

# Elesés-kockázat és frailty mérés idősek körében QTUG eszközzel

Szabó Adrienn

Testnevelési Egyetemen megvédett szakdolgozat alapján készült tanulmány

Origami Group Kft. Budapest

**Összefoglalás:** Kutatásaink során 65 év feletti emberek elesés rizikójának és frailty állapotának felmérését végeztük el QTUG eszköz segítségével. A „Timed Up and Go” (TUG) teszt egy standard mobilitási értékelő teszt, amelyet az idősebb emberek egyensúlyi problémáinak megfigyelésére használnak. A kapott eredményeket a vizsgált személyek különböző életmódbeli tényezőivel vetettük össze. Megállapítottuk, hogy a vizsgált csoport jelentős része elesésrizikóval él. Igazoltuk, hogy az elhízás, látásprobléma, mozgásszervi betegségek, rendszeres és sokféle gyógyszeresedés mind rizikótényező az elesés szempontjából. A vizsgálati személyek mindegyike kitétt valamely rizikófaktornak, ezért az esés megelőzés mindegyik területének fontosságát hangsúlyozzuk.

## EVALUATION OF THE RISK OF FALLS AND THE PREVALENCE OF FRAILTY WITH THE QTUG MEDICAL DEVICE IN THE ELDERLY

*We have surveyed the risk of falls and the prevalence of frailty with the QTUG medical device in individuals older than 65 years of age. The “Timed Up & Go” (TUG) test is a standardized tool for the assessment of mobility; it is used to monitor balance problems in the elderly. We compared our findings with various lifestyle factors of the subjects. We concluded that a large proportion of the study population is exposed to a substantial risk of falls during daily living. We demonstrated that obesity, visual impairment, musculoskeletal disorders, and regular polypharmacy all are risk factors for falls. All of the study subjects were exposed to a risk factor and hence, the importance of comprehensive fall prevention strategies must be emphasized.*

Az európai régió társadalma rohamosan öregszik. 2010-ben a teljes populáció 15%-a 65 év feletti volt. Ez 1980-óta 30%-os emelkedést jelent, így ez a szegmens mutatja a leggyorsabb növekedést. Az Európai Unió területén körülbelül 1700 törés esik egy napra, ami körülbelül évi 650 ezer esetet jelent. (The European Health Report, 2012.) Magyarországon évente 12-14 ezer csípőtáji törést, 30-40 ezer csigolyatörést, 35 ezer csuklótáji törést és 12-14 ezer felkartörést kezelnek. (Donáth, 2011.) A lakosság 9,2%-a súlyosan, míg 20%-a mérsékelten korlátozott. Látási nehézségekkel küzd a felnőtt népesség fele, a hallásproblémák előfordulása 7-8% körüli, mozgásproblémája van a felnőtt lakosság 18-20%-ának. A 65 évesek és idősebbek körében 6,7%-uk nem tud, vagy csak nagy nehézséggel az ágyból felkelni vagy oda lefeküdni, székre ülni, vagy onnan felállni. A férfiak 6,4%-a, a nők 9,9%-a nagy nehézséggel,

vagy egyáltalán nem képes 500 métert gyalog, sík terepen, segédeszköz nélkül megtenni. A teljes lakosság több mint fele (54%) a túlsúlyosak-elhízottak közé tartozik. (KSH, 2014.). A felsorolt statisztikák azért figyelemre méltók, mert minden említett egészségügyi probléma kiváltó oka lehet az elesésnek (profound, 2015).

## TÉMA INDOKLÁSA

A prevenció hangsúlyozása fontos feladat, mert egy 2009-es adat szerint a prevencióra fordított kiadások egy főre jutó értéke Magyarországon nagyon alacsony, 64,2 USD (kb. 17 000 Ft) volt vásárlóerő-paritáson számítva.

Anyagi szempontok: Az Egyesült Királyságban az elesések száma évi kb. 3,4 millió, mely a nemzeti egészségügyi szervezetet (National Health Service – NHS) napi kb. 1,7 milliárd forinttal terheli (£4,6M) ez

pedig éves szinten 608-874 milliárd forintra átszámolva (£1,6-£2,3Bn) (health.org.uk, 2016.). Magyarországon ma becslések szerint a népesség tizede, mintegy 900 ezer ember szenved osteoporosisban. A betegség számlájára hozzávetőlegesen évi 100 ezer csonttörés írható. Ezek sürgősségi ellátása 16 milliárd forintba kerül, majd a további ellátás – a törést követő első évben – további jelentős összeggel, mintegy 10,5 milliárd forinttal terheli meg az egészségügyi költségvetést (Osteoporosis világnap-sajtóközlemény, 2010.).

## CÉLKITŰZÉS

A kutatás során célom, hogy felmérjem a 65 év feletti emberek elesés-rizikóját és Frailty állapotát. Célom továbbá a QTUG eszköz használata és adatainak elemzése során az eszköz megismerése, tapasztalatszerzés az alkalmazhatóságával összefüggésben, hogy ezzel az OBME prevenció munkáját támogassam. A felmérés adatainak feldolgozása során azt kerestem, hogy milyen tényező lehet leginkább felelős az elesés kialakulásáért és az alacsony frailty státuszért. Egy, a kutatáshoz készített kérdőívvel pedig arra voltam kíváncsi, hogy azon személyek esetén, akik a WHO által ajánlott fizikai aktivitással élnek (sportorvos.hu 2014.), kisebb-e az elesés rizikó, és megfelelő-e a frailty állapot.

A kutatás célja volt, hogy felmérjem egyes magyarországi közösségekben az elesés kockázatát és az elesettséget (frailty), majd megvizsgáljam a fővárosi és vidéki adatok közti különbséget.

## BETEGANYAG ÉS MÓDSZER

A diplomadolgozat kapcsán 3 vidéki (Székesfehérvár, Tataháza és Hévíz) és egy budapesti idősök otthona lakóinak (72 fő), valamint Budapesten az I. kerületi rendelőintézet háziorvosi szolgálatába érkező betegek (50 fő) felmérése valósult meg.

A szakirodalomban leírt elesés-kockázatban érintettség miatt választottam a 65 év feletti korosztályt mérés alapjául. Továbbá a QTUG eszköz adatbázisát is 65 évesnél idősebb emberek esetén mért adatok képezik. A válaszadók kora 65 és 88 között mozog (átlag életkor: 72,2 – férfi: 72,88 év, nő: 72,1 év –, szórási: 6,15).

Férfi résztvevők száma: 106, nők száma: 106, és az összes elemszám 122. Minden esetben történt próbamérés és tényleges mérés. A mérés 2017-ben, január, február, március és április hónapban zajlott.

A mérés alapja QTUG (Quantitativ Timed Up and Go) eszköz volt. Az eszköz 2 eleme 1-1 lábszárakra erősíthető szenzor és a velük bluetooth kapcsolattal párosított tablet, melyen maga a program fut.

122 esetből 50 személynél erre a célra létrehozott fizikai aktivitás, életmód- és attitűdfelmérő kérdőívkitöltés történt. A kérdőívek kitöltésekor minden korábban végzett sporttevékenységre és fizikai aktivitásra rákérdez-

tem. Kitértem az étrend-kiegészítőkre, elsősorban a D-vitaminra, valamint anyagi helyzetükre és a legmagasabb iskolai végzettségre is rákérdeztem.

A testtömegmérés és magasság alapján BMI index meghatározás történt. Egy 18 077 vizsgálati személy bevonásával készült vizsgálat azt eredményezte, hogy azon csoportban, ahol az átlagos BMI 29,94 kg/m<sup>2</sup> volt, nagyobb volt az elesések következtében kialakult sérülések száma (Ren, és mtsai, 2014.). Egy Taiwanban készült vizsgálat szerint pedig az összes traumás sérülések száma, így az elesés is magasabb a sovány kategóriába soroltak között. Ráadásul a sérülésekből való felépülés ideje az, ami figyelemreméltó szignifikanciát mutatott a normál BMI-vel rendelkező kontrollcsoporthoz viszonyítva (Ching-Hua és mtsai, 2017.).

A 2012-es D-vitamin konszenzusból idézve a vitamin hatása szerteágazó, szinte minden szervrendszerben érvényesül. Hiánya az egyik legnagyobb egészségügyi probléma a civilizált világban (Takács és mtsai, 2012.). Ismert a D-vitamin csontokban betöltött szerepe, valamint, hogy a D-vitamin közvetlen hatással van az izmokra azért, hogy minden izomsejtben megtalálható a D-vitamin receptora. A vitamin hiánya izomgyengeséget okoz. A D-vitamin ilyen szerteágazó szerepe és fontossága miatt szerettem volna felmérni, hogy a kiegészítést szedők és a vitaminpótlást nem alkalmazók csoportja között van-e különbség az elesés rizikó értékekben. Svájci és amerikai kutatók 65 év feletti meta-analíziséből azt találták, hogy a nagy dózisú (napi 700–1000 mg) D-vitaminpótlás szignifikánsan, 19%-kal csökkentette az elesés kockázatát (Staehelein és mtsai, 2009.).

## AZ ELESÉS

Idősök körében az elesést, a tartás és a mobilitás funkciójának csökkenésével (Hausdorff és mtsai, 2001.), a testtartás stabilitásának romlásával, az izomzat erejének csökkenésével és a vestibularis rendszer funkciózavarával társítják.

További eleséshez vezető rizikófaktor a rossz látás, pszichoaktív gyógyszer használata vagy több mint 4 féle gyógyszer használata, poszturális hipotónia (orthostatikus hipotónia, azaz felálláskor bekövetkező vérnyomás-csökkenés), környezeti veszélyek (egyenetlen járda, csúszós felület, gyenge fényviszonyok, kopott szőnyeg) és akadályok, a lábfejet érintő problémák, lábbeli viselési kényelmetlenségek, demencia, diabetes, depresszió, valamint az inkontinencia.

## TUG TESZT

A „Timed Up and Go” (TUG) teszt egy standard mobilitási értékelő teszt, amelyet az idősebb emberek egyensúlyi problémáinak megfigyelésére használnak. A TUG kifejezést nem fordítják, de jelentése szerint, mért idejű „*Kelj fel és járj*” teszt. A TUG teszt egy székben történő

felállásból áll, három méteres séta után egy kijelölt helyen kell megfordulni, majd visszatérni a székhöz, és leülni. A folyamat a széken hátradőlt pozícióból indul, és a kezdő helyzet újra felvételével fejeződik be. A jelenlegi klinikai gyakorlat azt sugallja, hogy a hosszabb TUG-idővel rendelkező idősebb felnőttek nagyobb valószínűséggel esnek el, mint a rövidebb idő alatt teljesítők. (Shumway-Cook, Brauer és Woollacott, 2000.)

A TUG teszt azonban szubjektív klinikai megítélésen alapul, és a szakirodalomban jelentősen eltérő időértékeket találunk különböző fiziológiai állapotokra. A TUG teszt értékelése szerint 11-20 másodperc alatt teljesítés esetén enyhe, 21-30 sec. között mérsékelt, 30 fölött súlyos mobilitási problémáról beszélünk (rehab.hu, 2015.)

A QTUG mozgékonyág- és eleséskockázat-becslő technológia, kombinálva az esendőség/elesettségi (frailty) becsléssel. Objektív mérőeszköz a mobilitásban való veszteség, gyengülés és hanyatlás azonosítására. A QTUG eszköz egy elesésrizikó pontszámot biztosít, valamint statisztikai becslést nyújt az elesettségre a „Fried frailty fenotípus”-ra alapozva.

Az innovatív aspektus az, hogy a QTUG sajátos algoritmusokat használ fel az esés és a gyengeség kockázatának objektív értékelésére, az életkorra és a nemre, valamint a statisztikai modellekre vonatkozó átlagos értékeket alkalmazva. QTUG segítségével testtartási és mobilitási problémákra kerülhet fény azáltal, hogy összehasonlítja a megegyező nemű és korú páciensek mobilitási adatainak átlagával. Az eszköz trendek felállítására is alkalmas, ugyanis mérhetővé teszi egy adott intervenció hatására a változás detektálását. Számszerűsíti a kliens beavatkozásra, terápiára vagy gyógyszerre adott választ az elesésrizikó becslésével és a frailty pontszámokkal, mint a tartás és a mobilitás jellemzőivel végzett többszörös értékeléssel.

Az eszköz szemléltető képessége nagy előny Magyarországon, mivel egy friss felmérés szerint az emberek egészségértése alacsony, 43% nyilatkozta azt, hogy számára nehéz megérteni az egészségügyi információkat (Szinapszis, 2015.).

## QTUG ELEMZÉSE

A járáselemzés az emberi mozgás vizsgálatából és a ritmikus lépőmozgásokból áll; a járás kvantitatív mérése értékes eszköz a klinikai gyakorlatban. A normális lépések során, amikor egy személy előre halad, az egyik lába támogatja a súlyukat, míg a másik láb előre halad, hogy támogassa a következő lépést. Minden lépés (úgynevezett járási ciklus (Gait Cycle) egy állásból, támasztásból és egy haladási fázisból áll, melyeket a sarkak talajérintésével (úgynevezett kezdeti érintés), és mindegyik lábujj talajt elhagyó pillanatával (más néven terminál kontaktus) határozunk meg. A kvantitatív járáselemzés alapvetően mindegyik fázis elemzését, egymáshoz való viszonyát és azok időbeli és térbeli változását vizsgálja

## FRAILITY

A frailtyt klinikai szindrómaként definiálták, amelyben a következő kritériumok közül három vagy több állt fenn: nem szándékos súlycsökkenés, kimerültség érzés fennállása, gyengeség (szorítóerőben mérve), lassú járássebesség és alacsony fizikai aktivitás.

A frailty biológiai alappal bír, és akár egy önálló klinikai szindróma is lehet. Hivatalosan azonban, szabvány definíció megalkotására még nem került sor. A demográfiai elemzők szerint ez egy olyan faktor, mely az egész élettartamon keresztül jelen van. A frailty a fitness mellett egy másik fontos állapotjelző. (Linda és mtsai, 2001.)

## EREDMÉNYEK

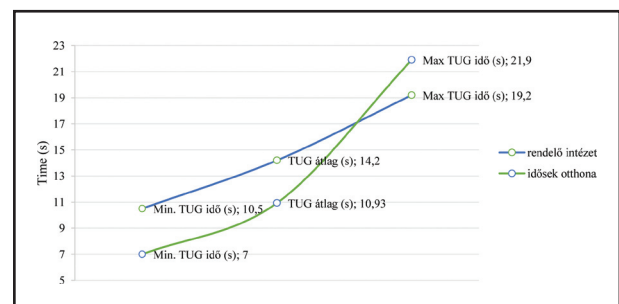
A legalacsonyabb TUG idő 7 másodperc (s) volt, a leg-hosszabb pedig 21,9. A teljes átlag 12,27 s (szórás: 2,89), mely már rizikóval élő csoportra utal.

TUG idő alapján a teljes célcsoport több mint fele (64%) esetén feltételezhető mobilitásbeli probléma a kapott időeredmények alapján.

Mivel a testalkat és a tápláltsági állapot nagyban befolyásolja a tartást és a járást, megvizsgáltam, hogy az egyes BMI tartományokban hogyan alakultak a TUG idők. A kapott eredmények szerint a normál alatti BMI esetén nem mutatkozik kiugró időeredmény. Normál BMI értékek mellett viszont előfordult igen gyenge, akár 19 s feletti feladat teljesítés is. Emellett egyedül ebben a kategóriában született kiválónak számító, 11 s alatti eredmény is. A túlsúlyos BMI kategóriában szignifikánsan nem tértek el az eredmények a normál csoporthoz képest. Az elhízottakat felölelő adatsorban azonban megtalálható a legkiugróbb TUG tesztidő.

TUG tesztidő átlaga a teljes vizsgált csoportban polifarmakológia (több mint négy gyógyszer tartós, egyidejű fogyasztása) esetén, valamint rendszeres szédülés fennállása kapcsán valamennyivel (nem szignifikáns) magasabb.

A szakirodalom szerint bentlakók esetén (kórház, idősotthon) az elesés rizikó magasabb. A vizsgált idősotthonokban az idősotthonban lakók esetén volt alacsonyabb, mely kisebb elesésrizikóra utalhat. A maximum értékeket összehasonlítva azonban már a rendelőintézet betegei



1. ábra. TUG idő alakulása a mérés felvételi helyszíne szerint csoportosítva.

esetén tapasztaltam kedvezőbb eredményeket. Két felfutó idő-görbéje jól szemlélteti, hogy a szakirodalom szerinti különbségek vizsgálati mintámban az átlagon felüli TUG idők esetén rajzolódnak ki.

Azt láthatjuk, hogy alacsony elesésrizikó és közepes veszély esetén is a látás problémával szembesülnek legtöbben. Az a kategória azonban, mely a legérzékenyebb az elesés kapcsán (piros vonal), szintén a négyenél több gyógyszer szedése miatt érte el a legkiugróbb értéket.

Az összes (50 fő) megkérdezett közül 14 fő szed D-vitamint. A 2 csoport (D-vitamint szedők és nem szedők) béli eltérést, melyen a frailty értékek a D-vitamint használók csoportjában valamelyest kedvezőbb átlagos eredményt mutatnak. Nincs szignifikáns különbség, melyre az lehet magyarázat, hogy a D-vitamint ezek a személyek nem prevenció célból szedik, hanem éppen rossz fizikális állapotuk miatt alkalmazzák. Mivel a D-vitamin az izmok teljesítményében közvetett szerepet játszik, az izmok státuszáról leginkább visszajelzést adó szenzor elesésrizikó becslését hasonlítottam össze az átlagokat tekintve a D-vitamint használók (1) és nem használók (2) között. Az eredményeket a 3. ábra mutatja be, melyen jól látható, hogy a különbség szignifikáns.

A csontállomány megtartása és az osteoporosis megelőzése rendszeres testmozgással érhető el a legteljesebben. Sportolás során a mozgásügyesség és az egyensúlyérzet is fejlődik, mely az elesés bekövetkeztének elkerülésében lehet eredményes. (Apor, 2012.) Emiatt tartottam fontosnak tájékozódni arról, hogy mennyire aktívan élték életüket a felmérésben résztvevő idősök. Mind az elesésrizikó és még jelentősebben a frailty becslések pozitívabb képet mutattak azon csoportban, ahol a válaszadók életük során (14 éves kortól) rendszeresen végeztek valamilyen sporttevékenységet.

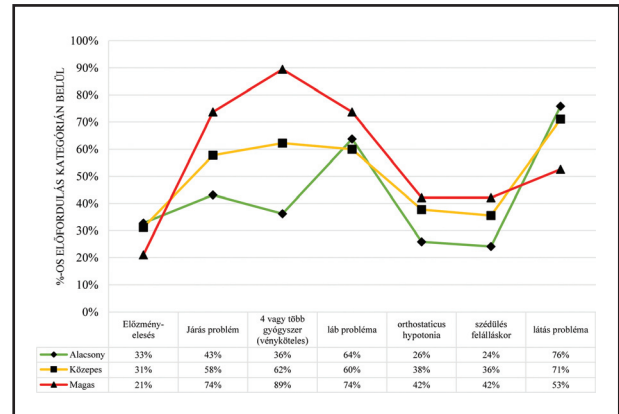
A teljes elesésrizikó átlagot tekintve a nem sportolók eredménye szignifikánsan rosszabb (60,58% – szórás 14,11). A frailty eredményekben szignifikáns különbség van, a nem sportosok eredménye rosszabb, átlagosan 78,2 (szórás 14,24).

Mivel keresem kutatásomban az esendőség kialakulásának okát, a vizsgálat komplexitásának növelése érdekében kérdeztem rá az 50 budapesti résztvevőnél a legmagasabb iskolai végzettségre. Az egyes iskolai csoportokban kiszámítottam a frailty átlagát és abban a csoportban a legalacsonyabb a frailty, ahol az iskolai végzettség a legmagasabb.

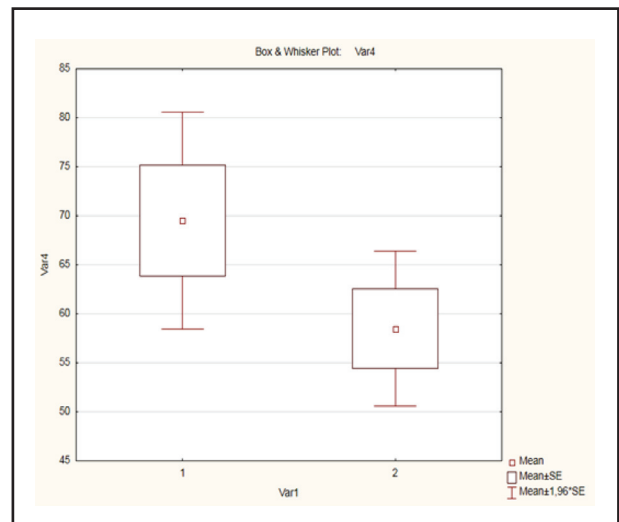
A QTUG teszt első lépéseként a tableten kitöltött kérdőívben a 4. ábrán szereplő problémák megkérdezése történik. Százalékokban ismerteti a zöld oszlopdiaagram, hogy mely probléma jelenlétét hányan jelölték.

## MEGBESZÉLÉS

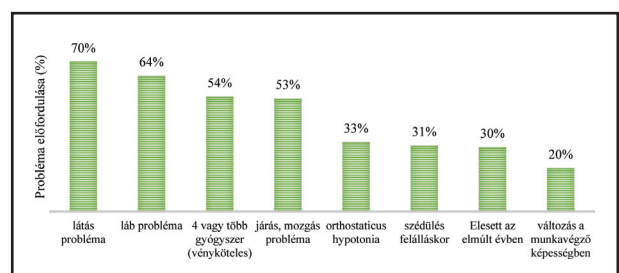
Több esetben a sportolás ellenére is rossz eredményeket kaptam, mert a kor előrehaladtával már számos olyan krónikus betegség is fennáll, mely rontja a járás minősé-



2. ábra. Adott (alacsony, közép és magas) elesésrizikó csoportban előforduló leggyakoribb problémák.



3. ábra: A D-vitamin fogyasztást és a szenzor elesés- rizikó becslés eredménye közti összefüggés



4. ábra: Klinikai kérdőívben jelölt problémák előfordulási gyakorisága.

get. Az Osteoporosis Betegek Magyarországi Egyesületének elnöke szerint azonban a mérések felvétele csupán egy lépés, az alap; a lényeg azonban a kiszűrt, magas kockázattal rendelkező betegek elérése és számukra a célzott és hosszútávon kivitelezhető tornaprogram (pl.: OTAGO program – Otago Exercise Program, 2017.) kialakítása és elérhetővé tétele. Tehát a QTUG-nak nem a primer, hanem a szekunder prevencióban lehet szerepe.

A vizsgált magyarországi csoportot a QTUG az Írországból, Egyesült Királyságból és az Amerikai Egyesült Államokból mért adatokhoz viszonyította. Kérdéses, hogy kedvező-e a gyakorlatban, ha ezen csoportokhoz viszonyítjuk a magyar populációt és kell-e a hosszútávú hazai alkalmazás esetén az összehasonlításokat konszolidálni, az anyagi helyzet és egyéb, az életmódot meghatározó tényezők alapján, annak ellenére, hogy europoid rasszhoz tartozó populációról van szó.

## KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A *Journal of Gerontology* 2001-ben közzétett tanulmánya szerint a túl sok technikai lehetőség közül választás kontraproduktívvá teszi az alkalmazhatóságukat. Mivel Magyarországon nem jellemző az idős generációban a mobiltelefonok és applikációk használata, a kutatásomból pedig megismertem, hogy az elesésmegelőzéssel kevesen foglalkoznak, egy olyan eszköz, melyet egészségügyi személyzet bevonásával hasznosíthat a beteg, jó megoldás lehet.

Az Otago tornaprogram mellett az elesésrizikó kialakulásáért felelős többi területre is hasonlóan nagy hangsúlyt kellene fektetni annak érdekében, hogy egymást kiegészítsék ezek a programok és így még hatékonyabb legyen az együttműködés.

Az eszköz használatának megvalósítására ideális lehet az a forma, ahogyan én készítettem a felmérésemet. A háziorvosi rendelőben töltött várakozási idő alatt ez egy könnyen és gyorsan kivitelezhető vizsgálat. A betegek közérzetét pozitívan befolyásolta a plusz kapcsolatfelvétel.

A gyakorlatban az eszközzel jól mérhető és ábrázolható a QTUG eredményváltozások az évenként elvégzett mérésekkel, mely még hatékonyabban szűrheti az érintett populációt, mint egyetlen mérés.

Az eszköz beszerzési és fenntartási költsége alapján azt gondolnám, hogy elsősorban a magánellátásban kaphat helyet. Megfontolandó azonban, hogy a járáselemző teszt nem csupán elesésrizikó, hanem osteosarcoma és Parkinson-kór állapotfelmérésére, idősök otthonában betegek osztályozására is alkalmas, így a nagy kihasználtság figyelembe vételével költsége talán más megítélésbe kerülhet. Az eszközt bemutattam egy beteg-educációs – adherencia programokkal foglalkozó cégnek, nagy érdeklődést váltottam ki, és igény mutatkozott rá demens betegekkel foglalkozó terápiátámogató programban való alkalmazhatóságára.

Az elesés után kialakuló félelem az újabb balesettől immobilitáshoz, szorongáshoz és akár depresszióhoz is vezethet, így az elesésmegelőzésnél a lelki sérülés elkerülése is fontos szempont lehet.

## ÖSSZEGRÉS

A QTUG eredményekből megtudtam, hogy a 65 évesek és idősebb társaik körében legalább minden második (53%) személy él közepes vagy magas elesésrizikóval. A vizsgálat során szubjektív, inspekciós megfigyeléseimet a mérések és elemzések számokkal is alátámasztották, az idősök több mint kétharmada esendő és sérülékeny (69%). A frailty átlag értéke a teljes mintát nézve 62,5%. BMI esetén a soványak TUG ideje bizonyult legrosszabbnak, átlagosan 14,4 s. A csoportból 89 fő (73%) a nem normális BMI kategóriába tartozik, nagyon magas. Az elhízott BMI kategóriába tartozók száma szignifikánsan magasabb, 76,9%, mely fontos információ lehet egy speciális intervenció megalkotásakor. A sportolási szokások szempontjából is vizsgált 50 főnek több mint fele végzett élete során rendszeresen (versenyszerűen, mindennap vagy hetente többször) valamilyen sportot. Elesésmegelőzéssel a megkérdezett 50 főből csupán 9 foglalkozik. Ez egyrészt annak köszönhető, hogy nem érzik szükségességét, nagyobb rész viszont nem gondolja ezt fontosnak. Akik elesésmegelőzéssel foglalkoznak, sajnos olyan eszközökhöz nyúlnak, mely inaktívvá és korlátozottá teszi őket (esőben, csúszós időben nem mennek ki, lifttel járnak, nem sétálnak, nem járnak uszodába, kétszeres időt szánnak a megtenni kívánt útra, mint korábban). A kérdőívből kiderült, hogy nagyon sok panasszal bírnak a 65 év felettek, vezető probléma a látás, mely 70%-ot érint, szédülést jeleztek legkevesebben, de ez is a kérdezettek harmadánál jelentkezett.

Az elesés megelőzése nem csak a prevenció területét és a paramedicinát érinti szervesen, hanem az orvostársadalomnak is tisztában kell lennie jelentőségével. Számos esetben a kezelő orvosnak nincs elég ideje kellő körültekintéssel kezelni az elesési kockázatot, pedig a sokszor maradandó életminőség-romlást, ami az időskori elesésekből adódik, csak a kérdéskörrel foglalkozó összes érintett segítségével lehet csökkenteni, megelőzni. A járáselemző és elesési kockázatot számszerűen vizsgáló eszköz ennek a közös munkának az egyik eleme lehet

*A felhasznált irodalmat a szerző készséggel az érdeklődők rendelkezésére bocsátja.*