tréningperiódus utáni eredmény szignifikánsan jobb volt (p<0,0001), és további szignifikáns javulás történt a második hathónapos tréningperiódusban (p<0,0001) (23. ábra).

A TUG teszt eredményén elvégzett analízis most is csak a vizsgálati csoportban mutatott szignifikáns változást (p<0,0001), a kontrollcsoportban nem (p=0,171). A vizsgálati csoport eredményén elvégzett post hoc elemzés azt mutatta, hogy ez a változás nem az első vizsgálati periódus után (p=0,061), hanem a második után következett be (p=0,004). (23. ábra).



24. ábra: A TUG tesztben elért pontszámok alakulása a beavatkozási időszak előtt, közben és után.

A 12 hónapot követően felvett Katz index értéke nem különbözött szignifikánsan a két csoportban (medián a vizsgálati csoportban: 5 IQR: 3-5, a kontrollcsoportban: 5 IQR: 3-5; p=0,754).

A Tinetti egyensúlyteszt és a TUG teszt ITT elemzésének eredménye hasonló volt a per protokoll elemzés eredményéhez, viszont a Tinetti járástesztben és a Tinetti összpontszámban a második tréningperiódus végére az ITT elemzés kisebb mértékű javulást mutatott, mint a per protokoll elemzés (per protocoll: Tinetti járástesz 8 pont,

Tinetti összpontszám 19,5 pont; ITT: Tinetti járásteszt 7 pont, Tinetti összpontszám 17 pont).

Az elesők számában és az elesések számában a csoportok között sem az első sem a második tréningperiódusban nem volt szignifikáns különbség (11 táblázat).

11. táblázat. A kutatási periódusban bekövetkező elesések elemzése.

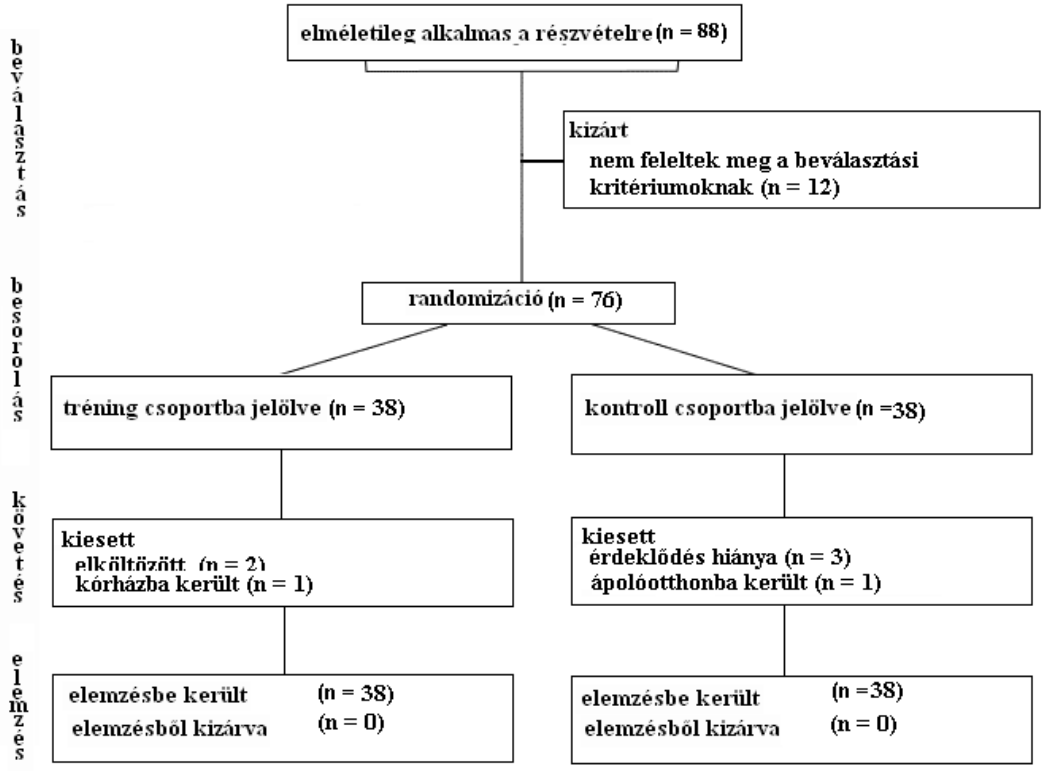
	Tréningcsoport n = 32	Kontrollcsoport n = 30	RR (95% CI)
elesést elszenvedők száma			
első 6 hónapos periódus	9	9	0,974 (0,708-1,340)
második 6 hónapos periódus	7	11	0,811 (0,581-1,126)
összesen	16	20	0,667 (0,361-1,231)
egyszer elesők száma			
első 6 hónapos periódus	6	6	0,985 (0,771-1,257)
második 6 hónapos periódus	5	7	0,909 (0,710- 1,164)
összesen	11	13	0,863 (0,578-1,289)
többször elesők száma			
első 6 hónapos periódus	3	3	0,930 (0,844-1,169)
második 6 hónapos periódus	2	4	0,924 (0,783-1,092)
összesen	5	7	0,909 (0,710-1,164)
kumulatív elesések			
első 6 hónapos periódus	12	13	1,026 (0,410-2,566 [a]
második 6 hónapos periódus	10	16	0,551 (0,218-1,393)[a]
összesen	22	29	0.771 (0,338-1,498)[a]

[a] IRR (95% CI) számítás eredménye

4.3. Otthonélő idős nők körében vezetett kutatás

A felhívásra 88 személy jelentkezett. Közülük heten nem feleltek meg a beválasztás kritériumainak, mert fiatalabbak voltak az előre meghatározottnál, vagy mert a családorvosuk nem javasolta a kutatásban alkalmazott mozgásgyakorlatokat. Kizártunk további öt személyt, mivel a kutatást megelőző félévben rendszeresen sportjellegű

mozgást űzött. Így 76 személy kezdte meg a kutatást. A kutatást összesen hét személy nem fejezte be. A vizsgálati csoportból két személy elköltözött, egy személy pedig kórházba került. A kontrollcsoportból három személy érdeklődés hiánya miatt nem vett részt a második mérésen, egy személy pedig ápolóotthonba került a kutatás időszaka alatt.



25. ábra: Az otthonélő idős nők körében vezetett kutatás menete.

A résztvevők demográfiai és klinikai adatait a 12. táblázat foglalja össze.

12. táblázat. Az otthonélő idős nők demográfiai és klinikai jellemzői a beavatkozási periódus előtt.

Résztvevők	Tréningcsoport n=38	Kontrollcsoport n=38
Életkor (év)	68,5 ±5,3	68,3 ±6,4
BMI (kg/m^2)	26,7 (23,6-28,5)	26,8 (23,5-29,8)
Négynél több gyógyszert szed, n (%)	8 (21,1)	8 (21,2)
Társbetegségek		
Osteoporosis, n (%)	18 (47,4)	17 (44,7)
Csípő arthrózis, n (%)	20 (52,6)	22 (57,9)
Magas vérnyomás, n (%)	24 (63,2)	23 (60,5)
Cukorbetegség, n (%)	8 (21,1)	10 (26,3)
Pulmonális betegség, n (%)	5 (13,2)	6 (15,8)
Járási segédeszköz (bot) használat, n (%)	2 (5)	3 (8)
Szemüveghasználat, n (%)	11 (28,9)	7 (18,4)
Hallászavar, n (%)	10 (26,3)	6 (15,8)
Előző évben eleső személyek, n (%)	16 (42,1)	13 (34,2)

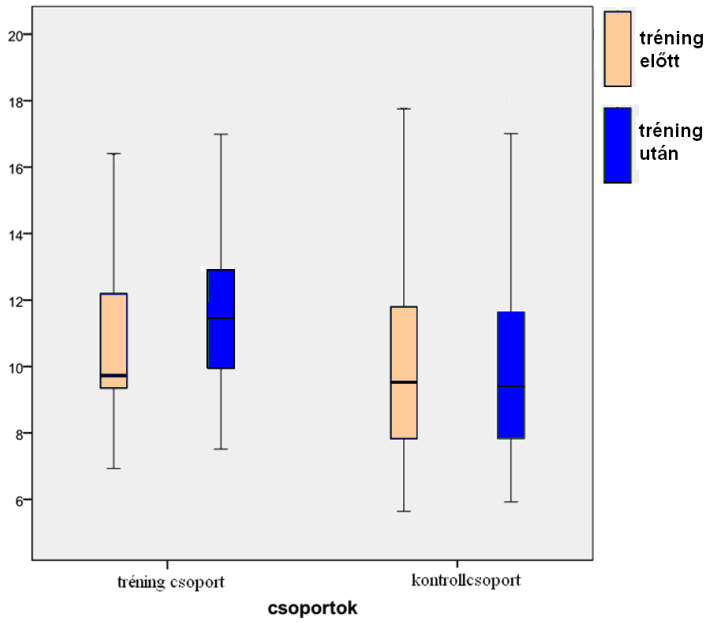
A demográfiai és klinikai adatok, valamint a kimeneti változók alapértékei tekintetében nem különbözött a vizsgálati és a kontrollcsoport egymástól.

Az SF 36V2 életminőség-mérő kérdőív kiindulási értékeit összehasonlítottuk az azonos korcsoport magyarországi normálértékeivel (Czimbalmos és mtsai 1999). A fizikai működés (p=0,103), a fizikai szerep (p=0,286), a testi fájdalom (p=0,253), a szociális működés (p=0,074) és az érzelmi szerep (p=0,303) dimenziókban nem volt szignifikáns eltérés, azonban a kutatásunkban résztvevők általános egészségét (p<0,001), mentális egészségét (p=0,003) és vitalitását (p=0,043) tükröző értékek magasabbak voltak az átlagnál.

A résztvevők a mozgásprogram 50 foglalkozásából átlagosan 43 foglalkozáson (a foglalkozások 80,6%-a) vettek részt (terjedelem: 28-50; 56%-100%).

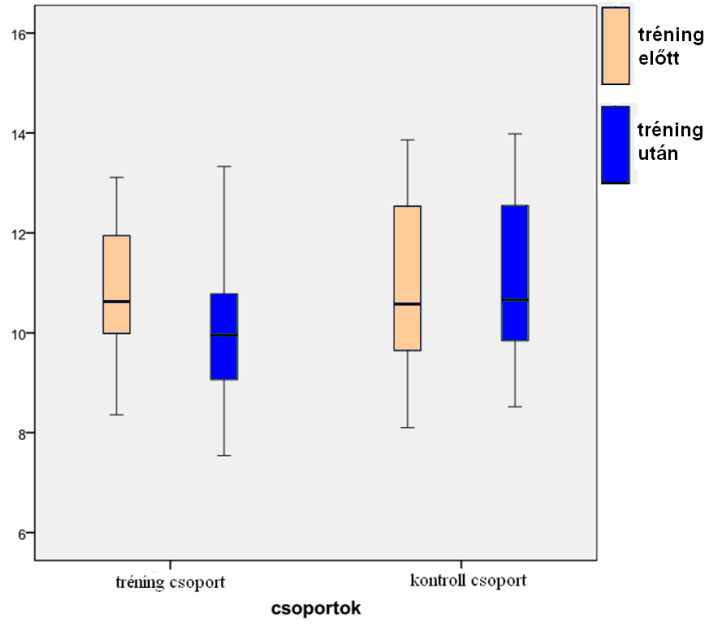
A kimeneti változók adatait a 13. táblázat foglalja össze (a FÜGGELÉKBEN).

A kimeneti változókban elért változásokat az ITT elve alapján elemeztük. A tréningcsoportban az egylábon-állás ideje szignifikánsan javult (p<0,001), míg a kontrollcsoportban nem történt változás (p=0,317). A program végén a két csoport között szignifikáns különbséget tapasztaltunk (p=0,005) (25. ábra).



26. ábra: Az egylábon-állás tesztben elért eredmény alakulása a vizsgálati és a kontrollcsoportban a beavatkozási időszak előtt és után.

Ugyancsak szignifikánsan javult a tréningcsoport TUG teszt eredménye (p<0,001), míg a kontrollcsoportban nem tapasztaltunk változást (p=0,527). A program végén a két csoport TUG eredménye szignifikánsan különbözött (p=0,001) (26. ábra).



27. ábra: A TUG tesztben elért pontszámok alakulása a beavatkozási időszak előtt és után.

Az SF 36V2 életminőség kérdőív tételeit tekintve a tréningcsoport szignifikánsan javult a fizikai működés (p<0,001) és a vitalitás tételben (p<0,001), ugyanakkor a kontrollcsoport ezen tételei nem változtak szignifikánsan (fizikai működés p=0,192, vitalitás p=0,813). Az általános egészséget tükröző tétel a tréningcsoportban javult, a kontrollcsoportban romlott, így a két csoport szignifikánsan különbözött (p=0,038). A szociális működés a tréningcsoportban nagyobb, a kontrollban kisebb mértékben javult, a program végén határérték-szignifikanciát találtunk (p=0,066). A mentális egészség a tréningcsoportban javult, a kontrollcsoportban romlott, de a változás csak a kontrollcsoportban volt szignifikáns (p=0,613 ; p=0,031). A fizikai szerep, a testi fájdalom, az érzelmi szerep és a mentális egészség tételben a csoportok közti különbség nem érte el a statisztikai szignifikanciát (13. táblázat).

A vizsgálati csoportban 60 %-kal kevesebben estek el (n=6; 15,79%), mint a kontrollcsoportban (n=15; 39,47%) (RR: 0,40; 95% CI: 0,174- 0,920).
A vizsgálati csoportban szignifikánsan kevesebb elesés történt, mint a kontrollcsoportban (IRR: 0,37; 95% CI: 0,154- 0,949).

Egyik elesés sem járt orvosi ellátást igénylő sérüléssel. Az NNT értéke 5 (95% CI 2,3-23,3) volt, ami azt jelenti, hogy öt embernek kell fél éven át rendszeresen AFA programban részt vennie ahhoz, hogy az elesést egy embernél megelőzzük.

5. Megbeszélés

Randomizált kontrollált, egyszeresen vak elrendezésű vizsgálatainkban egyensúlyprogramok hatását vizsgáltuk idős személyek meghatározott populációjában. Első kutatásunkban összehasonlítottuk postmenopauzában lévő részlegesen látássérült nők egyensúlyára, funkcionális mobilitására és elesési gyakoriságára kifejtett két mozgásprogram hatását. Az egyik mozgásprogram az érvényes irányelven alapuló standard osteoporosis rehabilitációjára alkalmazott gyakorlatsor volt, melyet kiegészítettünk egy progresszív, egyénreszabott, multimodális (izomerősítő, egyensúlyfejlesztő és járástréninget tartalmazó) mozgásprogrammal, a másik csoport pedig csak a standard osteoporosis mozgásprogramot végezte, mely súlyviselő helyzetben végzett izomerősítő és flexibilitást növelő gyakorlatokból állt. A fő különbség a két mozgásprogram tartalma között az volt, hogy a hagyományos gyakorlatsor nem volt progresszív és egyénre szabott, továbbá nem volt kiegészítve járástréninggel.

Második kutatásunkban azt vizsgáltuk, hogy milyen hatást fejt ki egy 12 hónapon át végzett, egyénre szabott, progresszív, multimodális (izomerősítő, egyensúlyfejlesztő és járástréninget tartalmazó) mozgásprogram enyhe vagy közepes kognitív károsodásban szenvedő idősek egyensúlyára, funkcionális mobilitására valamint esésgyakoriságára.

A harmadik kutatásban azt vizsgáltuk, hogy milyen hatást fejt ki egy 25 héten át, Adaptált Fizikai Aktivitás keretében végzett ugyancsak multimodális mozgásprogram 60 éves vagy annál idősebb, otthonélő nők statikus egyensúlyára, funkcionális mobilitására, esésgyakoriságára és életminőségére.

5.1. Részlegesen látássérült idős nők közt végzett kutatás

Az eredményeink azt mutatják, hogy a multimodális gyakorlatokkal kiegészített standard osteoporosis mozgásprogramot végzők funkcionális egyensúlya és mobilitása szignifikánsan jobban javult, mint a csak standard oszteoporosis mozgásprogramban résztvevők hasonló változói, viszont az önellátás és az esésgyakoriság tekintetében nem találtunk különbséget a kétféle mozgásprogram hatásában.

Korábban már számos kutatás beszámolt a multimodális mozgásprogramok egyensúlyra kifejtett jótékony hatásáról, habár ezen kutatások ép látású idősek vizsgálatára szorítkoztak. (Lazowski és mtsai 1999, Binder és mtsai 2002, Nagy és mtsai 2007, Rugelj 2010).

Lazowski és mtsai (1999) két mozgásprogramot hasonlítottak össze: egy izomerősítő- és egyensúlygyakorlatokat, valamint állóképességi tréninget tartalmazó mozgásprogramot egy olyan mozgásprogrammal, mely csak flexibilitást növelő gyakorlatokból állt. A két csoport között statisztikailag szignifikáns különbséget figyeltek meg a Berg Balansz Teszt és a TUG teszt tekintetében. Velük ellentétben, nem találtunk különbséget a két csoport között a Berg Balansz Teszt vonatkozásában a mozgásprogram végén, ami tulajdonítható annak, hogy a kontroll-beavatkozás nemcsak flexibilitást növelő, hanem izomerősítő gyakorlatokat is tartalmazott. Azonban Lazowski és mtsai eredményeihez hasonlóan, a TUG teszt eredményeiben szignifikáns különbséget találtunk a csoportok között.

Binder és mtsai (2002) az egyensúlyban beállt szignifikáns különbségről számoltak be egy multimodális (izomerősítő- és egyensúlygyakorlatokat és állóképességi tréninget végző) csoport és egy csak járástréninget végző csoport között.

Nagy és mtsai (2007) a miénkhez hasonló összetételű, 8 hétig heti kétszer végzett kombinált tréning hatását vizsgálták (a mozgásprogram az alsó végtag izomzatát erősítő, mozgásterjedelmet növelő, egyensúlyfejlesztő valamint gyaloglótréningből állt). Hozzánk hasonlóan ők is szignifikáns javulást találtak a vizsgálati csoportban a TUG teszt tekintetében, de a csoportok közti különbséget nem publikálták.

Rugelj (2010) egy kutatásában arról számol be, hogy az ápolóintézetben élő idősek Berg Balansz Tesztben nyújtott teljesítményét egy mindennapi mozdulatokat szimuláló gyakorlatokból felépülő mozgásprogram szignifikánsan javította.

Az önellátási képességet eddig csak két egyensúlyfejlesztő mozgásprogram hatását vizsgáló kutatás tanulmányozta. Lazowski és mtsai (1999) nem tudtak szignifikáns javulást kimutatni a Funkcionális Függetlenségi Mérés teszttel mért funkcionális önállóságban, sem a kombinált mozgásprogram hatására, sem a csak flexibilitást növelő gyakorlatok hatására.

A másik kutatásban Rugelj (2010) Barthel skála segítségével mérte az önellátási képességet, de nem talált szignifikáns javulást a mozgásprogram hatására. Ezt az

eredményt a szerző annak tulajdonította, hogy a Barthel skála túl robusztus mérőeszköz, ezért jelentősebb változásnak kell bekövetkeznie ahhoz, hogy a skála használatával mérhető változást tudjunk észlelni. Az eredmény alapján feltételezhető, hogy mintánkban a Barthel skála plafoneffektust mutatott. Így a látássérült idősek körében végzett jövőbeli kutatások során érdemesebb lenne a mindennapi önellátás funkcióit (az ún. ADL funkciókat) a Groningen Aktivitáskorlátozottságot mérő Skálával (Kempen és mtsai 1996) felmérni, mely ennél a speciális populációnál már más kutatásban alkalmazhatónak bizonyult (Ziljstra és mtsai 2009).

Az időskori elesések gyakoriságát illetően Gillespie és mtsai (2009) metaanalízisükben kimutatták, hogy azok a csoportos vagy otthon, önállóan végzett mozgásprogramok képesek megelőzni az időskori eleséseket, melyek az ajánlott gyakorlattípusokból (izomerősítő, egyensúlyfejlesztő, flexibilitást és állóképességet növelő gyakorlatok) legalább kétféle gyakorlattípust tartalmaznak. Az elemzésük szerint a csoportos foglalkozások 22%-kal, az otthon, önállóan végzett mozgásprogram 34%-kal csökkenti az elesés kockázatát. Ezzel egybecseng Sherrington és mtsainak (2011) összegző elemzése, amely a legfrissebb kutatási eredményeket is tartalmazta: eszerint az elesés gyakorisága 16%-kal csökken.

Ezidáig két kutatás vizsgálta a mozgásgyakorlatoknak idős látássérültek egyensúlyára kifejtett hatását. Az egyik kutatás, mely a fenti Otago mozgásprogramot vizsgálta, azt mutatta ki hogy a rendszeresen tornázó résztvevők közt 77%-kal volt alacsonyabb az elesésének gyakorisága (Campbell és mtsai 2005). A másik kutatás idősotthonban élő teljes és részlegesen látássérültek körében hasonlított össze két mozgásprogramot: az egyik mozgásprogram az alsó végtagizmokat erősítő gyakorlatokból és egyensúlygyakorlatokból állt, ami mellett végeztek ún. általános gyakorlatokat is, melyek elsősorban a végtagízületek mobilizálását célozták (Cheung és mtsai 2008). A másik mozgásprogram csak ez utóbbi gyakorlattípust tartalmazta. Mindkét tréning 12 hétig tartott, hetente 3 alkalommal, alkalmanként 45-60 percben, egyéni torna keretében. A beavatkozási szakasz végén az első mozgásprogramot végző csoport szignifikánsan jobb eredményt mutatott a Berg Balansz tesztben, a TUG tesztben és az alsó végtagizmok erejét tükröző ún. felállástesztben. Nem publikálták a szerzők azt, hogy a két csoport között a Berg Balansz teszt mely feladataiban volt szignifikáns különbség.

Az általunk vizsgált Otago típusú mozgásprogram elsősorban a Berg teszt nehéz feladataiban eredményezett szignifikáns javulást.

Kutatásunkban nem tudtunk a két csoport elesési gyakoriságában szignifikáns különbséget kimutatni. Az egyik lehetséges magyarázata ennek az lehet, hogy a mozgásprogram hat hónapig tartott, rövidebb ideig, mint Campbell (1999b, 2005) vagy Skelton (2005) mozgásprogramja. Továbbá, az előbb említett két kutatócsoport a vizsgált mozgásprogramot inaktív kontrollcsoporttal szemben vizsgálta, míg mi két aktív terápiát hasonlítottunk össze. A harmadik magyarázat pedig az lehet, hogy a környezet rizikófaktorainak szisztematikus vizsgálata és módosítása fontos szerepet játszhat a látássérült idősek eleséseinek megelőzésében. Ezt a támasztja alá Campbell és mtsai korábban említett kutatási eredménye (2005), valamint La Grow és mtsai (2006) kutatásainak eredménye, mely szerint az otthoni környezet rizikófaktorainak feltárása és módosítása 60%-kal illetve 40%-kal csökkenti az elesés incidenciáját.

5.2. Kognitív károsodásban szenvedő idősek közt végzett kutatás

Az eredmények rámutattak arra, hogy az egyensúly szignifikánsan javult a multimodális mozgásprogram első hathónapos periódusa után, és ez tovább javult a második hathónapos tréningperiódusban. A járásminőség és a funkcionális mobilitás viszont csak a második hathónapos tréningperiódus végére javult szignifikánsan. Mindazonáltal a Timed Up and Go teszttel mért funkcionális mobilitás nem érte el azt a klinikailag releváns értéket melyet a Ries és mtsai (2009) a kognitív károsodásban szenvedők speciális populációjára 4,09 másodpercben határozott meg.

Az esésmegelőző mozgásprogramoknak kognitív funkciózavarral küzdő idősek statikus egyensúlyára és/vagy funkcionális mobilitására kifejtett hatását vizsgáló randomizált kontrollált kutatások közül eddig csak négy tanulmány tartalmazott hathónapos, vagy annál hosszabb tréningperiódust (Kwak és mtsai 2008, Rolland és mtsai 2007, Christofoletti és mtsai 2008, Burgener és mtsai 2008).

Kwak és mtsai (2008) egy 12 hónapos, izomerősítő, nyújtó és állóképességi gyakorlatokból álló mozgásprogram hatását vizsgálták. Méréseiket a tréningperiódus 6. és a 12. hónapjában végezték. Hozzánk hasonlóan, ők is szignifikáns javulást találtak a 12. hónap végén az egyensúly tekintetében a vizsgálati csoportban, de a 6. hónap végén még nem. Rolland és mtsai (2007) arról számoltak be, hogy egy 12 hónapos, alsó

végtagot erősítő-, egyensúly- és járógyakorlatokból álló mozgásprogram szignifikáns javulást eredményezett a járássebességgel jellemzett funkcionális egyensúlyban mind 6, mind 12 hónap után, de egyéb egyensúlyi változót nem vizsgáltak. Christofoletti és mtsai (2008) ugyancsak az egyensúly és a funkcionális mobilitás javulásáról számol be egy hathónapos, aerob, izomerősítő, egyensúlyfejlesztő, motoros kontrollt fejlesztő és mozgásterjedelmet növelő gyakorlatokból álló mozgásprogram után. Burgener és mtsai egy 40 hétig végzett multimodális mozgásprogram kognitív funkciókra és egyensúlyra kifejtett hatását vizsgálták. Eredményeik ellentétben állnak a a korábban említett eredményekkel és saját eredményeinkkel is. Az első 20 hetes beavatkozási időszakot követően a vizsgálati csoport javult, a kontrollcsoport romlott, de a csoportokon belüli és a csoportok közötti különbség nem volt szignifikáns. Továbbá, a 20 és 40. hét között nem tudtak az egyensúlytesztekben további javulást kimutatni.

A demens idősek egyensúlyának és funkcionális mobilitásának fejlesztésére irányuló kutatások többsége 6 hónapnál rövidebb, döntően csak 12 hetes beavatkozási periódust tartalmazott.

Toulotte és mtsai (2003) egy 16 hétig tartó izomerősítő, statikus és dinamikus egyensúlyt fejlesztő, mozgásterjedelmet növelő valamint proprioceptív tréningből álló mozgásprogramot tanulmányoztak. Szignifikáns javulást tapasztaltak az egyensúlytesztekben és a funkcionális mobilitást tükröző járástesztekben, továbbá a flexibilitásban.

A rövid (12 hetes) kutatások közül négyben a multimodális mozgásprogram hatásos volt, kettő viszont nem mutatott szignifikáns eredményt (Aman és Thomas 2009, Buettner 2002, Santana-Sosa és mtsai 2008, Shaw és mtsai 2003, Netz és mtsai 2007, Steinberg és mtsai 2009).

Aman és Thomas (2009) a járássebességgel jellemzett funkcionális egyensúlyra kifejtett hatását vizsgálták egy olyan mozgásprogramnak, amely aerob és izomerősítő gyakorlatokból állt. Szignifikáns javulást mutattak ki a 12 hetes mozgásprogram után. Buettner (2002) ugyancsak pozitív hatásról számolt be az esésincidenciában, izomerőben, megtett járástávolságban, egy járó, erősítő, mobilitást fejlesztő gyakorlatokat és szenzoros stimulációt tartalmazó mozgásprogram után. Santana-Sosa és mtsai (2008) szignifikáns javulást találtak a Tinetti teszttel és a TUG teszttel mért egyensúlyban egy olyan 12 hetes mozgásprogramot követően, mely izomerősítő,

mozgásterjedelmet növelő, egyensúlyt és mobilitást fejlesztő gyakorlatokat valamint járástréninget tartalmazott. Shaw és mtsai (2003) olyan multifaktoriális prevenciós program hatását vizsgálták, mely egy 12 hetes lépés- és egyensúlyfejlesztő gyakorlatokból álló mozgásprogramot is tartalmazott. A program végén javult mind a statikus mind a dinamikus egyensúly. Netz és mtsai (2007) egy csak 12 hetes mozgásprogramot tesztelt, mely a flexibilitás, az izomerő és az egyensúly fejlesztését célozta. A korábban említett tanulmányokkal szemben ők nem találtak szignifikáns javulást a TUG tesztben és az izomerőt vizsgáló ún. felállás tesztben, mely a székről való felállással az alsó végtagok globális izomerejét értékeli. Steinberg és mtsai (2009) ugyancsak 12 hétig tartó mozgásprogramok hatását tanulmányozták. A mozgásprogram járó- és egyensúlygyakorlatokat, izomerőt és flexibilitást fejlesztő gyakorlatokat tartalmazott, mely után nem mutatkozott szignifikáns javulás.

A kontrollált kutatások mellett egycsoportos kutatásokat is végeztek demens idősek körében, habár ezen kutatások eredményeinek általánosíthatósága a kontrollcsoport hiánya miatt korlátozott (Ries és mtsai, Hageman és Thomas 2002).

Ries és mtsai (2010) hét Alzheimer betegségben szenvedő, idős embert vizsgálva azt találta, hogy mind az egyensúly, mind a funkcionális mobilitás javult egy nyolchetes funkcionális- egyensúlytréninget követően. Frances ugyancsak pozitív hatásról számolt be egy 12 demens idősből álló csoport héthetes programja után, mely egyensúly- és erősítőgyakorlatokból, valamint játékos labdagyakorlatokat tartalmazott. Hageman és Thomas (2002) egy tanulmányukban arról számoltak be, hogy a résztvevők egyensúlya nem javult szignifikánsan egy hathetes izomerősítő gyakorlatokból álló programot követően.

A kognitíven sérült idősek körében lefolytatott kutatások többségében az elesés gyakoriságát nem vizsgálták. Ezt a függő változót csak négy kutatásban mérték. Buettner (2002) a mozgásprogram előnyös hatását találta, míg Shaw és mtsai (2003) nem tudták bizonyítani egy multifaktoriális program esésincidenciára kifejtett hatását. Jensen és mtsai (2003) azt találták, hogy csak a magasabb (19 pont és afeletti) MMSE ponttal rendelkező csoport reagált egy multifaktoriális esésmegelőző programra, az alacsonyabb (18 alatti) MMSE értékkel rendelkezők viszont nem. Toulotte és mtsai arról számoltak be, hogy egy 16 hetes mozgásprogram alatt a tréningcsoport résztvevői nem estek el, míg a kontrollcsoport résztvevői körében hat alkalommal történt elesés.

Kutatásunkban a vizsgálati- és a kontrollcsoport között sem az elesést elszenvedő személyek száma, sem az elesés gyakorisága nem különbözött statisztikailag szignifikánsan.

Ez alapján felvetődik az, hogy a fizikális környezet rizikófaktorainak vizsgálata, valamint ezek módosítása fontos szerepet játszhat a kognitív károsodással rendelkező idősek elesésének megelőzésében. Shaw és munkatársainak (2003) kutatása ezt a tényt nem igazolta. Az általuk vizsgált multifaktoriális program a mozgásprogram mellett olyan intézkedéseket is tartalmazott, melyek a résztvevők betegségeinek kezelésére, és a környezet veszélyforrásainak módosítására irányultak. A program után a statikus és dinamikus egyensúly ugyan javult, de nem találtak szignifikáns esésincidencia csökkenést. Shaw (2007) egy másik cikkében azzal érvelt, hogy a demenciához olyan további elesési rizikófaktorok társulhatnak, melyek csökkentését nem célozzák az eredetileg kognitíven intakt idősek elesésének megelőzésére kifejlesztett programok. Ezt alátámasztja Härlein és mtsai (2009) szisztematikus áttekintő közleménye: a demens idősek eleséseinek és eleséssel összefüggő töréseinek nyolcféle rizikófaktorát tárta fel: betegséggel összefüggő speciális motoros zavarok, látászavarok, a kognitív károsodás típusa és súlyossága, viselkedészavarok (pl. elkóborlás, nyugtalan magatartás), funkcionális zavarok (pl. izomgyengeség, egyensúly- és járászavarok), korábban elszenvedett elesések következményei, neuroleptikumok szedése, valamint az alacsony csontsűrűség.

A fentiek alapján feltételezhető, hogy a demens idősek esésmegelőző programjába be lehetne iktatni kognitív fejlesztést valamint viselkedésterápiát is.

Egy másik magyarázat az lehet, hogy a heti egyszeri járástréning nem elegendő ezen speciális populáció elesésének megelőzésében. Magyarországon a gyógytornász-beteg arány nem teszi lehetővé, hogy a mozgásprogramok heti egynél több járástréninget tartalmazzanak. De tanácsos lenne a jövőben a járástréning gyakoriságát heti háromra növelni, ahogyan azt eredetileg a program kifejlesztői meghatározták (Campbell és mtsai 1999b).

Ezért további kontrollált kutatások szükségesek annak meghatározására, hogy a multimodális mozgásprogram egyes gyakorlattípusainak mi az optimális aránya demens idősek esésmegelőzésében. További kutatásokban ugyancsak javasolt multimodális

mozgásprogramot, valamint a környezet rizikófaktorainak szisztematikus vizsgálatát és kognitív fejlesztést is tartalmazó multifaktoriális program hatásának vizsgálata.

A mindennapi életvitelhez kapcsolódó aktivitások vonatkozásában nem találtunk javulást, Aman és Thomas (2009) szintén nem talált javulást, ezzel szemben Kwak és mtsai (2008), Rolland és mtsai (2007), valamint Shaw és mtsai (2003) javulást találtak. Eredményünk magyarázható azzal, hogy a résztvevők funkcionális mobilitása ahhoz nem javult eléggé, hogy a mindennapi életben önállóak legyenek.

5.3. Otthonélő idős nők körében vezetett kutatás

Harmadik kutatásunkban a 25 hétig tartó AFA mozgásprogramot követően szignifikánsan jobb volt a vizsgálati csoport statikus egyensúlya és funkcionális mobilitása, valamint az életminőség-kérdőívben a fizikai működés, a vitalitás és az általános egészség mutatója, mint a kontrollcsoporté. Ezen túlmenően, az esési gyakoriság is szignifikánsan kisebb volt a mozgásprogramban résztvevő idősek körében a kontrollcsoporthoz képest.

Az egyik leggyakrabban vizsgált statikus egyensúlyi teszt az egylábon állás tesztje a multimodális mozgásprogramok egyensúlyra kifejtett hatását vizsgáló kutatásokban (Binder és mtsai 2002, Nelson és mtsai 2004, Rubenstein és mtsai 2000). A kutatásunk eredményeihez hasonlóan, ők is szignifikáns javulást mértek a vizsgálati csoportban (9, 6, illetve 3 hónapon át hetente három alkalommal végzett mozgásprogram után). Továbbá, kutatásunk eredményei azon kutatások eredményeivel is egybeesnek, melyek a funkcionális mobilitásnak a mozgásprogramokat követő változását vizsgálták. Madureira és mtsai (2007) osteoporosisban szenvedő nők funkcionális mobilitásában mutattak ki javulást az egyensúlygyakorlatokat követően, míg a gyakorlatokat nem végző kontrollcsoport ezalatt romlott. Teixeira és mtsai (2010) is javulást találtak a posztmenopauzás nők funkcionális mobilitásában egy 18 héten át végzett progresszív izomerősítő és proprioceptív tréning után. Gunendy és mtsai (2008) egy négyhetes treadmill járástréning után tapasztalták a funkcionális mobilitás szignifikáns javulását.

Számos obszervációs kutatás azt támasztja alá, hogy a szabadidős tevékenységként végzett fizikai aktivitás befolyásolja az egészséggel összefüggő életminőséget (Laforge 1999, Tessier 2007, Vuillemin 2005, Brown 2003). Így az utóbbi időben egyre

elterjedtebbé vált, hogy a mozgásprogramoknak nemcsak a fizikai funkciókra hanem az életminőségre gyakorolt hatását is vizsgálják.

Cakar és mtsai (2010) kétféle mozgásprogram hatását hasonlították össze: az egyik csoport ugrógyakorlatokkal kiegészített multimodális mozgásprogramon vett részt, míg a másik csoport csak a multimodális program gyakorlatait végezte. Mind az egyensúlyi tesztek, mind az életminőség dimenziói mindkét csoportban szignifikánsan javultak a kezdeti értékhez képest. Helbostad és mtsai (2004) összehasonlították egy csoportban végzett mozgásprogram és egy otthon, egyedül végzett mozgásprogram életminőségre kifejtett hatását. A harmadik hónap végén a csoportos foglalkozáson résztvevők közt a fizikai működés, az érzelmi működés, az érzelmi szerep, és a vitalitás tétel szignifikáns jobban javult, mint az otthon egyedül tornázó csoportban, de a program 9. hónapjában a két csoport nem különbözött szignifikánsan egymástól egyik életminőség mutatóban sem. Vagyis a mozgás javítja az életminőség több mutatóját, de a csoportos foglakozás esetén ez a hatás hamarabb következik be. Eyigor és mtsai (2009) azt vizsgálták, hogyan befolyásolja idős emberek életminőségét az, ha nyolc héten át a török tánc elemeire épülő mozgásprogramon vesznek részt. A program végén a csoport szignifikánsan jobb eredményt mutatott a fizikai működés, az általános egészség és a mentális egészség tételben. Teixeira és mtsai (2010) a korábban említett 18 hónapos tréninget vizsgáló kutatásukban a mozgásprogramban részesülő csoport az SF 362V összes dimenziójában szignifikánsan jobban javult, mint a mozgásprogramban nem részesülő csoport.

Kutatásunkban a fizikai működés, a vitalitás és az általános egészség dimenzióban találtunk szignifikáns csoportközti különbséget. Eredményünk azon kutatások vonalába illeszkedik, melyek azt mutatják, hogy a mozgás javítja az életminőséget, habár az egyes kutatások ezt a pozitív hatást az életminőség különböző területein tapasztalták. Az életminőségnek a mozgásprogramokra bekövetkező változását vizsgáló kutatások összegző elemzése azt mutatta, hogy a résztvevők életminőségének fizikai működés, fizikai szerep, testi fájdalom és vitalitás dimenziója javult (Li és mtsai 2009).

Az elesési gyakoriság területén Sherrington és mtsainak metaanalízise 42%-os csökkenést mutatott olyan mozgásprogramok hatására, melyek legalább hat hónapig, hetente két alkalommal végeztek, különösen akkor, ha azok nagy számban tartalmaztak nehezített, azaz szűk alátámasztással járó egyensúlygyakorlatokat (Sherrington és mtsai

2008). A fenti összegző elemzésbe bevont esésmegelőző mozgásprogramok változó mértékű (4% és 65% közötti) gyakoriságcsökkenésről számolnak be. Kutatásunkban az AFA programot követően 60%-kal csökkent az elesést elszenvedők száma. A NNT azt mutatja, hogy öt (60 éves vagy annál idősebb) személynek kell fél éven keresztül heti két alkalommal AFA programot végeznie ahhoz, hogy egy személy fél éven belüli elesése elkerülhető legyen.

Azt is meg kell említenünk, hogy kutatásunkban 80%-os volt az átlagos részvételi arány. Ez a kimagaslóan magas arány azzal magyarázható, hogy a vizsgált programban az egyes gyakorlatok nehézségét a résztvevők képességeihez tudtuk szabni, így azok nemcsak hatásosak, hanem biztonságosak is voltak, melyeket az idős emberek örömmel végeztek. Ezek a tényezők különösen fontosak ahhoz, hogy az idősek egy mozgásprogramban hosszútávon részt vegyenek.

5.4. Kutatásaink hiányosságai

Először is a látássérült időseket vizsgáló kutatásban kicsi volt a mintánk, mivel számos résztvevő, aki kezdetben jelezte részvételi szándékát, végül visszavonta azt. Az alacsony elemszám csökkenti eredményeink statisztikai erejét. Az eredmények alapján elvégzett post hoc power analízis szerint csoportonként legalább 171 fő bevonása szükséges 80%-os statisztikai erő eléréséhez 0,05 szignifikancia szinten. Ezért kutatásunkat előtanulmánynak szántuk, és reméljük, hogy a későbbiekben a kutatást nagyobb elemszámú mintán, hazai vagy nemzetközi együttműködésben megismételhetjük. Továbbá, a demens időseket vizsgáló kutatásban nem tudtunk alcsoport-analízist végezni, hogy összehasonlítsuk az enyhe valamint a közepes kognitív károsodásban szenvedő résztvevők kimeneti változóit. Tanulmányukban Jensen és mtsai (2003) azt találták, hogy egy multifaktoriális program után a jobb MMSE értékkel rendelkezők csoportjában kevesebb elesés következett be, mint az alacsonyabb MMSE értékkel rendelkezők csoportjában. Az alcsoport-analízishez a további kutatásoknak nagyobb mintát kell alkalmazniuk, talán egy multicentrikus kutatás formájában. Továbbá nem mértük a kognitív képességeket kimeneti függőváltozóként, annak ellenére, hogy kutatások alátámasztják azt a tényt, hogy a mozgásprogramoknak pozitív hatása van még idősek kognitív funkcióira is.

A terapeuta és a résztvevők számára nem volt titkos a csoportba tartozás. Nem tártuk ugyan fel a résztvevők előtt, hogy ők a vizsgálati vagy a kontrollcsoportba tartoznak-e, de mivel találkozásuk nem volt megakadályozható (a látássérült illetve a demens idősek azonos intézményben éltek), kutatásunk nem tekinthető a résztvevők szempontjából titkosnak. Szükséges lenne, hogy a csoport allokáció tekintetében a terapeuták és a résztvevők is vakosítva legyenek.

A otthonélő idősek közt folytatott kutatásban a TUG tesztnek egy olyan változatát is érdemes lett volna mérni, mely kognitív és manipulációs (ún. szekunder) feladattal köti össze a motoros funkciót, mivel kutatások támasztják alá azt a megfigyelést, hogy egy szekunder feladat befolyásolhatja a mindennapi funkcionális mozgások biztos kivitelezését (Lundin-Olsson és mtsai 1998).

Mindhárom kutatásunk eredményét korlátozza az, hogy nem gyűjtöttünk információt az eleséstől való félelemről, de jelenleg nincs magyar nyelvű validált kérdőív ennek mérésére.

Végül meg kell említeni, hogy a kutatásainkat döntően nőkből álló mintán folytattuk. Ezt a tényt az eredmények általánosításakor figyelembe kell venni. Mintaválasztásunkat az magyarázza, hogy a férfiak hamarabb kimaradnak egy mozgásprogramból, mint a nők, mert a férfiak inkább a sportos jellegű mozgásokat (adaptált futball, tenisz) preferálják, nem pedig a strukturált gimnasztikát vagy a játékos sorversenyeket.

A fenti korlátok ellenére kutatómunkánk egyik erőssége abban áll, hogy olyan speciális (látássérült idősek és demens idősek) populációkban vizsgálta a mozgásprogramok hatását, mely populációkra eddig kevés kutatás irányult. Továbbá, mind a látássérült időseket vizsgáló kutatásban, mind az otthonélő időseket vizsgáló kutatásban magas volt a beválasztott résztvevők részvételi aránya. Ez arra mutat rá, hogy az idősek is szívesen, és hosszútávon szeretnének olyan mozgásos tevékenységet űzni, melynek hatását és biztonságosságát kutatási eredmények igazolják.

6. Következtetések

Az utóbbi két évtized geriátriai kutatásai bizonyítják, hogy az időskori elesés megelőzhető. Az idős korosztály azonban nem tekinthető homogén populációnak, hiszen vannak, akik intézeti körülmények közt, mások megszokott lakókörnyezetükben élnek. Az idős korcsoport heterogenitását eredményezi az a tény is, hogy az időskori funkcionális változásokat esetleg fennálló betegségek tovább súlyosbíthatják.

Jelenleg, a mozgásnak a poszturális kontrollra és az elesés kockázatára kifejtett hatásáról való ismereteink többségében ép látású időseket vizsgáló kutatásokból származnak, a kognitív funkciózavarban szenvedő idősek körében szerzett eredmények pedig nem egybehangzóak.

Kutatásainkban, ebben a két, kevéssé vizsgált nagykockázatú (részlegesen látássérült, valamint demens idősek) populációban vizsgáltuk egy olyan mozgásprogram egyensúlyfejlesztő és esésmegelőző hatását, mely korábban már hatásosnak bizonyult olyan időseknél, akik 80 év feletti életkoruk miatt nagykockázatúnak tekinthetők.

A részlegesen látássérült idős nők körében vezetett kutatásban igazolódott az a hipotézis, mely szerint az Otago gyakorlatokkal kiegészített standard oszteoporózis gyakorlatsor jobban fejleszti az egyensúlyt és a funkcionális mobilitást. Nem bizonyított viszont az a hipotézis, hogy jobban fejlesztené az önellátási képességet és az esésgyakoriságra sincs hatása. A kutatás eredményei azt mutatják, hogy a poszturális kontroll még csökkent látásfunkcióval rendelkező időseknél is javítható. Ezért eredményeink alapján javasolható, hogy amennyiben a jelenlegi osteoporosis mozgásprogram irányelvét sérült látású idősekre alkalmazzuk, akkor érdemes jobban hangsúlyozni az izomerősítő és egyensúlyfejlesztő gyakorlatok progresszivitását és egyénre szabottságát még akkor is, ha azokat csoporttornán végeztetjük. De csak további, nagyobb mintán lefolytatott kutatások fogják ezt megerősíteni.

A második kutatást is egy nehezen vizsgálható populációban, kognitív funkciózavarban szenvedő idősek körében végeztük. A kutatásunkban a multimodális gyakorlatokból álló mozgásprogram statikus egyensúlyra, dinamikus egyensúlyra és funkcionális mobilitásra kifejtett jótékony hatása bizonyosodott be, míg az esési gyakoriság csökkenése nem igazolódott. Ezért feltételezhető, hogy heti kétszeri vagy háromszori járástréninget kellene beiktatni ezen speciális populáció esésmegelőző

mozgásprogramjába. Ugyanakkor azt a tényt is figyelembe kell vennünk, hogy a demencia progresszív állapot, ezért, ha egy beavatkozást követően egy fizikai funkció nem javul, hanem stabil marad, az ebben a speciális populációban pozitív eredménynek tekinthető.

Mind a vizuális mind a kognitív károsodásban szenvedő idősek esetében felmerül, hogy az esésmegelőző programnak nemcsak mozgásprogramot, hanem a környezet rizikófaktorainak szisztematikus felmérését és korrekcióját, illetve demens idősek esetében kognitív fejlesztést is tartalmaznia kellene.

Végül harmadik kutatásunkban igazolódott az a hipotézis, miszerint, az Adaptált Fizikai Aktivitás keretében biztosított multimodális mozgásprogrammal az otthonélő idősek egyensúlya, funkcionális mobilitása, életminősége javítható, elesésük megelőzhető. Ezért ez a program ígéretes lehetőség arra, hogy az otthonélő idős személyek hatásos és biztonságos mozgásos foglalkozáson tudjanak rendszeresen részt venni még akkor is, ha a multimorbiditásból adódóan a gyakorlatok nehézségét különböző szinten kell is beállítani.

6.1. Gyakorlati alkalmazás

Kutatásaink rámutatnak a multimodális mozgásprogramnak az időskori elesés megelőzésében betöltött szerepére. A gyógytornásznak a gyakorlatok összeállításánál folyamatosan figyelembe venni az idős személy aktuális teljesítőképességét, és annak időbeli változásait. Ezért az egyensúlyi képességek folyamatos vizsgálata szükséges a kezelési folyamat során.

Nagykockázatú időseknél hatásos esésmegelőzés csak akkor várható, ha az idős ember nemcsak rendszeres mozgásprogramon vesz részt, hanem a környezete, a lábbelije biztonságos, gyógyszerszedését, kalcium és D-vitamin szükségletét rendszeresen ellenőrzik, szükség esetén korrigálják. Ez különböző egészségügyi szakember összehangolt munkáját igényli, ezért fontosnak tartom az idősekkel foglalkozó szakemberek már a képzés során ismerjék meg egymás munkáját, akár közös TDK kutatás, akár szakdolgozatírás keretében. Továbbá: a gyógytornász-fizioterapeuta képzés során a hallgatók sajátítsák el az Adaptált Fizikai Aktivitás alapelveit, mellyel az idős ember egyéni képességeihez tudják igazítani a gyakorlatokat akkor is, ha azokat csoportfoglalkozás keretében végzik a résztvevők.

Az esésmegelőzés szemléletét nemcsak a geriátriai fizioterápiában (egészségügyi és szociális intézmények lakói közt), de a fizioterápia minden olyan területén kellene alkalmazni, ahol idős emberek ellátása történik: pszichiátriai fizioterápiában, belgyógyászati fizioterápiában, mozgásszervi (ortopédiai, reumatológiai, traumatológiai) fizioterápiában. Ezeken a területeken a kórkép specifikus gyakorlatok mellett adjon a gyógytornász olyan gyakorlatokat is, melyeket átfogó egyensúlyvizsgálat után szükségesnek tart.

Fontos továbbá, hogy az idős lakosság számára könnyen elérhetők legyenek olyan szabadidős egyensúlyfejlesztő mozgásprogramok, melyek igazodnak az „egészségesnek mondott” idősek egyéni fizikai teljesítőképességéhez.

6.2. További kutatási tervek

A geriátriai ellátásban már közel két évtizede kiterjedten vizsgálják azt, hogy milyen beavatkozásokkal lehet az időskori elesések gyakoriságát csökkenteni. Az eddigi eredmények azt mutatják, hogy az intézetben élő idősek esetében a multimodális mozgásprogramot is tartalmazó multifaktoriális prevenciós program, míg az otthonélő időseknél a multimodális mozgásprogram önmagában is eredményes. Ezért a gyógytornász-fizioterapeutának kiemelt szerepe van az időskori elesések megelőzésében. Számos kérdés van, amelyek megválaszolása további kutatásokkal lehetséges: habár az egyensúly javulására rámutattak eredményeink, további kutatással kell tisztázni, hogy az elesés gyakoriságának csökkentéséhez milyen egyéb beavatkozásokkal kell kiegészíteni a prevenciós programot.

Továbbá érdemes volna ezekben a populációkban olyan többcsoportos kutatásban összehasonlítani a különböző gyakorlattípusok egyensúlyra, funkcionális mobilitásra és esésincidenciára kifejtett hatását, melyben a különféle összetételű mozgásprogramokat inaktív kontrollcsoporttal vetjük össze.

Várható, hogy a nagyobb elemszámú minta érdekében a jövőbeli kutatásokat hazai vagy nemzetközi multicentrikus kutatás formájában folytatjuk. Ahhoz, hogy részt tudjunk venni a nemzetközi együttműködésben, szükséges a megfigyelés alapú felmérő tesztek magyar nyelvű változatát az elkövetkező időszak kutatásaiban validálni.

7. Összefoglalás

Az otthonélő 65 éves feletti személyeknek kb. 30%-a évente legalább egyszer elesik. Az időskori elesések a gyakoriságuk és súlyos következményeik miatt jelentős népegészségügyi problémát jelentenek a hatékony megelőző beavatkozások alkalmazása nélkül.

Geriátriai kutatások bizonyítják, hogy az időskori elesés multimodális mozgásprogram alkalmazásával megelőzhető.

Három randomizált kontrollált, egyszeresen vak elrendezésű vizsgálatot folytattunk.

Az első kutatásunkban összehasonlítottuk két mozgásprogramnak postmenopauzában lévő részlegesen látássérült nők egyensúlyára, funkcionális mobilitására és az elesés gyakoriságára kifejtett hatását. Az eredményeink azt mutatják, hogy a multimodális gyakorlatokkal kiegészített standard osteoporosis mozgásprogramot végzők funkcionális egyensúlya és mobilitása szignifikánsan jobban javult, mint a csak standard oszteoporosis mozgásprogramban résztvevők hasonló változói.

Második kutatásunkban azt vizsgáltuk, hogy milyen hatást fejt ki egy 12 hónapon át végzett multimodális mozgásprogram enyhe vagy közepes kognitív károsodásban szenvedő idősek egyensúlyára, funkcionális mobilitására valamint esésgyakoriságára.

Az egyensúly szignifikánsan javult. A járásminőség és a funkcionális mobilitás viszont csak a második hathónapos tréningperiódus végére javult szignifikánsan.

Az önellátási képesség és az esésgyakoriság tekintetében egyik kutatásban sem találtunk különbséget a két csoport között. Ezért feltételezhető, hogy gyakoribb járástréninget kellene beiktatni ezen speciális populációk esésmegelőző mozgásprogramjába. Felmerül az is, hogy az esésmegelőző programnak nemcsak mozgásprogramot, hanem a környezet rizikófaktorainak szisztematikus felmérését és korrekcióját, illetve demens idősek esetében kognitív fejlesztést is tartalmaznia kellene.

A harmadik kutatásban egy 25 héten át, Adaptált Fizikai Aktivitás keretében végzett multimodális mozgásprogram egyensúlyra, funkcionális mobilitásra, esésgyakoriságra és életminőségre kifejtett hatását vizsgáltuk. A tanulmányozott változók szignifikánsan javultak, ezért a program ígéretes lehetőség arra, hogy az otthonélő idős személyek hatásos és biztonságos mozgásos foglalkozáson tudjanak részt venni, még akkor is, ha a multimorbiditás miatt a gyakorlatok nehézségét különböző szinten kell beállítani.

8. Summary

About 30 % of community-living people over 65 years of age fall at least once a year. Without the use of effective preventive interventions falls of the older adults are considerable public health problems due to their frequency and serious consequences.

Research in geriatrics has proved that falls of older people are preventable by using multimodal exercise programmes. We conducted three randomized controlled single-blinded studies.

In the first study we compared the effects of two exercise programmes on balance functional mobility and fall rate in postmenopausal older women with age-related visual dysfunction. Our results showed that participants performing an osteoporosis exercise programme supplemented with multimodal exercises improved significantly better in balance and functional mobility than those performing only osteoporosis exercise programme.

In the second study we assessed whether a 12-month multimodal exercise programme was effective in improving balance, functional mobility and reducing fall rate among older adults with mild or moderate cognitive impairment. Balance improved significantly. Walking and functional mobility improved only after the second 6-month training period.

With respect to everyday physical activities and fall rate we could find significant between-group difference in neither studies. Therefore it can be assumed that exercise programmes for these special populations should include more walking exercises. Furthermore, it appears that fall prevention intervention should include not only an exercise programme but also environmental fall risk assessment and cognitive intervention in case of demented people.

In the third study we evaluated the effects of a 25-week Adapted Physical Activity exercise programme on balance, functional mobility fall rate and quality of life. The variables improved significantly, so this exercise programme is a promising opportunity for community-living older people to participate in a safe and effective exercise programme even if the difficulty of the exercises should be set at different levels due to their multimorbidity.

9. Irodalomjegyzék

Alvarez JC, Díaz C, Suárez C, Fernández JA, González del Rey C, Navarro A, Tolivia J. (2000) Aging and the human vestibular nuclei: morphometric analysis. Mech Ageing Dev, 3: 149-172.

Aman E, Thomas DR. (2009) Supervised exercise to reduce agitation in severely cognitively impaired persons. J Am Med Dir Assoc, 10: 271-276.

Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, Baumand A. (2003) Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. Age Ageing, 32: 407-414.

Bényi M. (2007) Final report. Prevention of injuries among elderly. http://ec.europa.eu/health/ph_projects/2003/action3/docs/2003_3_ 13_inter_en.pdf, letöltés: 2013. november 8.

Bényi M, Kéki Z, Rákos-Zichy P, Panics V, Honvéd I. (2008) Gyógyszerfogyasztás és esésgyakoriság egyéves nyomon követéses vizsgálatban, szociális otthonban lakók körében. Orv Hetil, 149: 2053-2059.

Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D. (1989) Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. Physiotherapy Canada, 41: 304-311.

Bergström B. (1973) Morphology of the vestibular nerve. II. The number of myelinated vestibular nerve fibers in man at various ages. Acta Otolaryngo, 2: 173-179.

Binder EF, Schechtman KB, Ehsani AA, Steger-May K, Brown M, Sinacore DR, Yarasheski KE, Holloszy JO. (2002) Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial. J. Am Geriatr Soc, 50: 1921-1928.

Blankevoort CG, van Heuvelen MJ, Boersma F, Luning H, de Jong J, Scherder EJ. (2010) Review of effects of physical activity on strength, balance, mobility and ADL performance in elderly subjects with dementia. Dement Geriatr Cogn Disord, 30: 392-402.

Boros E, Őry Cs, Udvardiné Horváth Sz, Tihanyi M. (2008) A betegek elesése és leesése. Kórház, 3: 41-44.

Brown DW, Balluz LS, Heath GW, Moriarty DG, Ford ES, Giles WH, Mokdad AH. (2003) Associations between recommended levels of physical activity and health-related quality of life. Findings from the 2001 Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS) survey. Prev Med, 37: 520-528.

Buettner LL. (2002) Focus on caregiving. Falls prevention in dementia populations. Provider, 28: 41-43.

Burgener SC, Yang Y, Gilbert R, Marsh-Yant S. (2008) The effects of a multimodal intervention on outcomes of persons with early-stage dementia. Am J Alzheimers Dis Other Demen, 23: 382-394.

Cakar E, Dincer U, Kiralp MZ, Cakar DB, Durmus O, Kilac H, Soydan FC, Sevinc S, Alper C. (2010) Jumping combined exercise programs reduce fall risk and improve balance and life quality of elderly people who live in a long-term care facility. Eur J Phys Rehabil Med, 46: 59-67.

Cameron ID, Venman J, Kurrle SE, Lockwood K, Birks C, Cumming RG, Quine S, Bashford G. (2001) Hip protectors in aged-care facilities: a randomized trial of use by individual higher-risk residents. Age Ageing, 6: 477-481.

Cameron ID, Murray GR, Gillespie LD, Robertson MC, Hill KD, Cumming RG, Kerse N. (2010) Interventions for preventing falls in older people in nursing care facilities and hospitals. Cochrane Database Syst Rev, 1:CD005465. Review.

Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM. (1999a) Psychotropic medication withdrawal and a home-based exercise program to prevent falls: a randomized, controlled trial. J Am Geriatr Soc, 7: 850-853.

Campbell, AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM. (1999b) Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years and older. Age Ageing. 28: 513-518.

Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Steven JG, Ngaire MK, Sanderson GF, Robert JJ, Sharp DM, Leigh AH. (2005) Randomised controlled trial of prevention of falls in people aged ≥ 75 with severe visual impairment: the VIP trial. BMJ. 331(7520): 817-823.

Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, Mojica VA, Magliona M, Suttorp MJ, Roth EA, Shekelle PG. (2009) Interventions for the prevention of falls in older adults:

systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. BMJ. 328: 680-686.

Chen TY, Janke MC. (2012) Gardening as a potential activity to reduce falls in older adults. J Aging Phys Act, 1: 15-31.

Cheung KKW, Au KY, Lam WWS, Jones AYM. (2008) Effects of a structural exercise programme on balance in visually impaired elderly living in a residential setting. Hong Kong Physiother J, 26: 45-50.

Chiarelli PE, Mackenzie LA. (2009) Osmotherly PG. Urinary incontinence is associated with an increase in falls: a systematic review. Aust J Physiother, 55: 89-95.

Christofoletti G, Oliani MM, Gobbi S, Stella F, Bucken Gobbi LT, Renato Canineu P. (2008) A controlled clinical trial on the effects of motor intervention on balance and cognition in institutionalized elderly patients with dementia. Clin Rehabil, 22: 618-626.

Clemson L, Cumming RG, Kendig H, Swann M, Heard R, Taylor K. (2004) The effectiveness of a community-based program for reducing the incidence of falls in the elderly: a randomized trial. J Am Geriatr Soc, 9: 1487-1494.

Close J, Ellis M, Hooper R, Glucksman E, Jackson S, Swift C. (1999) Prevention of falls in the elderly trial (PROFET): a randomised controlled trial. Lancet, 353: 93-97.

Cumming RG, Ivers R, Clemson L, Cullen J, Hayes MF, Tanzer M, Mitchell P. (2007) Improving vision to prevent falls in frail older people: a randomized trial. J Am Geriatr Soc, 2: 175-181.

Cumming RG, Thomas M, Szonyi G, Salkeld G, O'Neill E, Westbury C, Frampton G. (1999) Home visits by an occupational therapist for assessment and modification of environmental hazards: a randomized trial of falls prevention. J Am Geriatr Soc, 12: 1397-1402.

Curry LC, Hogstel MO, Davis GC. (2003) Functional status in older women following hip fracture. J Adv Nurs, 4: 347-354.

Czimbalmos Á, Nagy Zs, Varga Z, Husztik P. (1999) Páciens megelégedettségi vizsgálat SF-36 kérdőívvel, a magyarországi normálértékek meghatározása. Népegészségügy, 1: 4-19.

Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S. (2002) Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. BMJ, 325: 128-133.

Dickstein R, Peterka RJ, Horak FB. (2003) Effects of light fingertip touch on postural responses in subjects with diabetic neuropathy. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 5: 620-626.

Duncan PW. (1990) Functional reach: a new clinical measure of balance. Journal Gerontology, 45: 192-197.

Dyer CA, Taylor GJ, Reed M, Dyer CA, Robertson DR, Harrington R. (2004) Falls prevention in residential care homes: a randomised controlled trial. Age Ageing, 6: 596-602.

Elsawy B, Higgins KE. (2010) Physical activity guidelines for older adults. Am Fam Physician, 1: 55-59.

Ensrud KE, Blackwell T, Mangione CM, Bowman PJ, Bauer DC, Schwartz A, Hanlon JT, Nevitt MC, Whooley MA. (2003) Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Central nervous system active medications and risk for fractures in older women. Arch Intern Med, 8: 949-957.

Eyigor S, Karapolat H, Durmaz B, Ibisoglu U, Cakir S. (2009) A randomized controlled trial of Turkish folklore dance on the physical performance, balance, depression and quality of life in older women. Arch Gerontol Geriatr, 48: 84-88.

Falvai R, Kovács É. Az FNO alkalmazása a látássérült személyek rehabilitációjában. Vakok Állami Intézete, Budapest, 2010:16-19.

Faulkner JA, Larkin LM, Clafflin DR, Brooks SV. (2007) Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles. Proceedings of the Austr Physiol Soc, 38: 69-75.

Ferri CP, Prince M, Brayne C, Brodaty H, Fratiglioni L, Ganguli M, Hall K, Hasegawa K, Hendrie H, Huang Y, Jorm A, Mathers C, Menezes PR, Rimmer E, Scazufca M; Alzheimer's Disease International. (2005) Global prevalence of dementia: a Delphi consensus study. Lancet, 366: 2112-2117.

Fleming J, Brayne C; Cambridge City over-75s Cohort (CC75C) study collaboration. (2008) Inability to get up after falling, subsequent time on floor, and summoning help: prospective cohort study in people over 90. BMJ, 337: 2227-2234.

Forbes D, Forbes S, Morgan DG, Markle-Reid M, Wood J, Culum I. (2008) Physical activity programs for persons with dementia. Cochrane Database Syst Rev, http://www.thecochranelibrary.com, letöltés:2011. szeptember 27.

Ganz DA, Bao Y, Shekelle PG, Rubenstein LZ. (2007) Will my patient fall? JAMA, 1: 77-86.

Gardner MM, Robertson MC, Campbell AJ. (2000) Exercise in preventing falls and fall related injuries in older people: a review of randomised controlled trials. Br J Sports Med, 1: 7-17.

Geoffrey MJ. Posture. in: Kandel ER, Schwart JH, Jessel TM. Principal of neuroscience. MacGraw Hill, New York, 2000:819-832.

Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, Rowe BH. (2009) Interventions for preventing falls in older people living in the community. Review. Cochrane Database Syst Rev. http://www.casorezzo.eu/ama/caduta/docu/cochrane.pdf, letöltés: 2011. november 11.

Gittings NS. (1986) Age related changes in visual acuity. J Gerontol, 21: 423-433.

Gohdes DM, Balamurugan A, Larse BA, Maylahn C. (2005) Age-related eye diseases: An emerging challenge for public health professionals. Prev Chronic Dis, 2: 17-21.

Grisso JA, Kelsey JL, Strom BL, Chiu GY, Maislin G, O'Brien LA, Hoffman S, Kaplan F. (1991) Risk factors for falls as a cause of hip fracture in women. The Northeast Hip Fracture Study Group. N Engl J Med, 19: 1326-1331.

Guccione AA. Functional assessment of the elderly. In: Guccione AA (szerk), Geriatric Physical Therapy. Mosby, St Louis, 2000:123-133.

Gulácsi L, Boncz I, Baji P, Péntek M. Költségszámítás. In: Gulácsi L (szerk): Egészség-gazdaságtan és technológiaelemzés. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest. 2012:135-190.

Gunendi Z, Ozyemisci-Taskiran O, Demirsoy N. (2008) The effect of 4-week aerobic exercise program on postural balance in postmenopausal women with osteoporosis. Rheumatol Int, 28: 1217-1222.

Gustafson Y, Jarnlo GB, Nordell E. (2006) Fall och höftfraktur hos äldre går att förebygga [Falls and hip fractures in elderly can be prevented]. Läkartidningen, 40: 2997-2999.

Hageman PA, Thomas VS. (2002) Gait performance in dementia: the effects of a 6-week resistance training program in an adult day-care setting. Int J Geriatr Psychiatry, 17: 329-334.

Härlein J, Dassen T, Halfens RJ, Heinze C. (2009) Fall risk factors in older people with dementia or cognitive impairment: a systematic review. J Adv Nurs, 65: 922-933.

Harwood RH, Foss AJ, Osborn F, Gregson RM, Zaman A, Masud T. (2005) Falls and health status in elderly women following first eye cataract surgery: a randomised controlled trial. Br J Ophthalmol, 89: 53-59.

Hauer K, Becker C, Lindemann U, Beyer N. (2006) Effectiveness of physical training on motor performance and fall prevention in cognitively impaired older persons: a systematic review. Am J Phys Med Rehabil, 85: 847-857.

Healey F, Monro A, Cockram A, Adams V, Heseltine D. (2004) Using targeted risk factor reduction to prevent falls in older in-patients: a randomised controlled trial. Age Ageing, 4: 390-395.

Helbostad JL, Sletvold O, Moe-Nilssen R. (2004) Home training with and without additional group training in physically frail old people living at home: effect on health-related quality of life and ambulation. Clin Rehabil, 18: 498-508.

Hendrie D, Hall SE, Arena G, Legge M. (2004) Health system costs of falls of older adults in Western Australia. Aust Health Rev, 3: 363-373.

Heritier SR, Gebski VJ, Keech AC. (2003) Inclusion of patients in clinical trial analysis: the intention-to-treat principle. Med J Aust, 179: 438-440.

Horak FB, Henry SM, Shumway-Cook A. (1997) Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. Phys Ther, 5: 517-533.

Horak FB, Hlavacka F. (2001) Somatosensory loss increases vestibulospinal sensitivity. J Neurophysiol, 2: 575-585.

Horak FB, Nashner LM. (1986) Central programming of postural movements: adaptation to altered support-surface configurations. J Neurophysiol, 6: 1369-1381.

Horak FB. (2006) Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? Age Ageing, 35 Suppl: 2:ii7-ii11.

IFAPA (International Federation of Adapted Physical Activity) (2008) What is APA? http://www.ifapa.biz/?q=whatisapa, letöltés: 2010. június 16.

Isaacs B. (1978) Are falls a manifestation of brain failure? Age Ageing, Suppl: 97-111.

Ivers RO, Robyn N, Cumming RG, Butler M, Campbell AJ. (2000) Visual impairment and risk of hip fracture. Am J Epidemiol, 152: 633-639.

Jensen J, Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. (2002) Falls among frail older people in residential care. Scand J Public Health, 1: 54-61.

Jensen J, Nyberg L, Gustafson Y, Lundin-Olsson L. (2003) Fall and injury prevention in residential care--effects in residents with higher and lower levels of cognition. J Am Geriatr Soc, 51: 627-635.

Jette AM. (2006) Towards a Common Languauge for Functioning, Disability and Health. Physical Therapy, 5: 726-734.

Jørstad EC, Hauer K, Becker C, Lamb SE; ProFaNE Group. (2005) Measuring the psychological outcomes of falling: a systematic review. J Am Geriatr Soc, 3: 501-510.

Kannus P, Parkkari J, Niemi S, Pasanen M, Palvanen M, Järvinen M, Vuori I. (2000) Prevention of hip fracture in elderly people with use of a hip protector. N Engl J Med, 21: 1506-1513.

Kempen GIJM, Miedema I, Ormel J, Molenaar W. (1996) The assessment of disability with the Groningen Activity Restriction Scale: Conceptual framework and psychometric properties. Soc. Sci. Med, 43: 1601-1610.

Kerse N, Butler M, Robinson E, Todd M. (2004) Fall prevention in residential care: a cluster, randomized, controlled trial. J Am Geriatr Soc, 4: 524-531.

Kirchberger I, Meisinger C, Heier M, Zimmermann AK, Thorand B, Autenrieth CS, Peters A, Ladwig KH, Döring A. (2012) Patterns of multimorbidity in the aged population. Results from the KORA-Age study. PloS, 1:e30556.

Kloos AD, Givens Heiss D. Exercise for Impaired Balance. In: Kisner C, Colby LE. Therapeutic Exercise. F.A. Davis company, Philadelphia, 2007: 251-272.

Könczei Gy. A funkcióképesség, fogyatékosság és egészség nemzetközi osztályozása. Fogyatékosságtudományi tanulmányok. Eötvös Lóránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Budapest, 2009: 18-21.

Kullmann L. (2002) A tevékenykedés, fogyatékosság és egészség nemzetközi osztályozása. Orvosi Hetilap, 23: 1403-1410.

Kwak YS, Um SY, Son TG, Kim DJ. (2008) Effect of regular exercise on senile dementia patients. Int J Sports Med, 29: 471-474.

La Grow SJ, Robertson MC, Campbell AJ, Clarke GA, Kerse NM. (2006) Reducing hazard related falls in people 75 years and older with significant visual impairment: how did a successful program work? Inj Prev, 5: 296-301.

Laforge RG, Rossi JS, Prochaska JO, Velicer WF, Levesque DA, McHorney CA. (1999) Stage of regular exercise and health-related quality of life. Prev Med, 28: 349-360.

Lamb SE, Jørstad-Stein EC, Hauer K, Becker C. Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group. (2005) Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. J Am Geriatr Soc, 53: 1618-1622.

Lazowski DA, Ecclestone NA, Myers AM, Paterson HD, Tudor-Locke C, Fitzgerald C, Jones G, Shima G, Cunningham DA. (1999) A randomized outcome evaluation of group exercise programs in long-term care institutions. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 54: M621-628.

Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME. (1999) Drugs and falls in older people: a systematic review and meta-analysis: I. Psychotropic drugs. J Am Geriatr Soc, 1: 30-39.

Leipzig RM, Cumming RG, Tinetti ME. (1999) Drugs and falls in older people: a systematic review and meta-analysis: II. Cardiac and analgesic drugs. J Am Geriatr Soc, 1: 40-50.

Leung DP, Chan CK, Tsang HW, Tsang WW, Jones AY. (2011) Tai chi as an intervention to improve balance and reduce falls in older adults: A systematic and meta-analytical review. Altern Ther Health Med, 1: 40-48.

Lewis CB, Kellems S. Musculosceletal changes with age: Clinical implications. In: Lewis CB (szerk) Aging. The health-care challenge. F.A. Davis company, Philadelphia, 2002:106-114.

Li WC, Chen YC, Yang RS, Tsauo JY. (2009) Effects of exercise programmes on quality of life in osteoporotic and osteopenic postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. Clin Rehabil, 10: 888-896.

Lin SI, Woollacott MH, Jensen JL. (2004) Postural response in older adults with different levels of functional balance capacity. Aging Clin Exp Res, 5: 369-374.

Liu-Ambrose T, Donaldson MG, Ahamed Y, Graf P, Cook WL, Close J, Lord SR, Khan KM. (2008) Otago home-based strength and balance retraining improves executive functioning in older fallers: a randomized controlled trial. J Am Geriatr Soc, 10: 1821-1830.

Lord SR, Menz HB. (2000) Visual contributions to postural stability in older adults. Gerontology, 46: 306-310.

Lord SR, Ward JA, Williams P, Anstey KJ. (1994) Physiological factors associated with falls in older community-dwelling women. J Am Geriatr Soc, 10: 1110-1117.

Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. (1998) Attention, frailty, and falls: the effect of a manual task on basic mobility. J Am Geriatr Soc, 46: 758-761.

Madrecka A, Lyons D, O'Connor C, Ryan C, O'Hara O, Real S, Collins E, McGloughlin TM. (2009) Hip protectors in fracture prevention for aging adults at risk of falling: a study of user compliance. J Geriatr Phys Ther, 4: 153-158.

Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL, Caparbo VF, Costa RA, Pereira RM. (2007) Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. Osteoporos Int, 18: 419-425.

Maki BE, Edmondstone MA, McIlroy WE. (2000) Age-related differences in laterally directed compensatory stepping behavior. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 5: M270-277.

Maki BE, McIlroy WE. (2006) Control of rapid limb movements for balance recovery: age-related changes and implications for fall prevention. Age Ageing,35;Suppl 2:ii12-ii18.

Maki BE, Mcllroy WE. (1997) The role of the limb movements in maintaining upright stance: The „change-support" strategy. Phys Ther, 5: 488-507.

Mancini M, Horak FB. (2010) The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. Eur J Phys Rehabil Med, 46: 239-248.

Mao DW, Hong Y, Li JX. (2006) Characteristics of foot movement in Tai Chi exercise. Phys Ther, 86: 215-222.

Masud T, Morris RO. (2001) Epidemiology of falls. Age Ageing,30; Suppl 4:3-7.

McDermott AY, Mernitz H. (2006) Exercise and older patients: prescribing guidelines. Am Fam Physician, 3: 437-444.

McKinley P, Jacobson A, Leroux A, Bednarczyk V, Rossignol M, Fung J. (2008) Effect of a community-based Argentine tango dance program on functional balance and confidence in older adults. J Aging Phys Act, 4: 435-453.

Molnár, Gy. (2005) A Rasch-modell kiterjesztése nem dichotóm adatok elemzésére: a rangskálás és a parciális kredit modell. Iskolakultúra. 3: 66-77.

Murphy J, Isaacs B. (1982) The post-fall syndrome. A study of 36 elderly patients. Gerontology, 4: 265-270.

Nachreiner NM, Findorff MJ, Wyman JF, McCarthy TC. (2007) Circumstances and consequences of falls in community-dwelling older women. J Womens Health, 10: 1437-1446.

Nagy E, Feher-Kiss A, Barnai M, Domján-Preszner A, Angyan L, Horvath Gy. (2007) Postural control in elderly subjects participating in balance training. Eur J Appl Physiol, 100: 97-104.

Nelson ME, Layne JE, Bernstein MJ, Nuernberger A, Castaneda C, Kaliton D, Hausdorff J, Judge JO, Buchner DM, Roubenoff R, Fiatarone Singh MA. (2004) The effects of multidimensional home-based exercise on functional performance in elderly people. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 59: 154-160.

Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, Macera CA, Castaneda-Sceppa C; American College of Sports Medicine; American Heart Association. (2007) Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Circulation, 9: 1094-2005.

Netz Y, Axelrad S, Argov E. (2007) Group physical activity for demented older adults feasibility and effectiveness. Clin Rehabil, 21: 977-986.

Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, Black D. (1989) Risk factors for recurrent nonsyncopal falls. A prospective study. JAMA, 18: 2663-2668.

Nied RJ, Franklin B. (2002) Promoting and prescribing exercise for the elderly. Am Fam Physician, 3: 419-426.

O'Loughlin JL, Robitaille Y, Boivin JF, Suissa S. (1993) Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. Am J Epidemiol, 137: 342-354.

Országos Lakossági Egészségfelmérés. Országos Epidemiológiai Központ. Gyorsjelentés. (2003) http://www.egeszsegmonitor.hu/dok/GyorsjelentesOLEF2003.pdf , letöltés 2012. november 30.

Panula J, Pihlajamäki H, Mattila VM, Jaatinen P, Vahlberg T, Aarnio P, Kivelä SL. (2011) Mortality and cause of death in hip fracture patients aged 65 or older: a population-based study. BMC Musculoskelet Disord, 20; 102-105.

Parkkari J, Kannus P, Palvanen M, Natri A, Vainio J, Aho H, Vuori I, Järvinen M. (1999) Majority of hip fractures occur as a result of a fall and impact on the greater trochanter of the femur: a prospective controlled hip fracture study with 206 consecutive patients. Calcif Tissue Int, 3: 183-187.

Pereira MA, Kriska AM, Day RD, Cauley JA, LaPorte RE, Kuller LH. (1998) A randomized walking trial in postmenopausal women: effects on physical activity and health 10 years later. Arch Intern Med, 15: 1695-1701.

Peterka RJ. (2002) Sensorimotor integration in human postural control. J Neurophysiol, 3: 1097-1108.

Podsiadlo, D., Richardson, S. (1990) Timed up and go: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J. Am. Geritr. Soc. 39, 141-148.

Pucsok József Márton Edzéselmélet. 2009:18-32. http://www.csanadiiskola.hu/docs/Sportiskolakmenu/modszertanianyagok/2009%20edzeselmelet/Edzeselmeletjegyzet-3.pdf, letöltés: 2013. szeptember 10.

ProFaNe (Prevention of Fall Network Europe). (2007) Manual for the fall prevention classification system. http://www.profane.eu.org/taxonomy.html, letöltés: 2012. november 30.

Reinsch S, MacRae P, Lachenbruch PA, Tobis JS. (1992) Attempts to prevent falls and injury: a prospective community study. Gerontologist, 32: 450-456.

Resnick B. (2002) Testing the effect of the WALC intervention on exercise adherence in older adults. J Gerontol Nurs, 28: 40-49.

Ries JD, Drake JM, Marino C. (2010) A small-group functional balance intervention for individuals with Alzheimer disease: a pilot study. J Neurol Phys Ther, 34: 3-10.

Ries JD, Echternach JL, Nof L, Gagnon Blodgett M. (2009) Test-retest reliability and minimal detectable change scores for the timed "up and go" test, the six-minute walk test, and gait speed in people with Alzheimer disease. Phys Ther, 89: 569-579.

Robertson MC, Campbell AJ, Herbison P. (2005) Statistical analysis of efficacy in falls prevention trials. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 60: 530-534.

Robertson MC, Devlin N, Gardner MM, Campbell AJ. (2001) Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: Randomised controlled trial. BMJ, 322 :697-701.

Robertson MC, Gardner MM, Devlin N, McGee R, Campbell AJ. (2001) Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 2: Controlled trial in multiple centres. BMJ, 322: 701-704.

Robson, E, Edwards, J, Gallagher, E, Baker, D. (2003) Steady As You Go (SAYGO): A Falls-Prevention Program for Seniors Living in the Community. Canadian Journal on Aging, 22: 207-216.

Rogers CE, Larkey LK, Keller C. (2009) A review of clinical trials of tai chi and qigong in older adults. West J Nurs Res, 31 :245-279.

Rolland Y, Pillard F, Klapouszczak A, Reynish E, Thomas D, Andrieu S. (2007) Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's disease: a 1-year randomized, controlled trial. J Am Geriatr Soc, 55: 158-165.

Rose DJ, Lucchese N, Wiersma LD. (2006) Development of a multidimensional balance scale for use with functionally independent older adults. Arch Phys Med Rehabil, 87: 1478-1485.

Rosenhall U. (1973) Degenerative patterns in the aging humanvestibular neuro-epithelia. Acta Otolaryngol, 76: 208-220.

Rubenstein LZ. (2006) Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. Age Ageing. 35, Suppl 2: ii37-ii41.

Rubenstein LZ, Josephson KR, Robbins AS. (1994) Falls in the nursing home. Ann Intern Med, 121 :442-451.

Rubenstein LZ, Josephson KR, Trueblood PR, Loy S, Harker JO, Pietruszka FM, Robbins AS. (2000) Effects of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 55: M317-321.

Rubenstein LZ, Josephson KR. (2006) Falls and their prevention in elderly people: What does the evidence show? Med. Clin. N. Am, 90: 807-824.

Rugelj D. (2010) The effect of functional balance training in frail nursing home residents. Arch. Gerontol. Geriatric, 50: 39-42.

Ryan JW, Spellbring AM. (1996) Implementing strategies to decrease risk of falls in older women. J Gerontol Nurs, 22: 25-31.

Salzman B. Gait and balance disorders in older adults. (2010) Am Fam Physician, 82: 61-68.

Santana-Sosa E, Barriopedro MI, López-Mojares LM, Pérez M, Lucia A. (2008) Exercise training is beneficial for Alzheimer's patients. Int J Sports Med, 29: 845-850.

Scheffer AC, Schuurmans MJ, van Dijk N, van der Hooft T, de Rooij SE. (2008) Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. Age Ageing, 37: 19-24.

Schnelle JF, Kapur K, Alessi C, Osterweil D, Beck JG, Al-Samarrai NR, Ouslander JG. (2003) Does an exercise and incontinence intervention save healthcare costs in a nursing home population? J Am Geriatr Soc, 51: 161-168.

Schunk C. Cognitive impairment. In: Guccione AA, ed. Geriatric Physical Therapy. Mosby, St Louis, 2000:150-160.

Scuffham P, Chaplin S, Legood R. (2003) Incidence and costs of unintentional falls in older people in the United Kingdom. J Epidemiol Community Health, 57: 740-744.

Sebestyén A, Boncz I, Tóth F, Péntek M, Nyárády J, Sándor J. (2008) Időskori combnyaktöréseket követő halálozás és kockázati tényezőik kapcsolatának értékelése 5 éves utánkövetéssel. Orv Hetil, 149: 493-503.

Sekuler R, Hutman LP. (1980) Spatial vision and aging. I: Contrast sensitivity. J Gerontol, 35: 692-699.

Shaffer SW, Harrison AL. (2007) Aging of the somatosensory system: a translational perspective. Phys Ther, 87: 193-207.

Shaw FE, Kenny RA. (1998) Can falls in patients with dementia be prevented? Age Ageing, 27: 7-9.

Shaw FE. Falls in cognitive impairment and dementia. (2002) Clin Geriatr Med, 18: 159-173.

Shaw FE. (2007) Prevention of falls in older people with dementia. J Neural Transm, 114: 1259-1264.

Shaw FE, Bond J, Richardson DA, Dawson P, Steen IN, McKeith IG. (2003) Multifactorial intervention after a fall in older people with cognitive impairment and dementia presenting to the accident and emergency department: randomised controlled trial. BMJ, 326: 73-78.

Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JC. (2008) Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. J Am Geriatr Soc, 56: 2234-2243.

Sherrington C, Tiedmann A, Fairhall N, Close JCT, Lord SR. (2011) Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. NSW Public Health Bull, 22: 78-83.

Shigematsu R, Chang M, Yabushita N, Sakai T, Nakagaichi M, Nho H, Tanaka K. (2002) Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women. Age Ageing, 31: 261-266.

Shumway-Cook A, Horak FB. (1986) Assessing the influence of sensory interaction on balance: suggestion from the field. Phys Ther, 66: 1548-1550.

Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor Control. Theory and practical applications. Lippincott Williams and Wilkins, Baltimore, 2001:277-305.

Sinaki M, Mikkelsen BA. (1984) Postmenopausal spinal osteoporosis: flexion versus extension exercises. Arch Phys Med Rehabil, 65: 593-596.

Skelton DA, Dinan S, Campbell M, Rutherford O. (2005) Tailored group exercise (Fall Management Execise – FAME) reduces falls in community-dwelling older frequent fallers (an RCT). Age and Ageing, 34: 636-639.

Skinner HB, Barrack RL, Cook SD. (1984) Age-related decline in proprioception. Clin Orthop Relat Res, 184: 208-211.

Smits-Engelsman BCM, Bekkering GE, Hendriks HJM. (2005) Guideline for physical therapy in patients with osteoporosis. https://www.kngfrichtlijnen.nl/654/KNGF-Guidelines-in-English.htm, letöltés: 2009. június 12.

Statisztikai Tükör (2010): Egészségfelmérés (ELEF) 2009. Központi Satisztikai Hivatal http://www.egeszsegmonitor.hu/dok/Egeszsegjelentes_2010.pdf, letöltés: 2012. november 20.

Steinberg M, Leoutsakos JM, Podewils LJ, Lyketsos CG. (2009) Evaluation of a home-based exercise program in the treatment of Alzheimer's disease: the Maximizing Independence in Dementia (MIND) study. Int J Geriatr Psychiatry, 24: 680-685.

Stevens JA, Corso PS, Finkelstein EA, Miller TR. (2006) The costs of fatal and non-fatal falls among older adults. Inj Prev, 12: 290-295.

Sturnieks DL, Lord SR. Biomechanical sudies for understanding falls in older adults. In.: Hong J, Bartlett R.: Handbook of biomechanis and human movement science. Taylor and Frances Group, Oxon, 2008:495-509.

Suttanon P, Hill K, Said C, Dodd K. (2010) Can balance exercise programmes improve balance and related physical performance measures in people with dementia? A systematic review. European Review of Aging and Physical Activity, 7: 13-25.

Swanenburg J, de Bruin ED, Stauffacher M, Mulder T, Uebelhart D. (2007) Effects of exercise and nutrition on postural balance and risk of falling in elderly people with decreased bone mineral density: randomized controlled trial pilot study. Clin Rehabil, 21: 523-534.

Székács B, Ferenczy G. Az időskor meghatározó kórfolyamatai. in.: Székács B: Gerátria, az időskor gyógyászata. Semmelweis kiadó, Budapest, 2005:54-56.

Szél I. Állapotfelmérés és tervkészítés a rehabilitáció folyamatában. in: Huszár I, Kullmann L, Tringer L. (szerk) A rehabilitáció gyakorlata. Medicina Könyvkiadó Rt, Budapest, 2000:83-84.

Szirmai I. Neurológia. Medicina Könyvkiadó Rt, Budapest 2001:122-141.

Tang, P-F, Woollacott, MH: Balance control in older adults. In: Bronstein, AM.: Clinical disorders of balance, posture and gait. Hodder Headline Group, London, 2004:385-403.

Teasdale N, Simoneau M. (2001) Attentional demands for postural control: the effects of aging and sensory reintegration. Gait Posture, 14: 203-210.

Teixeira LE, Silva KN, Imoto AM, Teixeira TJ, Kayo AH, Montenegro-Rodrigues R. (2010) Progressive load training for the quadriceps muscle associated with proprioception exercises for the prevention of falls in postmenopausal women with osteoporosis: a randomized controlled trial. Osteoporos Int, 21: 589-596.

Tencer AF, Koepsell TD, Wolf ME, Frankenfeld CL, Buchner DM, Kukull WA, LaCroix AZ, Larson EB, Tautvydas M. (2004) Biomechanical properties of shoes and risk of falls in older adults. J Am Geriatr Soc, 52: 1840-1846.

Tessier S, Vuillemin A, Bertrais S, Boini S, Le Bihan E, Oppert JM. (2007) Association between leisure-time physical activity and health-related quality of life changes over time. Prev Med, 44: 202-208.

Thomas S, Mackintosh S, Halbert J. (2010) Does the 'Otago exercise programme' reduce mortality and falls in older adults?: a systematic review and meta-analysis. Age Ageing, 39: 681-687.

Thompson LV. (1994) Effects of age and training on skeletal muscle physiology and performance. Phys Ther, 74: 71-81.

Thonnard JL, Penta M. (2007) Functional assessment in physiotherapy. A literature review. Eura Medicophys, 43: 525-541.

Tinetti ME. (1986) Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. J Am Geriatr Soc, 34: 119-126.

Tinetti ME, Richman D, Powell L. (1990) Falls efficacy as a measure of fear of falling. J Gerontol, 45: P239-243.

Tinetti ME, Liu WL, Claus EB. (1993) Predictors and prognosis of inability to get up after falls among elderly persons. JAMA, 269: 65-70.

Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, Claus EB, Garrett P, Gottschalk M, Koch ML, Trainor K, Horwitz RI. (1994) A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. N Engl J Med, 331: 821-827.

Tinetti ME, Williams CS. (1997) Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to a nursing home. N Engl J Med, 337: 1279-1284.

Todd C., Skelton D. (2004) What are the main risk factors for falls amongst older people and what are the most effective interventions to prevent these falls? Copenhagen WHO Regional Office for Europe (Health Evidence Network report) http://www.euro.who.int/document/E82552.pdf, letöltés: 2010. október 24.

Tombaugh TN, McIntyre NJ. (1992) The mini-mental state examination: a comprehensive review. J Am Geriatr Soc, 40: 922-935.

Toulotte C, Fabre C, Dangremont B, Lensel G, Thévenon A. (2003) Effects of physical training on the physical capacity of frail, demented patients with a history of falling: a randomised controlled trial. Age Ageing, 32: 67-73.

Tromp AM, Smit JH, Deeg DJ, Bouter LM, Lips P. (1998) Predictors for falls and fractures in the Longitudinal Aging Study Amsterdam. J Bone Miner Res, 13: 1932-1939.

United Nations Population Division (2008) Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2008 Revision. http://esa.un.org/unpp, letöltés: 2009. július 10.

VanDoorn C, Gruber-Baldini AL, Zimmerman S, Hebel JR, Port CL, Baumgarten M, Quinn CC, Taler G, May C, Magaziner J. (2003) Dementia as a risk factor for falls and fall injuries among nursing home residents. J Am Geriatr Soc, 51: 1213-1218.

VanSwearingen JM, Brach JS. (2001) Making geriatric assessment work: selecting useful measures. Phys. Ther, 81: 1233-1252.

Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, Baumgartner RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. (1997) One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. J Am Geriatr Soc, 45: 735-738.

Verhagen AP, Immink M, van der Meulen A, Bierma-Zeinstra SM. (2004) The efficacy of Tai Chi Chuan in older adults: a systematic review. Fam Pract, 21: 107-113.

Visser H. (1983) Gait and balance in senile dementia of Alzheimer's type. Age Ageing, 12: 296-301.

Vuillemin A, Boini S, Bertrais S, Tessier S, Oppert JM, Hercberg S. (2005) Leisure time physical activity and health-related quality of life. Prev Med, 41: 562-569.

Waite LM, Broe GA, Creasey H (1996) Neurological sings, aging, and the neurodegenerative syndromes. Arh neurol, 53: 498-502.

Wallace, B. Balance training. In: Bandy, WD., Sanders, B. Therapeutic Exercise. Technics for intervention Lippincott William and Wilkins, Baltimore, 2001: 329-362.

Wallmann HW, Gillis CB, Alpert PT, Miller SK. (2009) The effect of a senior jazz dance class on static balance in healthy women over 50 years of age: a pilot study. Biol Res Nurs, 10: 257-266.

Wang D, Bakhai A. Clinical trials. A practical guide to design, analysis and reporting clinical trials. Remedica, London, 2006:81-91.

Wassertheil-Smoller S. Biostatistics and epidemiology. A primer for health and biomedical professionals. Springer-Verlag, New York, 2004:150-169.

WHO global report on falls prevention in older age 2010. http://ww.who.int/ageing/projects/falls_prevention_older_age/en/index.html letöltés: 2010. június 16.

WHO, 2010a. http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/index.html letöltés: 2010. június 16.

Williams GN, Higgins MJ, Lewek MD. (2002) Aging skeletal muscle: Physiologic changes and the effects of training. Phys Ther, 82: 62-68.

Woolf AD, Pfleger B. (2003) Burden of major musculoskeletal conditions. Bull World Health Organ, 81: 646-656.

Woollacott MH, Shumway-Cook A, Nashner LM. (1986) Aging and postural control; changes in sensory organisation and muscular coordination. Int J Aging Hum Dev, 23: 97-112.

Woollacott MH, Shumway-Cook A. (2002) Attention and the control of posture and gait. Gait and Posture, 16:1-14.

Ziljstra GAR, van Rens GHMB, Scherder EJA, Brouwer DM, van der Velde J, Verstraten PFJ, Kempen GIJM. (2009) Effects and feasibility of a standardised orientation and mobility training in using an identification cane for older with low vision: design of a randomised controlled trial. BMC Health Service Research. 9, 153.

10. Saját közlemények jegyzéke

Az értekezés alapjául szolgáló közlemények

Kovács E, Tóth K, Dénes L, Valasek T, Hazafi K, Molnár G, Fehér-Kiss A. (2012) Effects of exercise programs on balance in older women with age-related visual problems: A pilot study. Arch Gerontol Geriatr, 55: 446-452.

Kovács É, Prókai L, Mészáros L, Gondos T. (2013) Effects of Adapted Physical Activity on balance, functional mobility, quality of life and fall risk in community-dwelling older women. Eur J Phys Rehabil Med, 49: 301-310.

Kovács É, Sztruhár Jónásné I, Karóczi CsK, Korpos Á, Gondos T. Effects of a multimodal exercise program on balance, functional mobility and fall risk in older adults with cognitive impairment: a randomized controlled single-blind study. Eur J Phys Rehabil Med, 49: 639-648.

Egyéb közlemények

Kovács É, Tóth K. (2011) Multimodális gyakorlatok hatása részleges látássérült idősek egyensúlyára. Nővér, 24: 16-23.

Kovács É, Karóczi CsK, Kriszbacher I. (2011) A magyar munkaképes korú nők fizikai aktivitását befolyásoló tényezők. Nővér, 24: 21-27.

Kovács É. (2004) Alsóvégtagba kisugárzó fájdalmak jellegzetességei és patomechanikája. Mozgásterápia, 13: 8-14.

Kovács É. (2003) Neurológiai fizioterápia alkalmazása egy agydaganat következtében hemiparetikus beteg rehabilitációjában. Mozgásterápia, 12: 14-18.

Kovács É. (2002) Beteg-utak a 3. évezred elején, avagy gondolatok az amputált betegek otthoni rehabilitációja kapcsán. Mozgásterápia, 11: 44-46.

11. Táblázatok jegyzéke:

1. táblázat: A leggyakoribb rizikófaktorok.
2. táblázat: A rizikótényezők kockázatnövelő szerepe.
3. táblázat. Az egyszerű esésmegelőző programok hatása.
4. táblázat: A multimodális és a standard osteoporosis mozgásprogram gyakorlatai.
5. táblázat: Az Adaptált Fizikai Aktivitás mozgásprogram gyakorlatai és a progresszió vagy adaptáció eszközei.
6. táblázat. A résztvevők jellemzői.
7. táblázat. Az egyensúly, a funkcionális mobilitás valamint az önellátási képesség értékei a beavatkozás előtt és után.
8. táblázat. A Berg Balansz teszt feladatainak nehézségi indexe és az illeszkedésvizsgálat eredménye.
9. táblázat. A résztvevők jellemzői.
10. táblázat: A statikus és dinamikus egyensúly, a funkcionális mobilitás és az önellátási képesség értékei a beavatkozás előtt, az első hathónapos periódus valamint a 12 hónapig tartó teljes mozgásprogram után.
11. táblázat. A kutatási periódusban bekövetkező elesések elemzése.
12. táblázat. A résztvevők jellemzői.
13. táblázat. A statikus egyensúly, a funkcionális mobilitás és az egészséggel összefüggő életminőség értékei a beavatkozás előtt és után.

12. Ábrák jegyzéke:

1. ábra: A 65 év alattiak, 65-74 év közöttiek és a 75 éven felüliek aránya a teljes lakossághoz viszonyítva.
2. ábra: Az alátámasztási felület alakja és a súlyvonat vertikális vetületi pontja különböző testhelyzetekben.
3. ábra: A súlypont helyezetének változása.
4. ábra: Stabilitási határ álló helyzetben, járás közben és ülő helyzetben.
5. ábra: A test súlypontjának és az alátámasztási felület viszonya a járás egyes és kettőstámasz fázisában.
6. ábra: Az egyensúly megőrzéséhez használt boka- csípő- és lépésstratégia.
7. ábra: Az egyensúly megtartásához aktiválódó izomcsoportok.
8. ábra: Az egyensúlyszabályozás rendszermodellje.
9. ábra: Az FNO alkotóelemeinek kölcsönhatása.
10. ábra: A Szenzoros organizációs teszt hat vizsgálati szituációja.
11. ábra: A súlypont kitérése a hat vizsgálati helyzetben.
12. ábra: Az időskori testtartás jellemzői viszonyítva a felnőttkorihoz.
13. ábra: A környezethez való alkalmazkodás időseknél.
14. ábra: Kognitív feladat hatása időseknél.
15. ábra: Az időskori elesés kockázati tényezői és a köztük lévő összefüggések modellje.
16. ábra: A kutatás menete.
17. ábra: A Berg Balansz Tesztben elért pontszámok alakulása a beavatkozási időszak előtt és után.
18. ábra: A TUG tesztben elért pontszámok alakulása a beavatkozási időszak előtt és után.
19. ábra: A Barthel-index alakulása a beavatkozási időszak előtt és után.
20. ábra: A kutatás menete.
21. ábra: A POMA-B tesztben elért pontszámok alakulása a beavatkozási időszak előtt, közben és után.
22. ábra: A POMA-G tesztben elért pontszámok alakulása a beavatkozási időszak előtt közben és után.

23. ábra: A TUG tesztben elért pontszámok alakulása a beavatkozási időszak előtt, közben és után.
24. ábra: A kutatás menete.
25. ábra: Az egylábon-állás tesztben elért eredmény alakulása a beavatkozási időszak előtt, közben és után.
26. ábra: A TUG tesztben elért pontszámok alakulása a beavatkozási időszak előtt, közben és után.

13. Köszönetnyilvánítás

Tisztelettel köszönöm témavezetőmnek Prof. Dr. Gondos Tibornak, hogy tanácsaival támogatta kutatómunkámat valamint nélkülözhetetlen segítséget nyújtott a publikációk és az értekezés elkészítésében.

Hálás köszönetemet fejezem ki Mészáros Lászlóné Rácz Valériának és Jónásné Sztruhár Izabellának, akik nélkül a munkám nem valósulhatott volna meg, és akik kutatótársként, kollégaként és barátként mindvégig mellettem álltak.

Hálával tartozom szüleimnek és közvetlen családomnak, akik szeretetteljes és türelmes támogatásukkal biztos hátteret nyújtottak. Külön köszönöm férjemnek, hogy a disszertáció első olvasójaként hasznos tanácsokkal segítette munkámat.

Köszönettel tartozom továbbá:

- Szabóné Berta Irénnek és Bakonyi Lászlónak, akik az általuk vezetett intézményekben lehetővé tették a disszertáció alapját képező kutatásokat.
- Otruba Zoltánné, Szabó Edina és Póta Gábor Pál gyógytornászoknak, akik közvetlen segítséget nyújtottak a kutatások előkészítésében és lebonyolításában.
- Dr. Pálinkás Imrének és Regéczy-Nagy Enikőnek, akik az angol nyelvű publikációk valamint a kapcsolódó angol nyelvű levelezés nyelvi korrekcióját végezték.
- a Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Morfológiai és Fiziológiai tanszék volt és jelenlegi tanszékvezetőinek, Dr. Polgár Vera docens asszonynak és Dörnyei Gabriella főiskolai tanárnak, valamint a tanszéken dolgozó munkatársaknak akik támogatták a PhD tanulmányaimat. Külön köszönöm Földvári Nagy Lászlóné Dr. Lenti Katalinnak és Dr. Módos Dezsőnek továbbá Deutch Tibor Tanár Úrnak a prezentáció elkészítésében valamint a statisztikai elemzésben nyújtott segítségét.

- végül a mozgásprogramokban részt vevő időseknek, akik vállalták a kutatással együttjáró fáradalmakat.

Függelék

3. táblázat. Az egyszerű esésmegelőző programok hatása.
4. táblázat: A multimodális és a standard osteoporosis mozgásprogram gyakorlatainak leírása.
5. táblázat: Az Adaptált Fizikai Aktivitás mozgásprogram gyakorlatai és a progresszió vagy adaptáció eszközei.
7. táblázat. Az egyensúly, a funkcionális mobilitás valamint az önellátási képesség értékei a beavatkozás előtt és után.
8. táblázat. A Berg Balansz Teszt feladatainak nehézségi indexe és az illeszkedésvizsgálat eredménye.
10. táblázat: A statikus és dinamikus egyensúly, a funkcionális mobilitás és az önellátási képesség értékei a beavatkozás előtt, az első hathónapos periódus valamint a 12 hónapig tartó teljes mozgásprogram után.
13. táblázat. A statikus egyensúly, a funkcionális mobilitás és az egészséggel összefüggő életminőség értékei a beavatkozás előtt és után.

3. táblázat. Az egyszerű esésmegelőző programok hatása.

esésmegelőző komponens	vizsgált populáció	hatás az elesés gyakoriságára	referencia
gyógyszerszedés felülvizsgálata	otthonélő idősek	0,34 (0,16-0,73)[a]	Campbell és mtsai 1999a
környezet módosítása	otthonélő látássérült idősek	0,59 (0,42-0,82)[a]	Campbell 2005
	otthonélő idősek	0,90 (0,79-1,03)[a]	Gillespie és mtsai 2009
látászavar kezelése			
cataractaműtét	otthonélő idősek	0,66 (0,45-0,96)[a]	Harwood 2005
látásélesség javítása	otthonélő idősek	1,57 (1,20-2,05)[a]	Cumming és mtsai 2007
pszichoterápia	otthonélő idősek	1,13 (0,79-1,60)[b]	Reinsch és mtsai 1992
betegoktatás	otthonélő idősek	0,73 (0,52-1,03)[b]	Ryan (1996
	otthonélő idősek	0,33 (0,09-1,20)[a]	Robson 2003
csípővédő nadrág	intézményben élő idősek	csonttörések gyakorisága 0,04 (0,20-0,80)[a]	Kannus és mtsai 2000
	otthonélő idősek	csonttörések gyakorisága 0,92 (0,51-1,68)[b]	Cameron 2001
D-vitamin pótlás	otthonélő idősek	csonttörések gyakorisága 0,13 (0,02-0,89)[a] elesések gyakorisága 0,95 (0,80-1,14)[a]	Gillespie és mtsai 2009
	intézményben élő idősek	csonttörések gyakorisága 0,13 (0,02-0,89)[a] elesések gyakorisága 0,98 (0,89-1,09)[a]	Cameron és mtsai 2010

[a]IRR (95% CI), [b]RR

3. táblázat folytatása

esésmegelőző komponens	vizsgált populáció	hatás az elesés gyakoriságára	referencia
multimodalis mozgásprogram	nincs meghatározva	0,86 (0,75-0,99)[a]	Chang és mtsai 2009
multimodalis mozgásprogram csoportban végezve	otthonélő idősek	0,78 (0,71-0,86)[a] 0,83 (0,72-0,97)[b]	Gillespie és mtsa 2009
multimodalis mozgásprogram egyénileg végezve	otthonélő idősek	0,66 (0,71-0,86)[a] 0,77 (0,61-0,97)[b]	Gillespie és mtsa 2009
multimodalis mozgásprogram	intézményben élő idősek	1,15 (0,94.1,40)[b]	Cameron és mtsai 2010

[a]IRR (95% CI), [b]RR

4. táblázat: A multimodális és a standard osteoporosis mozgásprogram gyakorlatainak leírása.

Multimodális mozgásprogram	Standard osteoporosis mozgásprogram
ülő helyzetben	
Térdnyújtás bokára helyezett homokzsák nélkül és homokzsákkal (maximum 10 ismétlésszám)	Sarokemelések Lábujjemelések Térdnyújtások bokaízületi plantárflexióval és dorzálflexióval összekötve Karemelések hátra és oldalra, a vállövi retrakció hangsúlyozásával Különböző súlyú labdák eldobása és elkapása Adaptált foci ülésben
álló helyzetben	
A következő gyakorlatokat kéztámasszal majd anélkül végeztetjük: Különböző irányba történő térdnyújtások (maximum 10 ismétlésszám) Csípőízületi abdukciós gyakorlatok (maximum 10 ismétlésszám) Félguggolás (maximum 10 ismétlésszám) Széken ülésből felállás majd visszaülés gyakorlása (maximum 10 ismétlésszám) Sarokra és lábujjra állás (10 ismétlésszám maximum 4 sorozatig) Fej fordítása (maximum 4 sorozatig) Törzs fordítása (maximum 4 sorozatig) Tandem állás (maximum 30 másodpercig) Hátrafelé lépegetés (10 ismétlésszám maximum 4 sorozatig) Oldalra lépegetés (10-10 lépés mindkét oldalra) Sarkon járás (10 ismétlésszám maximum 4 sorozatig) Lábujjhegyen járás (10 ismétlésszám maximum 4 sorozatig) Tandem járás (10 ismétlésszám maximum 4 sorozatig) Járás 8-as alakot leírva	Karemelések hátra és oldalra, hajlított majd nyújtott könyökkel, vállszélességű terpeszállásban Karemelések hátra és oldalra, hajlított majd nyújtott könyökkel, összezárt lábakkal Karnyújtózások partner felé Különböző súlyú labdák eldobása és elkapása, vállszélességű terpeszállásban

5. táblázat: Az Adaptált Fizikai Aktivitás mozgásprogram gyakorlatai és a progresszió vagy adaptáció eszközei.

gyakorlatok	a gyakorlatok elsődleges célja	a progresszió/adaptáció eszközei
Első rész: strukturált mozgásgyakorlatok a résztvevők által választott zenére		
Széken ülő helyzetben		
Karemelések fej fölé Lenyújtózás a talaj felé oldalra	Törzsizomzat erősítése Poszturális korrekció	4-8 ismétlés
Álló helyzetben		
Lépések különböző irányba	Alátámasztás változtatása	Támaszkodással majd anélkül, Az ismétlésszám és a lépések sebességének növelése
Szék mögött állva karnyújtózások fej fölé és oldalra	A súlypont helyzetének változtatása a nyújtózások irányába	Támaszkodással majd anélkül, A nyújtózások távolságának növelése
Félguggolások	Az alsó végtagok izomzatának erősítése	4-8 ismétlés
Fordulások	Funkcionális aktivitások előfeltétele	Az ismétlésszám és a fordulás sebességének növelése
Tandem állás	Az alátámasztási felület csökkentése álló helyzetben	Az álló helyzet időtartamának növelése
Székről való felállás és visszaülés gyakorlása	Funkcionális aktivitás	Az ismétlésszám növelése
Helybenjárás magas térdemeléssel	Az alátámasztási felület csökkentése dinamikus kontextusban	A térdemelések magasságának növelése

5. táblázat folytatása

gyakorlatok	a gyakorlatok elsődleges célja	a progresszió/adaptáció eszközei
Második rész: sorverseny vagy labdajáték a résztvevők választása alapján		
A sorverseny elemei:		
Sarkonjárás, Lábujjhegyen járás, Járás vonalon	Az alátámasztási felület csökkentése funkcionális kontextusban	A pálya távolságának növelése
Járás puha matracokon	Egyenetlen talajon való járás	A pálya távolságának növelése, A matracok puhaságának változtatása
Szlalomjárás a talajra helyezett kúpok között	Az alátámasztási felület változtatása funkcionális kontextusban	A kúpok számának növelése, A kúpok közti távolság csökkentése
Hátrafelé járás	Funkcionális aktivitás	A pálya távolságának növelése
Talajon lévő tárgy felvétele és áthelyezése	Boka és csípő egyensúlystratégia gyakorlása szekunder feladattal összekötve	Különböző méretű és súlyú tárgyak alkalmazása
Talajon lévő karikából ki és belépés	Az alátámasztási felület változtatása funkcionális kontextusban	A karikák számának növelése, A kúpok közti távolság csökkentése
Labdajátékok:		
Labda elkapása és eldobása különböző irányba	Egyensúlyreceptorok stimulációja, Másodlagos feladat beiktatása	Különböző méretű és súlyú labdák alkalmazása (kezdetben léggömbbel, ami a játékot lelassítja, majd egyre nehezebb és kisebb labdákkal, ami a játékot felgyorsítja)
Adaptált kosárlabda	Egyensúlyreceptorok stimulációja, Másodlagos feladat beiktatása	Játékidő növelése, Pályaméret növelése

7. táblázat. Az egyensúly, a funkcionális mobilitás valamint az önellátási képesség értékei a beavatkozás előtt és után

	Kombinált tréningcsoport (n=21)		Osteoporosis tréningcsoport (n=20)		
	alapméréskor	hathónapos tréning után	alapméréskor	hathónapos tréning után	p-érték (csoportok közti) [c]
BBT[a] (pont)	41,81 (±7,52)	45,09 (±7,41)	42,75 (±7,34)	43,34 (±6,82)	0,130[d]
TUG[a] (mp)	20,72 (±4,87)	17,93 (±4,96)	21,39 (±4,96)	19,30 (±4,16)	0,001[d]
Barthel-index[b] (pont)	95 (85-95)	95 (90-95)	95 (85-95)	95 (85-95)	0,622[e]

[a] átlagban megadva (±SD),
[b] mediánban megadva (range),
[c] hathónapos tréningperiódus után,
[d] ANCOVA eredménye
[e] Mann Whitney U teszt eredménye

8. táblázat. A Berg Balansz Teszt feladatainak nehézségi indexe és az illeszkedésvizsgálat eredménye.

			Súlyozatlan illeszkedés			Súlyozott illeszkedés		
Feladatok[a]	Becslés	SD	MNSQ[b]	CI[c]	T érték[d]	MNSQ[b]	CI[c]	T érték[d]
1	-0,194	0,144	0,90	0,69; 1,31	-0,6	1,06	0,75; 1,25	0,5
2	-0,094	0,144	0,76	0,69; 1,31	-01,6	1,00	0,75; 1,25	0,1
4	-1,370	0,150	0,61	0,69; 1,31	-2,9	0,90	0,62; 1,38	-0,5
5	-1,502	0,140	0,60	0,69; 1,31	-2,9	0,83	0,68; 1,32	-1,0
6	-0,288	0,145	1,34	0,69; 1,31	2,0	1,20	0,74; 1,26	1,5
7	-0,787	0,114	0,90	0,69; 1,31	-0,6	1,07	0,64; 1,36	0,4
8	-0,199	0,120	1,08	0,69; 1,31	0,6	1,20	0,69; 1,31	1,2
9	-0,159	0,144	0,57	0,69; 1,31	-3,3	0,79	0,75; 1,25	-1,7
10	-0,509	0,129	0,85	0,69; 1,31	-1,0	1,09	0,67; 1,33	0,6
11	0,618	0,117	0,70	0,69; 1,31	-2,1	0,66	0,64; 1,36	-2,0
12	1,082	0,106	0,79	0,69; 1,31	-1,4	0,95	0,68; 1,32	-0,2
13	0,679	0,114	2,11	0,69; 1,31	5,5	2,01	0,70; 1,30	5,2
14	2,723	0,455	0,97	0,69; 1,31	-0,1	1,02	0,70; 1,30	0,2

[a] A 3. felatadat nem került az elemzésbe, mivel a résztvevők azonos teljesítménye miatt nem volt diszkriminatív értéke. [b] MNSQ: Mean Square (négyzetes átlag), [c] Confidencia Intervalum, [d] illeszkedésvizsgálat T értéke

10. táblázat: A statikus és dinamikus egyensúly, a funkcionális mobilitás és az önellátási képesség értékei a beavatkozás előtt, az első hathónapos periódus valamint a 12 hónapig tartó teljes mozgásprogram után (az adatok mediánban és interquartilis terjedelemben megadva).

	Tréningcsoport (n=32)			Kontrollcsoport (n=30)		
	alapméréskor	6 hónap után	12 hónap után	alapméréskor	6 hónap után	12 hónap után
Tinetti egyensúly teszt (pont)	7 (5-10)	10 (7-14)	11 (8-14)	6 (4-9)	6 (5-9)	7 (4-9)
p-érték	<0,0001	0,002		0.490	0,855	
Tinetti járásteszt (pont)	5 (3-8)	6 (4-9)	7 (5-10)	4 (3-6)	4 (3-8)	4 (3-7)
p-érték	0,198	0,0021		0,472	0,261	
Tinetti összérték (pont)	14 (9-18)	16 (12-22)	17 (14-24)	10 (8-15)	11 (9-15)	11 (8-15)
p-érték	<0.0001	<0.0001		0.464	0,515	
TUG teszt (mp)	32.6 (24-38.1)	32.4 (23.-38.2)	31.06 (21.4-37.1)	32.1 (25.-42.2)	33.5 (26.4-43.4)	33.3 (27.1-45.4)
p-érték	0,061	0,004		0,076	0,098	

13. táblázat. A statikus egyensúly, a funkcionális mobilitás és az egészséggel összefüggő életminőség értékei a beavatkozás előtt és után.

	Tréningcsoport		Kontrollcsoport		p-érték [c]	p-érték [d]
	alapmérés	hathónapos tréning után	alapmérés	hathónapos tréning után		
egylábon állási teszt[a] (mp)	9,7 (9,3-12,5)	11,4 (9,9-13,3)	9,5 (7,7-12)	9,4 (7,9-11,7)	0,220	0,005
TUG[b] (pont)	10,8 (±1,6)	9,9 (±1,2)	10,9 (±1,6)	11,0 (±1,6)	0,777	0,001
fizikai működés[a]	66,6 (44,44-79,2)	77,7 (66-100)	61,1 (52,4-83,33)	69,44 (50-100)	0,653	0,004
fizikai szerep[a]	62,5 (25-100)	75 (43,8-100)	75 (18,8-100)	75 (25-75)	0,674	0,104
testi fájdalom[a]	57,5 (45-77,5)	67,5 (54,4-90)	57,5 (45-75,6)	57,5 (45-77,5)	0,611	0,104
általános egészség[a]	55 (45-65)	58,3 (45-66,2)	55 (38,7-65)	50,6 (45-60)	0,511	0,038
vitalitás[a]	55 (40-71,3)	67,5 (55-80)	57,5 (40-70)	57,5 (45-65)	0,888	0,005
szociális működés[a]	75 (62,5-90,6)	87,5 (71,8-100)	68,7 (50-87,5)	75 (50-87,5)	0,347	0,066
érzelmi szerep[a]	66,6 (33,33-100)	66,6 (33,33-100)	66,6 (33,33-100)	66,66 (33,33-100)	0,750	0,750
mentális egészség[a]	69,6 (52-80)	71,5 (64-84)	64 (48-84)	65,8 (41-85)	0,381	0,227

[a] medián (IQR interquartilis terjedelem),
[b] átlag (±SD)
[c] csoportok közti, beavatkozás előtt
[d] csoportok közti, beavatkozás után